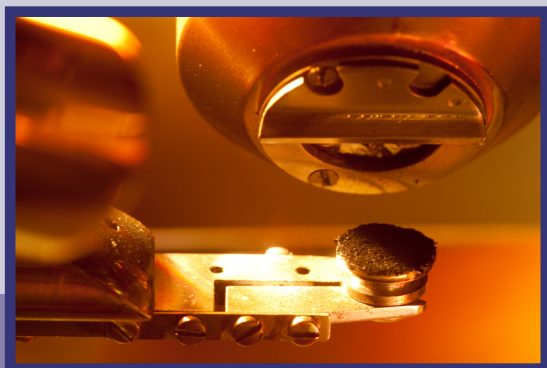


# ÉVKÖNYV



2009

MTA KÉMIAI KUTATÓKÖZPONT  
Anyag- és Környezetkémiai Intézet

# ÉVKÖNYV

## 2009

MTA Kémiai Kutatóközpont  
Anyag- és Környezatkémiai Intézet

## TARTALOMJEGYZÉK

### ELŐSZÓ

1	SZAKÉRTELEMTÁR .....	7
2	KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK .....	23
3	RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN .....	27
4	NEMZETKÖZI KUTATÁSI EGYÜTTMŰKÖDÉSEK .....	29
5	HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATAINK .....	31
6	GAZDASÁGI ADATOK .....	32
7	2009-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁINK .....	33
8	2009-BEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓINK .....	47
9	PUBLIKÁCIÓS ADATOK .....	54
10	DÍJAK, ELISMERÉSEK .....	55
11	KONFERENCIÁK, RENDEZVÉNYEK .....	56
12	RÉSZVÉTELÜNK AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN .....	57
13	ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK .....	62
14	SZERVEZETI INFORMÁCIÓK .....	63
15	E-MAIL CÍMEK ÉS TELEFONSZÁMOK .....	66

Felelős kiadó: Dr. Szépvölgyi János

© MTA Kémiai Kutatóközpont Anyag- és Környeztkémiai Intézete, 2010

Nyomdai munkák: Cerberus Kft., Budapest

Magyar Tudományos Akadémia  
Kémiai Kutatóközpont  
Anyag- és Környezetkémiai Intézet  
1025 Budapest, Pusztaszeri út 59-67.  
Tel: (1) 438 1130  
Fax: (1) 438 1147  
[aki@chemres.hu](mailto:aki@chemres.hu)  
<http://www.chemres.hu/aki>



## ELŐSZÓ

Intézetünk fő feladata magas színvonalú tudományos kutatások végzése, legyen szó akár az alapvetően új ismeretek megszerzésére irányuló alapkutatásokról, akár a meglévő tudományos és műszaki ismeretek továbbfejlesztésére és gyakorlati megvalósítására szolgáló alkalmazott kutatásokról és műszaki fejlesztésekről.




Kutatási témáinkat kiterjedt belföldi és külföldi kapcsolatrendszerben műveljük. Tevékenységünkre a nyitottság jellemző: nyitottak vagyunk mind a tudományos közösségek, mind a gazdasági szféra szereplői felé. Különösen szorosak kapcsolataink az MTA társintézeteivel és a hazai egyetemekkel. Közös szervezeti egységet működtetünk a Pannon Egyetem Műszaki Informatikai Karának Műszaki Kémiai Intézetével, valamint a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszékével. Nemzetközi együttműködéseink intenzitását jelzi, hogy a múlt évben 28 közleményt jelentettünk meg külföldi kutatókkal közösen; e munkák pénzügyi háttérét nagyrészt pályázatok biztosították. Alkalmazott kutatásokra és műszaki fejlesztésekre 39 belföldi és külföldi cégtől kaptunk megbízást. Ipari megbízásaink számottevően hozzájárultak az intézet működési kiadásainak fedezéséhez is.

A kutatási és fejlesztési tevékenységen kívül – nyitottságunk jeleként – aktív szerepet vállalunk a felsőoktatásban és a tudományos közéletben is. Intézetünkben húszan oktatnak összesen több mint kétezer órában a BME Vegyész- és Biomérnöki Karán és az Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Karán. Az említett egyetemeken kívül a Budapesti Corvinus Egyetem, a Pannon Egyetem és a Semmelweis Egyetem hallgatóinak BSc, MSc és PhD munkáit is irányítjuk. Az elmúlt évben szervezeten bekapcsolódtunk középiskolás diákok tehetséggondozásába is, egy nyári kutatótábor megszervezésével. Munkatársaink folyóiratok szerkesztőbizottságainak tagjai, folyóiratcikkek rendszeres bírálói, konferenciák szervezői, hazai és nemzetközi tudományos bizottságok elnökei és tagjai.

Nyitottságunkat kívánjuk hangsúlyozni azzal is, hogy a Szakértelemtárat helyeztük a 2009. évről szóló kiadványunk elejére, így módon is felkínálva annak tartalmát a tudomány művelői és a gazdaság egyéb területein dolgozó szakemberek számára.

Kérem, forgassák érdeklődéssel 2009-es évkönyvünket.

Budapest, 2010. márciusában

  
Szépvölgyi János  
egyetemi tanár, igazgató

# 1 SZAKÉRTELEMTÁR

## Plazmakémiai Osztály

### *Felület- és nanoréteg-kémiai laboratórium*

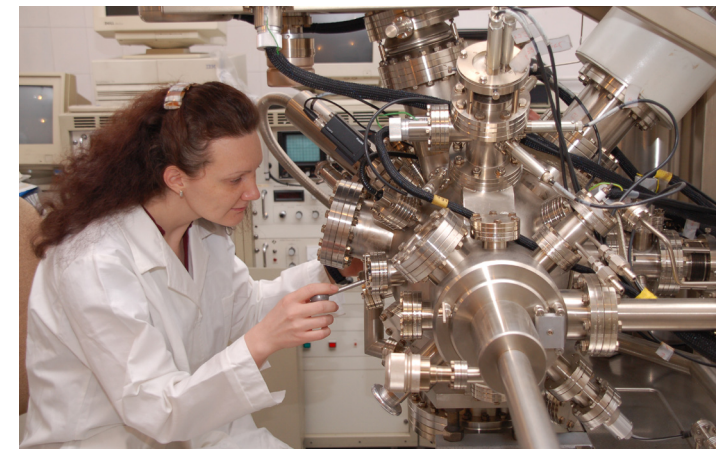
A laboratórium fő profilja a felületanalízis, valamint a felületmódosítás és rétegleválasztás.

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Tóth András, Mohai Miklós*

### **Röntgenfotoelektron-spektroszkópiai (XPS, vagy ESCA) analízis**

A sokoldalúan alkalmazható módszer által szolgáltatott eredmények:

- minőségi (kvalitatív) felületi összetétel
- mennyiségi (kvantitatív) felületi összetétel
- kémiai (oxidációs) állapot és kötéstípusok meghatározása
- mélységi eloszlás (ionmaratási profil) meghatározása
- rétegvastagság meghatározása



*Felületvizsgálat röntgenfotoelektron-spektrométerrel*

Az XPS felületanalitikai vizsgálatok információt nyújtanak olyan problémák megoldásában, mint: felületi szennyezések, adhézió, nyomtathatóság, fémzhetőség, nedvesíthetőség, korrózió, funkciós csoportok, felületi reaktivitás, kopásállóság, lángállóság, antisztatikus tulajdonságok, szövetbarátság, baktericid felületi adalékok stb.

### Nanomechanikai és nanotribológiai vizsgálatok

- Dinamikus, mélységérzékeny nanoindentálás, amellyel keménység és rugalmassági modulusz határozható meg.
- Dinamikus karc-, kopotási és topográfiai tesztekkel karcállóság, abráziós kopásállóság, felületi érdesség és rétegvastagság határozható meg.

A vizsgált rétegvastagság jellemzően max. néhány mikrométer, min. néhány nanométer (az érdességtől is függően). A berendezéssel mérés közben egyszerre követhető nyomon a gyémánttüre alkalmazott terhelés és az annak hatására bekövetkező behatolás mélysége.

### Nedvesedési peremszögmérés

Statikus nedvesedési peremszöget mérünk ülő csepp módszerrel, amely alapján felületi szabadenergiát számítunk különféle módszerekkel.

### Felületmódosítás és vékonyrétegek laboratóriumi leválasztása

- Polimerek, kerámiák, üvegek, fémek, kompozitok, bioanyagok felületét módosítjuk hidegplazmás, plazmasugaras, atomsugaras, vagy plazmaimmerziós ion-implantációs (PIII) módszerrel. Ezek közül a PIII technika alkalmas akár szabálytalan alakú tárgyak felületi rétegének egyenes, egy műveleti lépésben történő módosítására (pl. nitridálás, karburizálás stb.) a felület keménységének, kopásállóságának, és más felületi tulajdonságainak (pl. nedvesíthetőség) megváltoztatása céljából.
- RF és DC magnetron-porlasztással és PECVD módszerrel kemény és korrózióálló bevonatokat (fémnitridek, karbidok, szénalapú kompozitok) választunk le különféle hordozókra, különféle növesztési körülmények között, célorientált összetétel kialakítására.

### Termikus plazma laboratórium

A laboratórium a termikus plazmákban lejárló kémiai átalakulások kutatásával foglalkozik. E célból egy 27 MHz/4 kW és egy 3-5 MHz/30 kW teljesítményű nagyfrekvenciás plazmareaktort, valamint egy áthúzott íves DC plazma rendszert (40 kW), és egy nem-áthúzott íves DC plazma rendszert (40 kW) üzemeltetünk. A kiindulási anyagok és a termékek jellemzésére az alábbi technikákat alkalmazzuk: tömbfázisbeli és felületi kémiai összetétel (ICP-AES, XRF, N/O analízis, XPS), fázisösszetétel (XRD), mikroszkópiai technikák (SEM és TEM), szemcseméret analízis (LDA), fizikai és kémiai szorpciós tulajdonságok.

### Különleges morfológiájú mikro- és nanoporok előállítása

Kapcsolattartó vezető kutatók: Szépvölgyi János, Mohai Ilona, Károly Zoltán

- Funkcionális, különleges mechanikai, elektromos és mágneses, avagy kémiai tulajdonságú nano- és mikroméretű kerámiaporok, ill. társított kerámiaporok,
- katalizátorhordozók,
- fémporok,
- gömbalakú, tömör vagy üreges kerámiaporok és
- fullerének előállítása.



Rádiófrekvenciás (balról) és egyenáramú (jobbról) plazma berendezések működés közben

### Fém és kerámia bevonatok létrehozása atmoszférikus plazmaszórással

Kapcsolattartó vezető kutatók: Szépvölgyi János, Mohai Ilona

### Veszélyes szerves és szervetlen hulladékok ártalmatlanítása és átalakítása értékes termékekké

Kapcsolattartó vezető kutatók: Szépvölgyi János, Mohai Ilona, Károly Zoltán

- Kohászati és egyéb, nagy fémtartalmú hulladékok kezelése
- Szerves és halogénezett szerves anyagok, ezekkel szennyezett szervetlen anyagok ártalmatlanítása és átalakítása értékes termékekké

### Funkcionális Nanorészecskék Laboratórium

Laboratóriumunk hagyományos kutatási területe a szemcsés anyagok előállításának és kezelésének vizsgálata (kristályosítás, granulálás, bevonás, szárítás, őrlés, diszperz szilárd részecskerendszerek vizsgálata és modellezése stb.). Ezen korábbi kutatási területet

részben megtartva, vizsgálatainkat az előre tervezett tulajdonságokkal rendelkező, mikro- vagy nanoszerkezetű egyedi vagy társított kompozit anyagok előállítási lehetőségeinek irányában bővítettük. Kutatási tevékenységeink a következők:

### **Kolloidkémiai és nanoszerkezeti kutatások**

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Tóth Judit, Feczkó Tivadar*

Egyedi mikro- és nanoméretű, ill. különböző hordozó-, mátrix- és bevonó anyagokkal létrehozható társított rendszerek előállítási lehetőségeinek vizsgálata: a precipitációs (kisózásos és kémiai) kooprecipitációs, szférikus agglomerációs és emulziós előállítási módszerek alkalmazhatósága a célzott anyagi rendszerek előállítására.



*Mechanikus gejszárító inert töltettel*

### **Műveleti és eljárás technikai kutatások**

*Kapcsolattartó vezető kutató: Tóth Judit*

Mikro- és nanoszerkezetű kompozit részecskék előállítására és feldolgozására alkalmas (ill. szükséges) kémiai, fizikai, mechanikai és egyéb műveletek kutatása, új előállítási és feldolgozási módszerek, eljárások, eszközök kidolgozása céljából. A feldolgozási lehetőségek közül vizsgáljuk a termékek kinyerhetőségét fluid szárítóban és granulálóban, a hőérzékeny anyagok feldolgozhatóságát inert töltetes gejszárítóban.

### **Fizikai, kémiai és anyagszerkezeti vizsgálatok**

*Kapcsolattartó vezető kutató: Feczkó Tivadar*

Az előállított egyedi vagy kompozit részecskék anyagszerkezeti vizsgálata: a kristályos és/vagy amorf fázisösszetétel, szemcseméret- és eloszlás, a felület morfológiája és belső mikroszerkezete, funkcionális (pl. a kémiai minőség, stabilitási, kioldódási, szétesési stb.) vizsgálatok.

### **Rendelkezésre álló eszközök**

- Programozható szakaszos kristályosító és precipitációs reaktor
- Fluidizációs granuláló- és szárító, inert töltetes gejszárító
- Őrlőberendezések (golyósmalmok)
- Liofilező berendezés
- Ultrahangos keverő-homogenizáló
- Ultracentrifuga
- Malvern Mastersizer 2000 szemcseméret analízátor
- Malvern Zetasizer Nano ZS zéta-potenciál
- Szemcseméret – és molekulatömeg elemző készülék

### **Fémkomplexek Laboratórium**

#### **Veszélyes hulladékok feldolgozása, ártalmatlanítása és újrahasznosítása**

*Kapcsolattartó vezető kutató: Kótai László*

#### **Kémiai módszerek alkalmazása veszélyes hulladékok kezelésére**

*Kapcsolattartó vezető kutató: Kótai László*

#### **Porózus kompozitanyagok készítése**

*Kapcsolattartó vezető kutató: Kótai László*

Hamugranulátum előállítása ökotrágyaként, derítőföld előállítás és különböző folyadék-megkötő rendszerek előállítása és vizsgálata.

#### **Esszenciális fémek komplexeinek előállítása és vizsgálata**

*Kapcsolattartó vezető kutató: Szentmihályi Klára*

- A fémek és fémkomplexek jelentősége, szerepe a humán szervezet működésében
- Fémhiányok pótlása természetes úton vagy természetes eredetű poligalakturonát- és egyéb fémkomplexekkel

### Kapcsolódó vizsgálati módszerek

IR, TG, XPS, ICP-OES, polarográfia-voltametria, potenciometria, UV-VIS spektrometria



*Analitikai vizsgálat az ICP berendezésen*

### Analitikai vizsgálatok sokkomponensű biológiai mintákban

*Kapcsolattartó vezető kutató: Szentmihályi Klára*

Szervetlen komponensek és szerves hatóanyagok meghatározása, pl. gyógynövényekben és kivonataikban.

### Kapcsolódó vizsgálati módszerek

ICP-OES, polarográfia-voltametria, potenciometria, UV-VIS spektrometria

## Polimer Kémiai és Anyagtudományi Osztály

Az alábbi területeken osztályunk számottevő szakértelemmel rendelkezik, melyet szívesen bocsájtok megrendelőink rendelkezésére. Korábbi, sok esetben visszatérő megrendelőink közé tartozik több hazai és külföldi cég, a kisvállalkozóktól a multinacionális vállalatokig.

*Kapcsolattartó vezető kutató: Iván Béla*

### Új szerkezetű polimerek szintézise

Jól definiált szerkezetű és molekulatömegű, kis polidiszperzitású (GPC/SEC, standardnek is alkalmas), funkciós csoporttal rendelkező polimerek és blokk-kopolimerjeik, pl. poliizobutilének, polisztirolok, egyéb vinil polimerek (akrilátok, metakrilátok stb.), heteroatomot tartalmazó polimerek stb., szintézise max. 100 g mennyiségig különböző polimerizációs eljárásokkal. Az így nyert anyagokat gyógyszerhordozókként, bioanyagokként, új típusú kis oldószertartalmú bevonatokként (festékeként), motorolaj adalékként, nemionos felületaktív anyagokként, kozmetikai segédanyagokként, polimer adalékanyagokként, nanohordozókként stb. lehet felhasználni.

### Nanoszerkezetű amifil polimer kotérhálókon alapuló bioanyagok, nanokompozitok, nanohibridek

Ezeket a rendkívül ígéretes, újszerű anyagokat világszerte csak kevés kutatócsoport állítja elő. Osztályunk ezek közé tartozik. Megrendelésre, ill. K+F együttműködés keretén belül az alábbi szolgáltatásokat tudjuk nyújtani:

- amifil kotérhálók szintézise
- tulajdonságaik széleskörű (fizikai, kémiai, esetleg biológiai vonatkozású) vizsgálata, alkalmazási lehetőségeik kutatása és fejlesztése



*Multidetektoros gélpermeációs kromatográfias berendezés polimerek molekulatömeg-eloszlásának és átlag molekulatömegének meghatározására*



## Polimerek lebontása és újrahasznosítása

Ipari polimerek, mint pl. PVC, degradatív lebontásának és újfajta újrahasznosítási lehetőségeinek kutatása kapcsán több új eljárást dolgoztunk ki. További potenciális lehetőségek kidolgozására K+F partnerként hasznosíthatjuk az eddig szerzett ismereteket.

## Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály

Osztályunk szerves egységben dolgozik a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék Műanyag- és Gumiipari Laboratóriumával.

### Polimerek degradációja és stabilizálása

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Pukánszky Béla, Földes Enikő*

A polimerek degradációját és stabilitását meghatározó tényezőket tanulmányozzuk alap- és alkalmazott kutatási szinten. Vizsgáljuk a feldolgozási és alkalmazási körülmények, továbbá a különböző adalékok és adalékrendszerek hatását a polimerek stabilitására. Összefüggéseket állapítunk meg a degradáció során lejátszódó kémiai folyamatok és a polimer kémiai, fizikai, reológiai és szilárdsági jellemzőinek változása között. Elemezzük az adalékok hatékonyságát befolyásoló kémiai és fizikai tényezőket. A feltárt elméleti összefüggések segítségével optimális adalékreceptúrákat dolgozunk ki gyakorlati problémák megoldásához. A kutatásban résztvevő partner: TVK.

### Heterogén polimer rendszerek szerkezet-tulajdonság összefüggései

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Pukánszky Béla, Bódiné Fekete Erika, Móczó János, Renner Károly*

Különböző polimer keverékekben, továbbá töltőanyagokkal társított polimer rendszerekben tanulmányozzuk a komponensek típusa és mennyisége, valamint a komponensek közötti kölcsönhatások és a rendszer tulajdonságai közötti összefüggéseket. Elemezzük a kölcsönhatásokat meghatározó tényezőket, valamint azok szerepét az összetett rendszer jellemzőiben. A határfelületi kölcsönhatások jellemzéséhez vizsgáljuk a polimerek és töltőanyagok felületi jellemzőit (peremszögmérés, inverz gázkromatográfia, IR). A töltőanyagok felületének módosításával befolyásoljuk a kompozit jellemzőit. Tanulmányozzuk a mikro- és makro-mechanikai deformációkat és az azokat befolyásoló tényezőket. A kutatásba bevont polimerek skálája széles; a töltőanyagok típusa és szemcsemérete is tág határok között változik: a mikrométerű „szokásos” töltőanyagoktól (pl.:  $\text{CaCO}_3$ , talkum, zeolit) a nanoméretű részecskékig (pl.:  $\text{SiO}_2$ , ZnO). Vizsgáljuk a rétegszilikát nanokompozitok szerkezete és a kompetitív kölcsönhatások közötti összefüggéseket. Biológiai lebontható polimereket (pl.: PLA, cellulóz származékok) és megújuló nyersanyagforrásra épülő töltőanyagokat (pl.: fűrészpor, kukoricacsutka-örlemény) tartalmazó kompozitok tanulmányozása is részét képezi a kutatásnak. Az alap kutatás során feltárt általános összefüggések segítségével speciális célokra alkalmas összetett rendszereket dolgozunk ki.

A kutatásban résztvevő partnerek: TVK, Ongropack, Clopay, The University of Twente, Enschede, The Netherlands, Inha University, Inchon, Korea, Polymer Institute, Slovak Academy of Sciences, Dunastyr Zrt., Airsec-Süd Chemie, University of Pisa, Pisa, Italy, University of Mons-Hainaut, Mons, Belgium



*Fröccsöntőgép a Műanyag és Gumiipari Laboratóriumban*

### Speciális polimerek előállítása

*Kapcsolattartó vezető kutató: Pukánszky Béla*

A kutatás alapvetően két témacsoportba sorolható: polimerek szintetizálása és kémiai módosítása. A polimerek szintetizálása során gyógyászati célra alkalmas poliuretán elasztomerek kidolgozásával foglalkozunk. A polimerek kémiai módosítása kiterjed a poliolefinbe történő funkcionális csoportok beépítésétől (pl.: módosítás maleinsav-anhidriddel) a természetes polimerek (pl.: cellulóz) módosításáig. A célra orientált alkalmazott kutatásokat és fejlesztési munkákat alap kutatásokkal alapozzuk meg. A kutatásban résztvevő partnerek: The University of Twente, Enschede, The Netherlands

### Polimerek kristályosodása és kristályos szerkezete

*Kapcsolattartó vezető kutató: Pukánszky Béla*

Nagy hagyományokkal rendelkezünk a poliolefin kristályosodásának és az azt befolyásoló tényezők tanulmányozásában. Kiemelkedő eredményeket értünk el az izotaktikus polipropilén kristályos szerkezetének módosításában. Speciális adalékok alkalmazásával módosítjuk a polipropilén morfológiáját, ami jelentősen befolyásolja a polimer jellemzőit, mint pl.: átlátszóság, mechanikai szilárdság, ütésállóság. A kutatásban résztvevő partnerek: InnoComp, TVK, Ciba Speciality Chemicals, Borealis.

Speciális módszerek:

- Peremszögmérés
- Inverz gázkromatográfia
- Polimer alapú rendszerek deformációs folyamatainak vizsgálata (akusztikus emisszió, térfogati deformáció)
- Gázáteresztés (oxigén, nitrogén)
- Termikus analízis (DSC, TGA, DMTA)
- Polimerek reológiai vizsgálata (dinamikus és kapillár viszkoziméter, oldatviszkózitás, MFI)
- Optikai mikroszkópia
- Műszerezett törésvizsgálat

## Környezetkémiai Osztály

### *Hőbomlási Folyamatok Laboratórium*

**Biomassza anyagok hasznosítását, valamint műanyagok újrahasznosítását megalapozó kutatások**

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Blaszó Marianne, Pekkerné Jakab Emma, Várhegyi Gábor*

Szilárd anyagok hő hatására bekövetkező változásait vizsgáljuk. Elemezzük a felszabaduló bomlásterméket, valamint a folyamatok időbeli lefutását különböző hőmérséklet - idő függvények esetén. Vizsgálatainkból az anyagok elgázosításával és égetésével kapcsolatos tulajdonságokat is meghatározunk.

#### **Vizsgálati területek**

- Műanyag hulladékok összetétele, termikus viselkedése valamint pirolízissel történő hasznosítási lehetőségei
- Biomassza hasznosítási technológiák szilárd fázisú közti termékei, melléktermékei és végtermékei
- Biomassza ültetvények termékei valamint erőművi tüzelőanyagok
- Faszéngyártási technológiák valamint faszenek öngyulladás, reaktivitása és egyéb tulajdonságai
- Biomassza alapú pirolízis olajok előállítására, ill. minőségjavítására szolgáló katalizátorok
- A hőbomlás, elgázosítás és égés folyamatainak matematikai - reakciókinetikai leírása

- Műanyag hulladékok összetétele, pirolízissel történő hasznosításuk lehetőségei
- Műanyagok összetevőinek kémiai kölcsönhatása hőbomlás közben
- Környezetre ártalmas vegyületek képződése műanyagok hőbomlása és égése során
- Műanyagokból nyert pirolízis olajok jellemzése és minőségjavítása

#### **Módszerek**

- Termomérleg - tömegspektrometria (TG-MS). A minták tömegének változását követjük igen nagy érzékenységgel, miközben a mintát különböző hőmérséklet-programoknak vetjük alá. A képződő illóanyagok mennyiségének és minőségének változását tömegspektrometria segítségével követjük



*TG-MS berendezés*

- Pirolízis - gázkromatográfia - tömegspektrometria (Py-GC/MS). Gyors fel-fűtés után 10-30 s izoterm pirolízist alkalmazunk. A képződő illó termékeket gázkromatográf segítségével szétválasztjuk, és tömegspektrométer segítségével elemezzük. A hőbomlástermékek szilárd katalizátoron bekövetkező átalakulását tanulmányozzuk

### ***Légkörkémiai Laboratórium***

Elemi kémiai és fotokémiai folyamatok kinetikáját és molekuláris mechanizmusát tanulmányozzuk. Olyan folyamatokat és jelenségeket vizsgálunk elsősorban, amelyek fontos szerepet játszanak a klímaváltozás és a környezet kémiájának komplex kölcsönhatásában. Reakciókinetikai és fotokémiai paramétereiket határozzuk meg, amelyek bemenő adatokként szerepelnek a légkörkémiai és égési modellekben. Vizsgálatainkban legtöbbször lézeres technikát alkalmazunk a reaktív részecskék (pl. szabadgyökök) előállítására és detektálására. Kutatási témáink közül a következőket emeljük ki:

## Gázfázisú elemi reakciók kinetikája

Kapcsolattartó vezető kutató: Dóbé Sándor

- Kinetikai paraméterek meghatározása freonhelyettesítő anyagok és egyéb reaktív üvegházhatású gázok légköri lebomlási reakcióira; komplexképződés hatása a reaktivitásra
- Alternatív üzemanyagok (alkoholok, éterek és észterek) égéskémiája, kinetikája és mechanizmusa; sokcsatornás gyök-gyök reakciók kinetikája

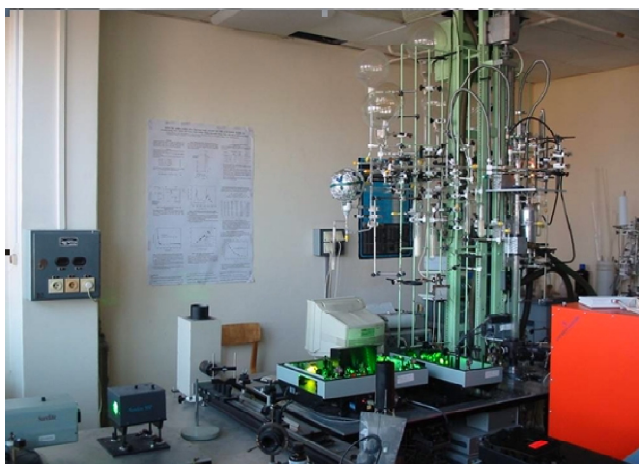
## Környezeti fotokémia és fotofizika

Kapcsolattartó vezető kutatók: Demeter Attila, Dóbé Sándor

- A légköri karbonilmolekulák (alifás aldehidek és ketonok) fotokémiája: a kvantumhatások hőmérséklet- és nyomásfüggése (a SCOUT-O3 elnevezésű EU légkörkémiái projekt keretében végzett kutatások)
- A környezeti vízkémiahoz és a légköri aeroszolokhoz kapcsolódó folyadékfázisú kutatások: elektron-gerjesztett molekulák relaxációs kinetikája, a hidrogén-kötés hatása a fotofizikai jellemzőkre és fotokémiai folyamatokra

## A legfontosabb kutatási eszközeink

- Lézerberendezések: excimer lézerek, Nd:YAG lézer és festéklézerek
- Gyorsáramlásos reakciókinetikai berendezések
- Lézer-fotolízis berendezések reakciókinetikai és fotokémiai vizsgálatokra
- Speciális fényforrások: kis- és nagynyomású higanygőzlámpák, villanó- és nagyteljesítményű Xe-lámpák, rezonancia-fluoreszcencia lámpák



Gyorsáramlásos reakciókinetikai berendezés

## Speciális szakmai ismeretek

- Légkörkémiák, égéskémia, reakciókinetika, fotokémia, fotofizika, spektroszkópia
- Kinetikai paraméterek meghatározása direkt kísérleti módszerekkel: impulzuslézer fotolízissel, nagysebességű gázáramban és környezeti fotoreaktorokban
- Atomok, szabadgyökök és elektrongerjesztett molekulák lézerspektroszkópiája: lumineszcencia, lézer-indukált fluoreszcencia és UV-VIS tranziens abszorpciós spektrumok
- Hidrogén-hidas komplexek termodinamikája és kinetikája
- Fotoredukációs rendszerek kinetikájának vizsgálata, környezeti kémiai alkalmazások
- Szerves fotokémiai szintézisek, ipari fotokémia
- Vízisztítás kémiai, fotokémiai és fotokatalitikus módszerekkel
- Fotoredukációs rendszerek kinetikájának vizsgálata
- Foto-oxidációs és relatív kinetikai mérések környezeti fotoreaktorokban
- Analitikai eszközök és módszerek kifejlesztése légköri szerves összetevők helyszíni mérésére
- Szerves fotokémiai szintézisek, ipari fotokémia
- Vízisztítás kémiai, fotokémiai és fotokatalitikus módszerekkel

## Elektrokémia Laboratórium

Környezetvédelmi jelentőségű elektrokémiai problémakörrel foglalkozunk: talaj- vagy szennyvizekből milyen elektrokémiai redukációs eljárásokkal lehet egyes szennyezőket eltávolítani. Ehhez az elektrokatalitikus aktivitást mutató elektródanyagokon különböző elektródkinetikai méréseket végzünk. Ezzel kapcsolatosan a következő mérési technikákban ill. tématerületekben vagyunk jártasak:

### Elektrokémiai impedancia spektroszkópia (EIS) és azzal kapcsolatos módszerek

Kapcsolattartó vezető kutatók: Pajkossy Tamás, Mészáros Gábor,  
Lendvayné Győrik Gabriella

- Dielektromos spektroszkópia, Faraday-torzításos mérés technikák
- EIS alkalmazása különböző elektrokémiai kinetikai kérdések megválaszolására (példák az utóbbi öt évből: az elektrokémiai kettősréteg és az adszorpciós folyamatok jellemzése platina-fémeken; fémek korróziós tulajdonságai, inhibitorok, konverziós rétegek, polimerbevonatok jellemzése)

## Elektrokémiai kinetikai elméleteink

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Pajkossy Tamás, Mészáros Gábor*

- Zajanalízis és annak alkalmazása elektrokémiai kinetikai vizsgálatokhoz
- Az elektródgeometria és az elektródkinetikai tulajdonságok kapcsolata; áramsűrűség-eloszlások, diffúziós terek számítása különböző geometriák esetére

## Elektrokatalízis és korrózió

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Bakos István*

- Fém és többfém katalizátorok kifejlesztése; ezek jellemzése elektrokémiai módszerekkel; klórozott szénhidrogének katalitikus oxidációja
- Kétfém korrózió; katódos korrózióvédelem; a fémkorrózió és a fém katalitikus tulajdonságai közötti kapcsolat; fémadzorpció és kapcsolata a forrasztási és hegesztési technológiákhoz

## Mérőeszközök és mérőmódszerek fejlesztése

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Mészáros Gábor, Pajkossy Tamás*

- Elektrokémiai mérőeszközök kifejlesztése (példák az öt utóbbi évből: femtoamper érzékenységgel bipotenciostát nanoelektrokémiai vizsgálatokhoz; különböző árammérők kifejlesztése elektrokémiai pásztázó alagútmikroszkópokhoz; adatgyűjtők)
- Különböző ipari-laboratóriumi mérőrendszerek összeállítása (példák az utóbbi öt évből: fém-halogén kisülőlámpák elektromos, optikai és spektroszkópiai ellenőrzését végző mérőrendszerek a GE Hungary részére)
- Különböző ipari-laboratóriumi mérőrendszerek összeállítása (példák az utóbbi öt évből: fém-halogén kisülőlámpák elektromos, optikai és spektroszkópiai ellenőrzését végző mérőrendszerek a GE Hungary részére)



*Elektrokémiai mérőrendszer*

## Környezetvédelmi Laboratórium

A Környezetvédelmi Laboratórium az MSZ EN ISO/IEC 17025:2005 szabvány szerint akkreditált vizsgáló laboratórium. Ezt a státuszt a Nemzeti Akkreditáló Testület ítélte oda, és folyamatosan ellenőrzi a laboratórium szabványnak megfelelő működését.



Akkreditálási okirat száma: NAT-1-1378/2009

Akkreditált státusz érvényességi ideje: 2013. február 24.

Laboratóriumunk technológiai és analitikai kutatásokkal foglalkozik. Tevékenységi körében szolgáltatásainak széles spektrumával áll megbízói rendelkezésére.

## Környezetvédelmi analitika

*Kapcsolattartó vezető kutatók: Horváth Tibor, Lengyel Béla, Sándor Zoltán*

A Laboratórium akkreditált vizsgálati területei:

- Különböző víztípusok (ivóvíz, felszíni és felszín alatti víz, ipari víz, szennyvíz) kémiai vizsgálata
- Szennyvíziszapok, talajok, hulladékok, valamint kivonataik környezetvédelmi analitikai vizsgálata, valamint vizsgálatra történő előkészítése

## Fagyálló motorhűtő folyadékok fizikai-kémiai és korróziós vizsgálata

Kapcsolattartó vezető kutatók: Horváth Tibor, Lengyel Béla

Kapcsolódó analitikai vizsgálati módszerek:

- Potenciometria
- Gravimetria
- Korróziós vizsgálatok
- UV-VIS spektrofotometria
- HPLC, LC-MS, GC, GC-MS
- ICP-OES

## Kármentesítés, hulladékkezelési technológiák kidolgozása

Kapcsolattartó vezető kutatók: Mink György, Horváth Tibor

Néhány példa lezárt, ill. folyamatban lévő projektjeinkből versenyképes technológiák kidolgozására:

- Poliklórozott bifenilek (PCB-k), poliklórozott dibenzo-p-dioxinok és furánok (PCDD-k és PVDF-ek) ártalmatlanítása katalitikus hidrogénezéssel vagy mérsékelt hőmérsékletű termikus módszerrel
- Szennyvíziszap ártalmatlanítása és kalorikus értékének hasznosítása újszerű, dinamikus módszerrel
- Új, folyamatos kijelzésű, többcsatornás cianid monitoring rendszerek tervezése és gyártása munkaterék légterének ellenőrzésére és technológiai vizek elemzése
- Napenergiával végzett sótalanítás
- Vízisztítás napenergiával

## Korrózióvédelem

Kapcsolattartó vezető kutatók: Lengyel Béla, Horváth Tibor

- Festékbevonatok fizikai és kémiai tulajdonságainak vizsgálata
- Korróziós károk okainak felderítése és eljárások kidolgozása azok megelőzésére
- Gravimetrikus és elektrokémiai korróziós vizsgálatok
- Inhibitorok hatásvizsgálata
- Inhibitor-kompozíciók kidolgozása fagyálló és hűtővíz rendszerekhez

## 2 KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK

### Plazmakémiai osztály

- Atmoszférikus plazmaszóró berendezés (Metco pisztollyal, 40kW)
- Automata titrátor (Titralab Tim 900)
- Biochrom 4060 spektrofotométer
- Braun homogenizáló készülék
- Centrifuga (SIGMA 4K10)
- ECWR plazmasugár-forrás (IPT PSQ100)
- Felületi ellenállásmérés (108 – 1014  $\Omega$ )
- Fizi- és kemisorpció mérőberendezés (AUTOSORB 1C, Quantachrome)
- Gyorsatomsugaras felületkezelő berendezés (Ion Tech FAB 114)
- ICP-AES készülék, szimultán (SPECTRO Genesis)
- Ívplazmás olvasztókemence (40kW)
- Folyamatos üzemű laboratóriumi fluidizációs szárító és granuláló berendezés
- Folyamatos üzemű laboratóriumi inert töltetes gejzír szárító berendezés
- Lyovac GT2 (Leybold-Heraeus) liofilizáló berendezés
- Magas hőmérsékleten, különféle gázatmoszférával működtethető kemencék
- Malvern lézerdiffrakciós szemcseeloszlás-mérő (Mastersizer 2000)
- Mikrohullámú feltáró berendezés (Anton Paar Multiwave 3000)
- Nagyfrekvenciás, induktív kicsatolású plazmareaktorok (LINN, TEKNA)
- Nanotribológiai vizsgáló berendezés (Nanotest 600)
- Nedvesedési peremszögmérő (SEE System)
- O/N analízáló készülék szilárd mintákhoz (Horiba/Jobin Yvon, EMGA 620 WC)
- Plazmaimmerziós ionimplantációs berendezés (ANSTO)
- Polarográfiás-voltametriás készülék (TraceLab 50)
- RF és DC magnetron porlasztó források (AJA A315-UA, A320-UA)
- Röntgen fotoelektron spektrométerek (KRATOS XSAM 800, VG ESCASCOPE, VG ESCALAB)
- Röntgen fluoreszcencia spektrométer, hordozható (Thermo Scientific, NITON XL3t)
- TRIAX 550 típusú (Jobin-Yvon gyártmányú) spektrométer CCD-3000 detektorral
- Ultrahangos keverő készülék (Heat Systems-Ultrasonics W- 220 F)
- Vibrációs viszkoziméter (SV-10)
- Zéta potenciál, szemcseméret és molekulatömeg meghatározó készülék autotitrátorral (Zetasizer Nano ZS)

### 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 fényzóródásdetektorral, Waters 440 Absorbance UV detektorral)
- UV lámpa kémiai térhálósításhoz és fotokémiai reakciókhoz; normál 400W fényforrással felszerelve (UV-A és UV-B tartományban 225mW/cm<sup>2</sup> intenzitás) manuális redőnyzárral (DYMAX 5000-PC)

### Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály

- Belső keverő (Brabender, W 50 EHT) 2db
- Egycsigás extrúder (Haake Rheomex S 3/4", Brabender EXTRUSIOGRAPH)
- Fourier transzformációs infravörös spektrofotométer (Mattson Galaxy 3000)
- Fröccsöntő gépek (BA 200 CD, Demag IntElect)
- Gázáteresztés-mérőkészülék (Brugger GDPC, Systech 8000 Oxygen Permeation Analyser)
- Gázkromatográf (Perkin Elmer XLGC)
- Gyorskeverő (Thyssen Henschel FM/A10)
- Kétcsigás keverő extrúder (Brabender DSK 42/7)
- Laboratóriumi hengerek (Schwabentan Polimix L110)
- Laboratóriumi prés (Fontijne SRA 100, JBT Engineering, 25t)
- Mechanikai vizsgáló berendezések (Zwick 1445, Instron 5566 szakítógépek)
- Microtom (Reichert-Jung, Polycut)
- Nagynyomású folyadékkromatográf (Knauer HPLC 64)
- Optikai mérőműszerek (Hot Stage Mettler FP 82 HT fűthető tárgylemez, Polaroid DMC1 digitális kamera, Hunterlab ColourQuest 45/0 színmérő, Mathis Labomat BFA 12 színezőberendezés)
- 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, Ceast Modularis automata MFI mérő)
- Termoanalitikai műszerek (Perkin Elmer DSC 2, DSC 7, TGA6, Mettler DSC 30, TMA 40, TGA 50, Perkin Elmer Diamond DSC, Perkin Elmer Diamond DMA)
- Termomechanikai mérőműszerek (DMTA II, Polymer Labs)
- UV spektrofotométerek (Hewlett Packard 8452A, Unicam UV 500 UV-VIS fotométer)
- 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)
- SENSOPHONE AED 40/4 típusú akusztikus emissziós készülék
- Textilkémiai berendezések: Werner-Mathis DHE gőzölő-hőrogzító ráma, Roachez laboratóriumi fulár, Medingen SWB 20 rázó termosztát

### Környezetkémiai Osztály

- Analitikai pirolizátor (CDS Pyroprobe 2000)
- Dielektromos állandó mérése (5 Hz - 5 MHz tartományban)
- Elektrokémiai mérés technikák (potenciosztatikus/galvanosztikus stacionárius és tranziens voltammetriák, impedancia- és zajspektroszkópiák, harmonikus analízis)
- Excimer lézerek
- Gázkromatográf (Hewlett-Packard 5880A)
- Gázkromatográf-tömegspektrométer (Agilent Techn. Inc. 6890 GC / 5973 MSD)
- Kvantumfotométer
- Lézer villanófény fotolízis spektrométer, részei: excimer lézer, xenon fényforrás, oszcilloszkóp, monokromátor, deutérium lámpa + tápegység, cirkulátor
- Malvern 2600 szemcseméret analízátor
- Mikrohullámú generátorok
- Monokromátorok
- Nagy nyomású termomérleg (Hiden IGA termomérleg, magas hőmérsékletű kemence)
- Nagynyomású tápegységek
- Nagynyomású fotolízis cella
- Nanoszekundum spektrométer + sokcsatornás analízátor
- Nd:YAG lézer + festéklézer + frekvencia-kétszerező
- Részecskeméret eloszlás meghatározó készülék (Malvern 2600 C)
- Tárolós oszcilloszkópok
- Termomérleg-tömegspektrométer rendszer (Hiden Hal 300 PIC tömegspektrométer, Perkin-Elmer TGS-2 termomérleg és Varian ultravákuum-szivattyú rendszer)
- UV-C spektrométer
- Villanó Xe lámpa + tápegység

## Környezetvédelmi Laboratórium

- Festékbevonatok élettartamának és lakktechnikai tulajdonságainak meghatározására szolgáló módszerek
- Finnigan MAT GC/MS készülék
- Gyorsított korrózióállósági vizsgálatok (sósókod, nedves-meleg, száraz-meleg, kéndioxid kamrák)
- ICP spektrométer (Jobin Yvon JY 138 Ultrace)
- JASCO UV-VIS-NIR spektrofotométer számítógépes vezérléssel
- Kétkolonnás gázkromatográf, automatikus mintaadagolóval (Perkin-Elmer Autosystem XL)
- Kőfelverődés festékvizsgáló berendezés
- LCMS 2010 Shimadzu (HPLC/MS diódasoros detektor ionkromatográffal, microbore elválasztásra is alkalmas)
- Merck Hitachi HPLC rendszer
- Mettler termomérleg
- Napenergia-szimulátor
- Shimadzu állítható hullámhosszú, vékonyréteg kromatogramot kiértékelő berendezés
- Unicam UV-VIS spektrofotométer
- Volumetrikus adszorpciós készülék
- WATERS 9110 diódasoros HPLC
- WATERS LC-Module 1 (Félpreparatív elválasztásra alkalmas HPLC berendezés)

## 3 RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

### OTKA ill. OTKA-NKTH pályázatok eredményei:

- Hordozható XRF készülékkel nagyszámú mérést végeztünk Győr és Budapest környéki ásatásokból származó téglaleletanyagokon, továbbá mázakat és pigmenteket vizsgáltunk múzeumokban, restaurátor műhelyekben, régészeti gyűjteményekben (PD-75740).
- Polietilén-tereftalátot, poliamidot és polikarbonátot kezeltünk nitrogén plazmaimmerziós ionimplantációval, és meghatároztuk a kiváltott felületkémi, felületi energetikai és abráziós kopásbeli változásokat (K-67741).
- Poli-tejsav-glikolsav (PLGA) kopolimerekre kötött lineáris és csillagszerkezetű poli-etilén-glikol (PEG) rétegeket jellemeztünk XPS módszerrel (K-68120).
- Összefüggést állapítottunk meg hiperelágazásos polimerek szerkezete és a kiindulási lineáris polimer karok molekulatömege között, valamint új szintézis módszert dolgoztunk ki hiperelágazásos polimerek előállítására (T-48409).
- Szabályosan alternáló szerkezetű amfil polimer kotérhálókat tanulmányoztunk. Újfajta hiperelágazásos és csillag polimerek előállítását dolgoztuk ki multifunkciós inimer alkalmazásával (F-61299).
- PP/rétegszilikát kompozitokban meghatároztuk az exfoliáció és a határfelületi kölcsönhatások, valamint a kompozit tulajdonságai és szerkezete közötti összefüggéseket, továbbá a kompozitok termooxidatív stabilitását befolyásoló paramétereket (K-67936).
- Hagyományos töltőanyagokat (kréta, üvegyöngy, faliszt), valamint rétegszilikátokat tartalmazó polimer kompozitokat állítottunk elő, és vizsgáltuk a társított polimerek tulajdonságait meghatározó két fontos tényező, a komponensek között kialakuló határfelületi kölcsönhatások, valamint a kompozit szerkezetének hatását a tulajdonságokra (F-68579).
- Tanulmányoztuk a fenolos és foszfortartalmú antioxidánsok hatékonyságát és hatásmechanizmusát meghatározó tényezőket a polietilén feldolgozási körülményei között (K-77860).
- Meghatároztuk egy jellegzetes fém/ionos folyadék határfelület (Au(111) egykristály / 1-butil-3-metil-imodazolium hexafluorofoszfát) töltésmentes potenciálját (K-67874).
- Jellemeztük a nitrogéntartalmú polimerek pirolízisolvánjának módosítására alkalmazott Y zeolitok felületén felhalmozódó szénlerakódást, és meghatároztuk az ennek eltávolítására alkalmas optimális regenerálási körülményeket (K-68752).

- Részlegesen karboximetilezett cellulóz mintákon meghatároztuk a molekulában jelenlevő savas csoportoknak, valamint a cink és kalcium ionoknak a hőstabilitásra és a hőbomlás mechanizmusára gyakorolt hatását (K-61504).
- Olyan alapismereteket nyertünk, melyek elősegítik a biomassza jobb hasznosítását erőművekben folyékony üzemanyagként, valamint szennyvíztisztításra alkalmas termékekben (K-72710).
- Meghatároztuk a propionaldehid és a propionilgyök légkörkémiában fontos elemi reakcióinak kinetikai paramétereit (K-68486).
- Reakciókinetikai és fotokémiai vizsgálatokkal megállapítottuk, hogy a gamma-valerolakton légköri lebomlási élettartama 4 nap (CNK-78079).

#### Egyéb hazai kutatási pályázatok eredményei:

- Sugárhajtómű terelő lemezeire kerámia bevonatokat hoztunk létre nanotechnológia alkalmazásával, majd teszteltük a hajtóműben fellépő termikus igénybevétel hatásait (OMFB-00252/2007).
- Vizsgáltuk, hogy miképpen lehet különböző fémek termikus plazmába adagolásával befolyásolni ipari hulladékok feldolgozhatóságát (JÁP\_TSZ\_P0400808).
- Baktericid gyógyászati eszközök, intelligens hatóanyag-bevitelű és bőrsejttenyésztési mátrixok céljára nanofázisú polimer kotérhálókat és nanohibridjeiket fejlesztettünk ki (MTA Kémiai Kutatóközpont Nanomedicina témapályázata).
- Laboratóriumi kísérletekben optimalizáltuk a poliklórozott aromás vegyületek dehalogénezésére és a klórmegkötésre kifejlesztett technológia működési körülményeit (TECH\_08-A462-2008-0160).

## 4 NEMZETKÖZI KUTATÁSI EGYÜTTMŰKÖDÉSEK

### Európai Közösségi programok

- A „Nagy hozzáadott értékű termékek használt gumiabroncs elgázosítási maradékból” témájú pályázat keretében kísérleteket végeztünk használt gumiabroncsok pirolízis maradékának feldolgozására termikus plazmában (Támogatási szerződés száma: EU FP7 226549).
- A „Stratosphere-Climate Links with Emphasis on the UTLS” pályázat résztvevőjeként javaslatot tettünk az acetone és metil-etil-keton légköri fotokémiájának részletes mechanizmusára (GOCE-CT-2004-505390-SCOUTO3).

### Egyéb nemzetközi vagy külföldi forrásból művelt témák

- Műszaki műanyagok felületét módosítottuk plazmaimmerziós ionimplantációval, és az így kialakított ultra-nagy molekulatömegű polietilén felületet jellemeztük XPS módszerrel. Együttműködő partnerintézmény: National Institute for Space Research, Sao Jose dos Campos, Brazil.
- Szén bevonatú mágneses nanorészecskék előállításán dolgoztunk, a vizsgálatokhoz RF plazmában mintákat készítettünk a Varsói Egyetem Kémia Tanszékével közös kutatásban.
- Speciális kerámia nanoporokat állítottunk elő, és vizsgáltuk azok tulajdonságait a BASF AG. támogatásával.
- A Marie Curie-Tudástranszfer megállapodás keretében a Maribori Egyetemről szlovén kutatót fogadtunk, és nyújtott illatanyag leadású mikrokapszulákat fejlesztettünk ki.
- Új típusú multifunkciós polimerek kutatásán dolgoztunk a DuPont (USA) Research Award támogatásával.
- T&T pályázat keretében gyógyászatban használt polimereket vizsgáltunk a hollandiai Twente Egyetem kutatóival.
- Biológiai lebontható politejsav/CaSO<sub>4</sub> kompozitok szerkezetét és tulajdonságait kutattuk a belgiumi University of Mons-Hainaut-tal.
- A Pisai Egyetemmel közösen természetes szállal erősített kompozitokat, ezen belül PP és PLA/fa kompozitokat állítottunk elő, és meghatároztuk jellemzőiket.
- A romániai Petru Poni Makromolekuláris Intézettel együttműködésben optoelektronikában alkalmazható termékeket fejlesztettünk ki.
- A kristályos szerkezet és a tulajdonságok kapcsolatát vizsgáltuk polipropilénben, ezen belül a göcképzés hatását a PP optikai jellemzőire. Együttműködő partnerintézmény: Borealis GmbH, Ausztria.



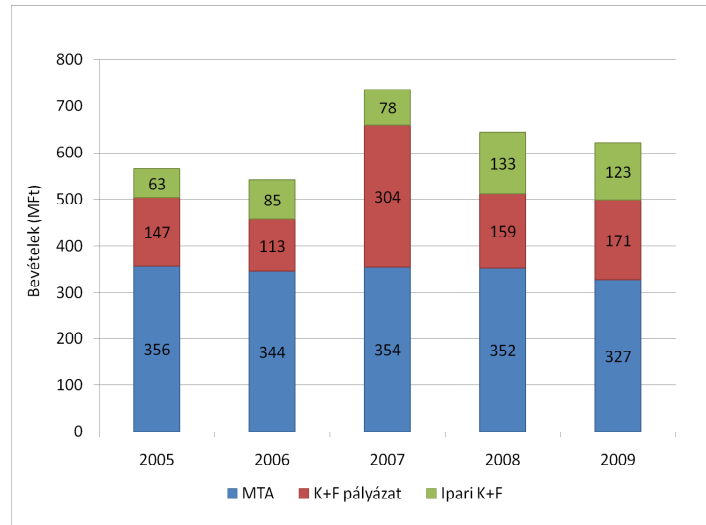
- Polimer stabilizátorok hatásmechanizmusát határoztuk meg a Clariant Huningue S.A., France megbízásából.
- Energetikai célokra alkalmazható biomassza anyagok hőbomlási tulajdonságait határoztuk meg, valamint a cellulóz egy új típusú hasznosítási lehetőségét vizsgáltuk a Dongying városban működő China University of Petroleum kutatóival.
- A trondheimi Norwegian University of Science and Technology-val közösen dolgoztunk a faszén szén-dioxiddal történő elgázosításának lehetőségén, és a folyamatok kinetikájának pontos felderítésén.
- A British American Tobacco southamptoni Kutatási és Fejlesztési Központjával végzett munkában dohány hőbomlásáról és égéséről valamint a nikotin és a formaldehid aeroszorból való felszabadulásának kinetikájáról szereztünk ismereteket.
- Magyar-lengyel Tét együttműködés keretében az éghajlatváltozás és a légkör kémiájának kölcsönhatása témán, gázfázisú elemi reakciók kísérleti és elméleti vizsgálatán dolgoztunk az University of Medicine in Wrocław munkatársaival.
- Magyar-lengyel Akadémiai Együttműködés keretében meghatároztuk egyes, a troposzféra halogénkémiájában fontos szerepet játszó elemi reakciók mechanizmusát és kinetikáját.
- A légkör fizikai kémiája témában a Lille-i Egyetemmel közös PhD témát vezetünk, kinetikai és fotokémiai kísérleteket végeztünk.
- A göttingeni Max-Planck-Institute für Biophysikalische Chemie munkatársaival közösen jellemeztük az N-fenil-pirol/fluorazin rendszer fotofizikai tulajdonságait.
- MTA - DFG együttműködés keretében az Ulmi Egyetemmel közösen elektrokémiai impedanciaméréseket folytattunk egykristály elektródokon, vizes oldatokban annak demonstrálására, hogy az elektrokémiai kettősréteg dinamikai tulajdonságait az adszorpciós folyamatok határozzák meg a kettősréteg-tartományban.
- Molekuláris vezetőképesség mérésére szolgáló femtoamper érzékenyséű műszereket fejlesztettünk ki a Berni Egyetem részére.
- Speciális elektrokémiai műszereket fejlesztettünk ki a CEST Kompetenzzentrum für Elektrochemische Oberflächentechnologie GmbH (Wiener-Neustadt, Austria) számára.
- Magyar – argentin Tét együttműködés keretében a La Plata-i Festékkutató Intézetrel közösen vízígítású festékekből készült környezetbarát bevonatokat alakítottunk ki, és impedancia módszerrel vizsgáltuk korrózióvédő tulajdonságaikat.

## 5 HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATAINK

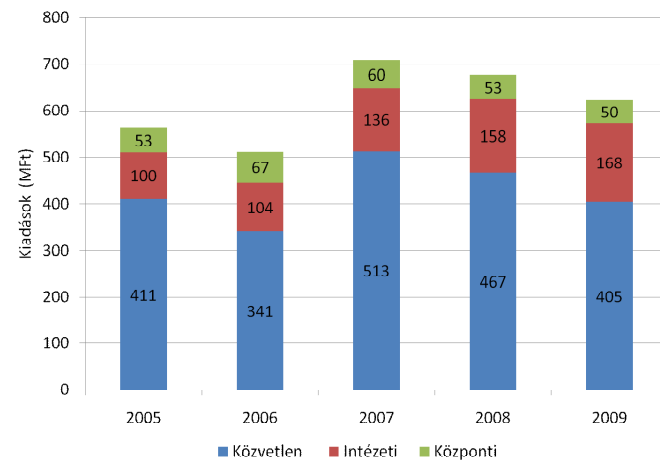
- **AIRSEC SAS** - Előnyös tulajdonságú csomagolóanyag fejlesztése
- **Arend Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **Árnika Kft.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **Auro-Science Kft.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **BASF AG** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **British American Tobacco Ltd.** - Kinetikai vizsgálatok, kutatási megbízás
- **CF Pharma Kft.** - Polimer analízis
- **DuPont (USA)** - Új típusú multifunkciós polimerek kutatása
- **ENH Euro-Norp Harcon Szerelőipari és Szolgáltató Zrt.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **EPCOS Kft.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **ERCOM Gyógyszer és Vegyiterék Kft.** - Analitikai vizsgálatok
- **GE Hungary Ltd.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **Graboplast Padlógyártó Zrt.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **Henkel Kft.** - Ragasztóanyagok reológiai jellemzése
- **Hirschler Üvegipari Vállalkozás** - Korróziós vizsgálatok
- **In Vitro Kutató Fejlesztő Kft.** - Ferrocomp gyártás-fejlesztés
- **Inotal Zrt.** - Mélyhúzott Al palack felületvizsgálata
- **ISD Dunaferr Zrt.** - Analitikai vizsgálatok
- **IVY Medical Kft.** - Mérési szolgáltatás
- **Konzervipari Kutató-fejlesztő és Minőségvizsgáló Kht.** - Analitikai vizsgálatok
- **Korszerű Technológiáért Alapítvány** - Fémötvözetek felületvizsgálata
- **Labor Unio Kft.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **Magyar Elektrotechnikai Ellenőrző Intézet Kft.** - Villamosiparban alkalmazott alkatrészek korróziós minősítése
- **Magyar Lakk Festégyártó és Kereskedelmi Kft.** - Vízígítású festékanyagok fejlesztése
- **MOL Nyrt.** - Olajszennyezések felkutatása, monitorozása, kárenyhítés
- **Momentive Perform. Mater. GmbH** - K+F problémák megoldása
- **NOLATO Magyarország Kft.** - Új termékek kidolgozása
- **Nordic –Chem Kft.** - Analitikai vizsgálatok
- **Novum Kft.** - Szakvéleményezés
- **Országos Villamostávvezeték Zrt.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **Partium'70 Zrt.** - Műszaki, technológiai kutatás, fejlesztés
- **PolyOne Magyarország Kft.** - PET újrahasonosítása
- **POWER Energy Kft.** - Analitikai vizsgálatok
- **Procalor Környezetvédelmi és Energetikai Kutató-Fejlesztő és Szolgáltató Kft.** - Részvétel K+F problémák megoldásában
- **Sanyo Hungary Kft.** - Mérési szolgáltatás
- **Szeplast Kft.** - Műszaki, technológiai kutatás, fejlesztés
- **TVK Nyrt.** - Poliolefin stabilizálása, K+F tevékenység
- **VAMAV Vasúti Berendezések Kft.** - Talajvízszennyezések in-situ kezelése
- **Wessling Kft.** - Mérési szolgáltatás

## 6 GAZDASÁGI ADATOK

Az Intézet bevételeinek összege és szerkezete az elmúlt 5 évben az alábbiak szerint alakult. Három fő bevételi forrásunk a költségvetési (MTA) támogatás, a K+F pályázatokból, valamint az ipari szerződéses munkákból származó bevétel.



Kiadásaink 3 fő tételből, az egyes osztályok közvetlen kutatási ráfordításaiból, az Intézet általános kiadásaiból és a Kutatóközpont működéséhez történő hozzájárulásból állnak. Az elmúlt 5 évben kiadásaink az alábbi ábrán látható módon alakultak.



## 7 2009-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁINK

### 7.1 Különleges kerámia bevonatok előállítása

*Károly Zoltán, Keszler Anna Mária, Klébert Szilvia, Mohai Ilona, Szépvölgyi János*

Radarsugárzást magas hőmérsékletű környezetben is elnyelő, újszerű, nanoszerkezetű kerámia bevonatokat állítottunk elő atmoszférikus plazmaszórással. A munka során egyrészt olyan mátrix anyagokat fejlesztettünk ki, amelyek a radarsugárzás jelentős részét elnyelik, másrészt olyan adalékanyagok (BN/MWNT nanokompozitok, SiC nanoszálak, ferrit nanoporok) előállítását kísérleteztük ki, amelyek a radarsugárzás energiáját hő/elektromos/mágneses veszteség formájában nyelik el. Eljárást dolgoztunk ki nem olvadó (nitrid, karbid, borid) kerámia porok plazmaszórására, és optimaltunk a plazmaszórás paramétereit. Az intézetben kifejlesztett különleges kerámia bevonatokat Svédországban, repülőgép sugárhajtóműbe építve tesztelték, és ezek a tesztek megfelelő eredményt hoztak. A biztató eredményeknek köszönhetően a projekt várhatóan folytatódik 2010-ben is. Az, hogy magyar kutatóhelyek aktív részt vállalnak egy demonstrációs célú sugárhajtómű-konstrukció kialakításában, gazdasági előnyökkel is járhat a projekt finanszírozásában részt vevő hazai szervezeteknél is.



*Porok fajlagos felületének meghatározása*

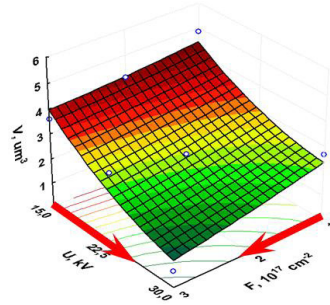


*Kerámiaporok O és N tartalmának meghatározása*

## 7.2 Nanorétegek előállítása és vizsgálata

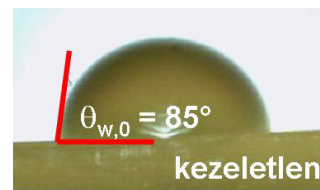
Bertóti Imre, Kereszturi Klára, Mohai Miklós, Szépvölgyi János, Tóth András

Plazma-alapú ionimplantációval nitrogénben kezeltünk poliamid (PA) és polikarbonát (PC) felületet. PA esetében imin, protonált amin és uretán-szerű kötések képződtek, míg PC esetében imin, terciér amin és amid-szerű csoportok alakultak ki a felületen. A hidrofilitulajdonságok javultak, a felületi elektromos ellenállás pedig több nagyságrenddel csökkent mindkét anyagnál. A kopási térfogat PA-nál az eredetinek 11 %-ára, és PC-nél 59 %-ára csökkent. A kopásállóság főleg az iongyorsító feszültség és a felületegységre eső részecskedózis növelésekor javult. PA esetében a N-tartalom kismértékű növekedése javította, további növekedése azonban rontotta a kopásállóságot. PC esetében a kopásállóság nem a teljes N-tartalom növelésével, hanem a térhálósodást kiváltó, hármas koordinációjú, terciér amin típusú N-atomok koncentrációjának növelésével növekedett, elsősorban a felületegységre eső részecskedózis és dózisteljesítmény emelésekor.



*Poliamid-6 kopási térfogatának függése a nitrogén PIII-kezelés feszültségétől és részecskedózisától*

Cr-, Si- és Cr+Si-tartalmú szénrétegeket választottunk le Si hordozóra kettős magnetron-porlasztással. XPS és XAES vizsgálatokkal a rétegekben döntően C-Si és C-Cr kötésekkel, ill. - nagy króm-tartalom esetén - Cr-szilicidet azonosítottunk. Nanomechanikai vizsgálatok tanúsága szerint a háromkomponensű filmek keménysége  $H=13-16$  GPa, redukált modulusa pedig  $E=120-140$  GPa között volt. A kétkomponensű, Cr-tartalmú szénfilmek hasonló értékei jóval nagyobbak bizonyultak ( $H \approx 22$  GPa,  $E \approx 170$  GPa).

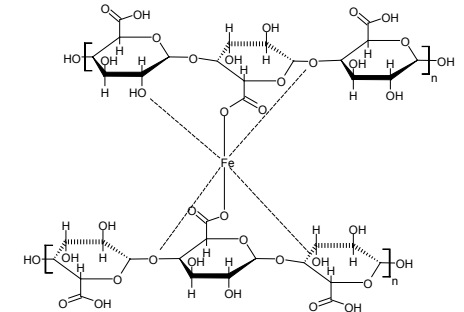


*Nedvesedési peremszög mérése és a polikarbonát peremszögei*

## 7.3 Fémkomplexek előállítása és vizsgálata

Fodor Judit, Kótai László, May Zoltán, Szentmihályi Klára

A vashiányos anémia a világon mindenhol probléma, és hatásos kezelése kiemelt feladat. Amint az állatkísérletekben és humán vizsgálatokkal már bizonyítást nyert, a vas-poligalakturonátból a vas könnyen felszívódik, és a szervezetben jól hasznosul. A vegyület hatásossága sok tényezőtől függ, ilyen például a dózis, a vas oxidációs állapota és koordinációja. Ezért  $^{57}\text{Fe}$  Mössbauer spektroszkópiával megvizsgáltuk a vas-poligalakturonát vaskoncentrációjának hatását a vas oxidációs állapotára és mikrokozonyezetére. A Mössbauer spektrumokon három jellegzetesen megkülönböztethető kvadrupólus felhasadás látható, melyből kettő a vas(II) és egy a vas(III) mikrokozonyezetéhez kapcsolható. A három jellegzetes szerkezeti komponens előfordulása telítési tendenciát mutat a vaskoncentráció növekedésével. Az alkalmazott koncentrációtartományban a vas(III) előfordulása nőtt a vaskoncentrációval. Az eredmények alapján látható volt, hogy a vas-poligalakturonátban előforduló háromféle vas species a komplexben kötött vas különböző mikrokozonyezetéhez tartozik.



*Egy vas(II) környezet a vas-poligalakturonát komplexben*



*Ferrocomp tableta vas-kötési formája - almában oldott vas*

#### 7.4 Nanoszerkezetű amfifil polimer kotérhálók és alkalmazásuk

Fodor Csaba, Iván Béla, Kali Gergely, Mezey Péter, Szabó Ákos, Szabó L. Sándor

Tovább folytattuk a poli(*N,N*-dimetil-akrilamid)-*l*-poliizobutilén amfifil kotérhálókval kapcsolatos kutatásainkat. Fémezüst bevitelével a kapott nanohibrid anyagok katalizátorként használhatók szerves kémiai reakcióban. Létrehoztunk TiO<sub>2</sub> tartalmú nanohibrid anyagokat is. Különböző oldalhosszúságú poli(etilén-oxid)-metakrilátok és akrilátok, valamint módosított láncvégű, telekelikus poliizobutilén makroiniciátor felhasználásával jól definiált szerkezetű amfifil blokk-kopolimereket állítottunk elő. Ezek a blokk-kopolimerek és kotérhálók, mivel összetevőik biokompatibilisnek bizonyultak, gyógyászati alapanyagként is alkalmazhatók lesznek a jövőben. Vizsgálatokat végeztünk nanoméretű réz előállítására kotérhálókban, ill. azok Ullmann-reakcióban megmutatkozó katalitikus aktivitására. Előállítottunk kettős intelligenciájú amfifil kotérhálókat, melyek a pH mellett a hőmérsékletre is érzékenyek. Az amfifil kotérhálók egy új csoportjaként hőre érzékeny, poli(*N,N*-diethyl-akrilamid)-ot és poli(dimetil-sziloxán)-t, ill. poliizobutilént tartalmazó kotérhálókat szintetizáltunk. Az ilyen anyagok széles körben alkalmazhatók a gyógyásztól, a biotechnológiától a szenzorokig bezárólag. Politetrahydrofuran makromonomerek felhasználásával poli(*N*-vinil-imidazol)-*l*-politetrahydrofuran kotérháló sorozatot állítottunk elő. A kotérhálók fémionokkal komplexeket képző rendszereiben bizonyítottuk a fém nanorészecskék antibakteriális hatásait különböző felszaporított tiszta baktérium törzseken.



*Amfifil kotérhálók duzzadási tulajdonságának vizsgálata*

#### 7.5 Új típusú polimerek kvázielő atomátadásos gyökös polimerizációval

Iván Béla, Kali Gergely, Soltész Amália, Szabó Ákos, Szanka István, Szarka Györgyi, Verebélyi Klára

A közelmúltban olyan komplex szerkezetű polimereket állítottunk elő gazdaságosan és környezetileg előnyösen kvázielő gyökös polimerizációs eljárásokkal, amelyek felülmúlják számos eddig használt polimer fizikai és kémiai tulajdonságait. Új módszert dolgoztunk ki hiperelágazásos polimerek előállítására. Ezzel nemcsak a laboratóriumban előállított speciális szerkezetű, hanem kereskedelmi forgalomban kapható monomerek (sztirol és akrilátok) felhasználásával is egy lépésben előállíthatók nagyszámú funkciós csoporttal rendelkező hiperelágazásos polimerek. Az e téren szerzett új ismereteket fogászati alkalmazásokban és ipari együttműködésekben is megpróbáljuk kamatoztatni.

Jól definiált szerkezetű poli(etilén-oxid) és poliizobutilén blokkokból álló új típusú ABA triblokk-kopolimert szintetizáltunk. Ez biokompatibilitása révén nagy jelentőségű lehet például gyógyászati felhasználásoknál.

Különböző tulajdonságú monomerek kvázielő gyökös polimerizációját is sikeresen megvalósítottuk egy környezetbarátnak tartott, halogénmentes oldószerben.

Az előállított új szerkezetű polimereket minden esetben modern analitikai módszerekkel, mint pl. fényszóródás, törésmutató és viszkozitás detektorokkal felszerelt multidetektoros gélpermeációs kromatográfiával és NMR spektroszkópiával elemeztük és jellemeztük.



*Metakrilát típusú polimerek előállítása ATRP módszerrel*

## 7.6 Funkciós polimerek kationos polimerizáció alkalmazásával

Iván Béla, Kasza György, Pálfi Viktória, Szabó Ákos, Szarka Györgyi, Verebélyi Klára

Tovább tanulmányoztuk a kationos polimerizáció során alkalmazható körülményeket. A lineáris polimerek mellett különleges szerkezetű és tulajdonságú hiperelágazásos polimereket is előállítottunk környezetbarát oldószerben, szobahőmérsékleten. Megvizsgáltuk a szükséges minimális katalizátormennyiséget két gyakran használt átmenetifém katalizátor esetében is ( $\text{TiCl}_4$ ,  $\text{SnCl}_4$ ). A körülmények optimalizálása mellett a leírt esetekben a reakciók kinetikáját is nyomon követtük.

Kísérleteket végeztünk az általunk kidolgozott eljárással előállított karboxil funkciós poliizobutilének alkalmazásának lehetőségeire. Megállapítottuk, hogy a víz és hexán nem elegendő oldószerpár esetében ezen polimer felületaktív tulajdonságai felhasználhatók például motorolajadalekokban. A poliizobutilén karboxil funkciós csoportjainak reakcióival igazoltuk, hogy további módosításokkal anyagtudományi kutatásokban felhasználható makromonomerek előállítása is előállítható.

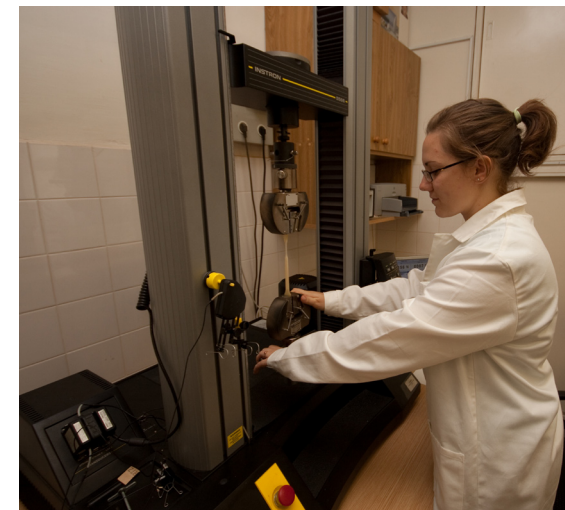


Funkciós polimerek feldolgozása

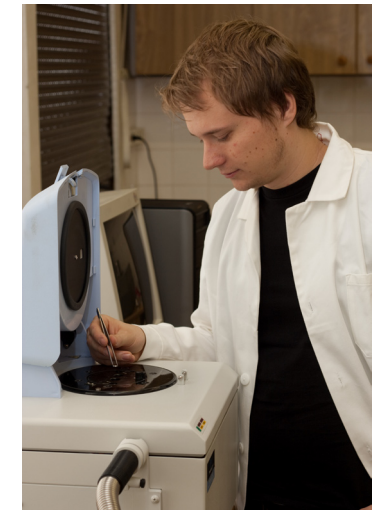
## 7.7 Poliolefinek szerkezet-tulajdonság összefüggéseinek feltárása és módosítása

Bódiné Fekete Erika, Földes Enikő, Kovács János, Kriston Ildikó, Móczó János, Pukánszky Béla, Renner Károly, Tátraaljai Dóra

Folytattuk a különböző katalizátorokkal gyártott poliolefinek (polietilén és polipropilén) szerkezetét befolyásoló tényezők tanulmányozását feldolgozási és alkalmazási körülmények között. Tanulmányoztuk a polimerizációs körülmények (katalizátor típusa, gyártási paraméterek) hatását a polietilén és a polipropilén jellemzőire. Összefüggést állapítottunk meg a polimer por jellemzői és a feldolgozás során végbemenő kémiai folyamatok között. Megállapítottuk, hogy a polipropilén szerkezete és tulajdonságai erősen függenek a külső donor típusától. Meghatároztuk a fenolos és foszfortartalmú antioxidánsok szerepét és hatásmechanizmusát a polietilén feldolgozási stabilizálásában. Megállapítottuk, hogy a polietilén feldolgozása során lejátszódó kémiai lebomlások elsősorban a foszfortartalmú antioxidáns hatékonyságától függenek, amit a stabilizátor kémiai szerkezete és termikus stabilitása jelentősen befolyásol. Elemeztük a savmegkötő hatású adalékok szerepét a stabilizátorok hatékonyságában és fogyásában a polietilén feldolgozása során. Folytattuk a polietilén csövek hidrolitikus stabilitásának vizsgálatát. A különböző kísérletek egyértelműen azt bizonyították, hogy az adalékok működését nagymértékben meghatározza a teljes adaléksomag összetétele mind a polietilénben, mind pedig a polipropilénben. A kutatást a TVK-val, a poliolefinek gyártójával együttműködésben végeztük. A kutatás eredményei közvetlenül hasznosulnak a különböző poliolefin adalékrendszerének kidolgozásában, ami javítja a TVK versenyképességét.



Természetes adalékot tartalmazó polietilén mechanikai tulajdonságainak vizsgálata

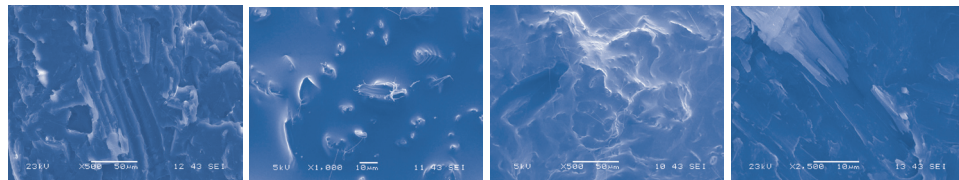


PLA vizsgálata DSC módszerrel

## 7.8 Természetes és szintetikus polimerek és társított rendszereik

Bagdi Kristóf\*, Bódiné Fekete Erika, Csiszár Emília, Dominkovics Zita\*, Faludi Gábor\*, Imre Balázs\*, Klébert Szilvia, Kovács János\*, Menyhárd Alfréd, Móczó János, Molnár Kinga\*, Müller Péter\*, Pukánszky Béla, ifj. Pukánszky Béla\*, Renner Károly\*, Sudár András\*, Varga József (a \*-gal jelöltek PhD hallgatók)

Tovább folytattuk különböző polimerek és társított rendszereik szerkezet-tulajdonság összefüggéseinek és a terhelés hatására végbemenő deformációs folyamatainak tanulmányozását. Különböző szemcseméretű töltőanyagot tartalmazó PP/faliszt kompozitok deformációs és tönkremeneteli mechanizmusát vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a tulajdonságokat elsősorban az erősítőanyag szemcseszerkezete befolyásolja. A termék tönkremenetelét több mikromechanikai folyamat iniciálhatja. Terhelés hatására bekövetkezhet a szálak kereszt- és hosszirányú törése is, ezért a szálak saját szilárdsága a kompozit tulajdonságok javításának egyik fontos tényezője. Jelentős haladást értünk el a delaminációval előállított rétegszilikát nanokompozitok tanulmányozásában. A korábban kidolgozott módszereket rutinszerűen alkalmazzuk a szerkezet jellemzésére. Egy kísérlet sorozat segítségével meghatároztuk a kompozitokban kialakuló határfázis vastagságát és tulajdonságait. A szilikát lemezek, valamint a lemezek és a polimer közötti kölcsönhatásokat további adalékokkal módosítottuk. További kísérleteket végeztünk a természetes polimerek és a gyógyászatban alkalmazott poliuretánok szerkezetének felderítésében. Különböző módszerek segítségével megállapítottuk a heterogén szerkezet felépítését és a tulajdonságokat döntően meghatározó tényezőket. Egyre jobban előtérbe kerül a biológiailag lebontható polimerek és társított rendszereik kutatása is. Kutatásaink jelentős része hazai vagy nemzetközi együttműködéshez, ill. pályázathoz kapcsolódik.



Polimer kompozitok scanning electronmikroszkópos felvételei



Polimer kompozitok alkalmazásai

## 7.9 Biomassza anyagok hasznosítását megalapozó kutatások

Blaszó Marianne, Mészáros Erika, Novákné Czégény Zsuzsa, Pekkerné Jakab Emma, Sebestyén Zoltán, Várhegyi Gábor

A második generációs bioetanol előállítására alkalmas cellulóz tartalmú biomassza anyagok előkezelésének hatását tanulmányoztuk termikus módszerekkel. Megállapítottuk, hogy a gőzrobbantás és a lúgos kezelés nemcsak a rostokat roncsolja szét, hanem megváltoztatja a lignocellulózok kémiai összetételét is. Összefüggést mutattunk ki a lignin funkciócsoportjainak mennyisége és a polietilén-glikol enzimes hidrolízisre gyakorolt hatékonysága között gőzrobbantott biomassza mintáknál. Fentiekén kívül még a nyomás és hevítés kombinációjával előkezelt biomassza mintákból történő aktív-szén-előállítás folyamatáról is új ismereteket nyertünk. Új típusú, az eddigiéknél pontosabb modellt dolgoztunk ki a szilárd, növényi eredetű anyagok égésének két kémiai részfolyamatára. A modell egyidejűleg leírja az oxigén jelenlétében a hőbomlás összesített tömegvesztését és az eközben képződő szén maradék kiegészét.



TG-MS berendezés tesztelése



Pirolízis kísérlet

## 7.10 Légkörkémiai kutatások

Demeter Attila, Dóbe Sándor, Farkas Mária, Nádasdi Rebeka, Szabó Emese, Szilágyi István, Zügner Gábor László és Zsibrita Dóra\* (\* Egyetemi hallgató, BME)

Meghatároztuk a propionil-aldehid OH-gyökkel végbemenő elemi reakciójának sebességi együtthatóját. A reakcióban propionilgyök,  $C_2H_5CO$  keletkezik, ami a légkörben  $O_2$ -molekulával reagál tovább. Gyorsáramlásos kinetikai kísérletekkel igazoltuk, hogy kis nyomásokon a  $C_2H_5CO + O_2$  reakcióban nagy elágazási aránnyal OH-gyök keletkezik, az elágazási arány azonban rohamosan csökken a nyomás növelésével.

Benzofenon származékok fotoredukciós folyamatainak vizsgálata alapján megállapítottuk, hogy ezen alapvető jelentőségű folyamatok kinetikája termodinamikailag szabályozott. Stacionárius, valamint mikro-, nano-, pico- és femtoszekundum időfelbontású kinetikai mérésekkel igazoltuk, hogy az N-fenil-pirrol típusú molekulák fotofizikájának leírásakor az általánosan elfogadott nagy amplitúdójú szerkezeti relaxációt (TICT) feltételező mechanizmus alapvetően hibás. Ezt bizonyítja az is, hogy fluorazin molekula esetében, ahol TICT jellegű relaxáció nem játszódhat le, nagyon hasonló fotofizikai tulajdonságokat tapasztaltak.



Légkörkémiai kinetikai kísérlet gyorsáramlásos reakciókinetikai berendezésben

Az optikai detektáló rendszer beállítása impulzuszórával fotolízis berendezésben

## 7.11 Környezeti elektrokémia

Bakos István, Lendvayné Győri Gabriella, Mészáros Gábor, Pajkossy Tamás, Szabó Sándor

A már szobahőmérsékleten is folyékony szerves sóknak, az ún. ionos folyadékoknak nagy jövőt ígérnek a modern, környezetbarát elektrokémiai technológiákban. Az ezek kidolgozásához szükséges alapadatok jelenleg hiányosak, ezért ilyenek meghatározására alap-elektrokémiai méréseket végeztünk Au(111) egykristály elektródon 1-butil-3-metilimidazólium hexafluorofoszfát (BMImPF<sub>6</sub>) elektrolitban. Voltammetriás és elektrokémiai impedancia mérésekkel meghatároztuk a rendszer töltésmentes potenciálját. Megállapítottuk továbbá, hogy az ilyen rendszerek határreteg-dinamikáját értelmező jelenlegi elméletek nem írják le a ténylegesen mérhető hatásokat.

Az MTA Atomenergia Kutatóintézet magas hőmérsékletű elektrokémiai rendszeréhez használható speciális sokelektródos potenciosztatót, továbbá három különböző, femtoamperes felbontású bipotenciosztatót fejlesztettünk ki. Az utóbbiakat osztrák, ill. svájci laboratóriumokban használt pásztázó elektrokémiai mikroszkóphoz, ill. elektrokémiai atomerőmikroszkóphoz illesztették.



Műszer és szoftverfejlesztés

## 7.12 Műanyagok környezetbarát újrahasznosítását megalapozó kutatások

Blaszó Marianne, Bozi János, Iván Béla, Novákné Czégény Zsuzsanna,  
Pekterné Jakab Emma, Szarka Györgyi

Polimerek környezetileg előnyös lebontása és átalakítása témában tovább tanulmányoztuk a PVC termikus valamint termooxidatív lebontását. Előbbit egyes funkciós csoportokat tartalmazó vegyületek jelenlétében végeztük. Úgy találtuk, hogy ez az eljárás alkalmas lehet reaktív kettős kötéseket tartalmazó, erősen elszíneződött PVC-ben a kettős kötések telítésére, ezáltal új szerkezetű, módosított PVC előállítására. A termooxidatív lebontással elődegradált PVC-t elegyítettük biológiailag lebomló politejsavval, így egy biológiailag részlegesen lebomló polimer keveréket tudunk előállítani.

Nitrogéntartalmú műanyag pirolízisolvajának átalakítására alkalmazott Y típusú zeolitok aktivitás csökkenését és regenerálhatóságát tanulmányoztuk. Az eredeti zeolittal gyakorlatilag azonos aktivitású regenerált zeolitot sikerült nyernünk a lecsökkent aktivitású katalizátorból levegőáramban hevítéssel. XRD vizsgálatok igazolták, hogy regeneráláskor az Y zeolitok kristályszerkezete nem károsult számottevően. A katalitikus aktivitás elvesztését okozó szénlerakódás minőségét és mennyiségét oxidatív atmoszférában végzett termogravimetriás-tömegspektrometriás (TG-MS) méréssel vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a HUSY zeoliton lerakódott szén oxidációja nagyobb hőmérsékleten, és nagyobb sebességgel játszódik le, mint a NaY zeoliton. Ez arra utal, hogy a katalizátoron lerakódott szén bevonat eltérő minőségű a két különböző kationt tartalmazó zeoliton.



Katalizátorok szénlerakódásának vizsgálata

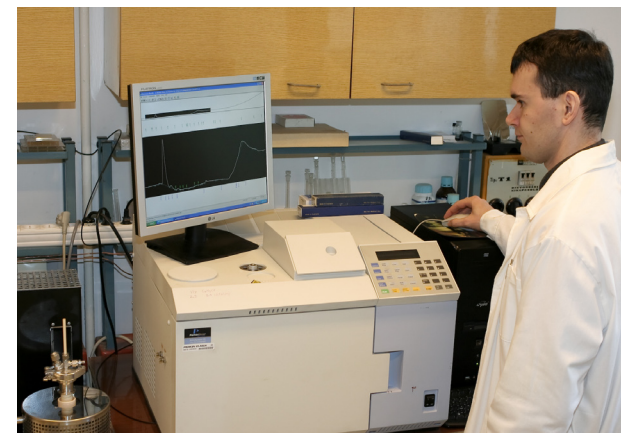


PVC környezetileg előnyös lebontása

## 7.13 Folyamatos üzemű berendezés poliklórozott aromás vegyületek dehalogénezésére

Fekete Éva, Horváth Tibor, Lengyel Béla, Mink György, Szabó Péter

Olyan dehalogénező üzem létrehozásán dolgozunk, mely alkalmas poliklórozott aromás hulladékok, köztük a poliklórozott bifenilek környezetvédelmi szempontból biztonságos ártalmatlanítására. Az üzem méretét és kapacitását (a hulladék klórtartalmától függően 150-500 t/év) úgy terveztük, hogy az közúton vagy vasúton is szállítható legyen. A technológia fő lépései a szerves anyag dehalogénezése és a klórmentes termék fűtőértékének hasznosítása. Az új technológia olcsó és könnyen hozzáférhető mészkövet használ dehalogénező reagensként és egyben a lehasított klór rögzítésére. Mészkőzuzalékkal megtöltött folyamatos csőreaktorban vizsgáltuk a dehalogénezési, klórmegkötő és a szerves szennyezők oxidációját eredményező reakciókat. A projekt keretében kinetikai és termodinamikai számításokat végeztünk a tervezett technológia optimális működési paramétereinek meghatározására. Optimalizált körülmények mellett mind a dehalogénezés, mind pedig a klórmegkötés közel 100%-os hatásfokkal lezajszódott a hulladék teljes mineralizációját eredményezve. A képződő  $\text{CaCl}_2$ -t elválasztás és tisztítás után az ipar különböző területein kívánjuk értékesíteni. A kifejlesztett eljárás hasznosításában hazai kisvállalkozások vesznek részt.



Csőreaktorban lezajszódó reakció vizsgálata gázkromatográfjal



## 7.14 Talajok olajszennyezésének felkutatása és kárenyhítés

Fekete Éva, Horváth Tibor, Lengyel Béla, Mink György, Prodán Miklós, Sándor Zoltán, Szabó Péter

Geoelektromos módszerrel alapuló laboratóriumi kísérleteket folytattunk talajellenállás feltérképezésén alapuló technológia kidolgozására, melynek célja a talajban lévő olajszennyezések felkutatása. Részletesen vizsgáltuk, hogy miképpen hatnak a különböző talaj- és szennyezéstípusok a szennyezett talaj elektromos ellenállására. Elemeztük, hogy miképpen lehet az olajszennyezések és a rétegvizek migrációját megakadályozni, és a szennyezéseket helyhezkötni. Az olajszennyezések helyszíni kezelésére, a kárenyhítésre oxidációs kezelést dolgoztunk ki. Analitikai módszerekkel (GC/MS, HPLC, UV/VIS) megállapítottuk a hazánkban előforduló olajtípusok tulajdonságait, ezeket az adatokat felhasználtuk a technológia kidolgozásában és a folyamatok ellenőrzésében. Laboratóriumi kísérletekkel modelleztük, és analitikai vizsgálatokkal követtük a különböző olajok talajból történő extrakcióját. A technológia hasznosításában a MOL Nyrt. vesz részt.



Analitikai vizsgálat

## 8 2009-BEN MEGJELENT PUBLIKÁCIÓINK

### 7.1 Különleges kerámia bevonatok előállítása

Károly Z, Bartha C, Mohai I, Sajó I, Boros L, Szépvolgyi J: Deposition of carbide and nitride based composite coating by atmospheric plasma spraying, Proceeding of the ISPC 19, Bochum, Germany, www.ispc-conference.org - Paper No. P2.11.13. pp 1-4 (2009)

Károly Z, Bartha C, Mohai I, Sajó I, Boros L, Szépvolgyi J: Deposition of silicon carbide and nitride based coatings by plasma spraying, Proceedings of the 11th ECERS Conference, Krakow, 2009, Polish Ceramic Society, pp. 1062-106, ISBN 978-83-60958-54-4

### 7.2 Nanorétegek előállítása és vizsgálata

Bertóti I: Nanoszerkezetű anyagok felületének jellemzése elektron- és ionspektroszkópiával, Szerkesztők: Csanády A-né, Kálmán E, Konczos G, Bevezetés a nanoszerkezetű anyagok világába, Budapest, MTA Kémiai Kutatóközpont és ELTE Eötvös Kiadó, pp. 182-203 (2009) ISBN 978 963 284 053 6

Bertóti I, Mohai M, Kereszturi K, Tóth A, Kálmán E: Carbon based Si- and Cr-containing thin films: Chemical and nanomechanical properties, *Solid State Sciences*, **11**, 1788-1792 (2009)

Kalácska G, Zsidai L, Kereszturi K, Mohai M, Tóth A: Sliding tribological properties of untreated and PIII-treated PETP, *Applied Surface Science*, **255**, 5847-5850 (2009)

Rossi J O, Ueda M, Mello C B, Marcondes A R, Tóth A, da Silva G: Short repetitive pulses of 50-75 kV applied to plasma immersion implantation of aerospace materials, *IEEE Transactions on Plasma Science*, **37**, 204-210 (2009)

Sedlackova K, Grasin R O, Ujvári T, Bertóti I, Radnóczy G: Carbon-metal (Ni or Ti) nanocomposite thin films for functional applications, *Solid State Sciences*, **11**, 1815-1818 (2009)

### 7.3 Fémkomplexek előállítása és vizsgálata

Fodor J, Kuzmann E, Vértes A, Homonnay Z, Klencsár Z, May Z, Szentmihályi K: Mössbauer characterisation of Fe-polygalacturonate as a medicine for human anaemia: the effect of iron concentration, *Hyperfine Interactions*, **190**, 101-108 (2009)

Fodor J, May Z, Szentmihályi K: Quantitative determination of metals bounded to pectin obtained from red beetroot, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 297-301 (2009)

### 7.4 Nanoszerkezetű amfifil polimer kotérhálók

Iván B, Domján A, Erdődi G, Fodor Cs, Haraszti M, Kali G, Mezey P, Szabó Á, Szabó S L, Szalai I, Thomann R, Mülhaupt R: Smart nanostructured amphiphilic polymer conetworks, *Polymeric Materials: Science and Engineering*, **101**, 925-926 (2009)

Iván B, Fodor Cs, Kali G, Mezey P, Thomann R, Mülhaupt R: Nanophasic amphiphilic conetworks and new nanohybrids therefrom, *Polymeric Materials: Science and Engineering*, **100**, 267-268 (2009)

Kali G, Georgiou T K, Iván B, Patrickios C S: Anionic amphiphilic end-linked conetworks by the combination of quasiling carbocationic and group transfer polymerizations, *Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry*, **47**, 4289-4301, (2009)

Mezey P, Domján A, Iván B, Thomann R, Mülhaupt R: Silver nanoparticle containing poly(*N,N*-dimethylacrylamide)-*l*-polyisobutylene amphiphilic polymer conetworks, *Polymeric Materials: Science and Engineering*, **101**, 1512-1513 (2009)

Szabó S, Iván B, Scherble J, Thomann R, Mülhaupt R: Poli(*N,N*-dimetil-akrilamid)-*l*-poli(dimetil-sziloxán) amfifil polimer kotérhálók, *Műanyag és Gumi*, **46**(12), 461-464 (2009)

### 7.5 Új típusú polimerek kvázielő atomátadásos gyökös polimerizációval

Szabó Á, Iván B: Poliizobutilén-poli(poli(etilén oxid)-(met)akrilát) blokk-kopolimerek és kotérhálók előállítás, *Műszaki Szemle*, **48**, 34-41 (2009)

### 7.6 Funkciós polimerek kationos polimerizáció alkalmazásával

Nagy L, Pálfi V, Narmandakh M, Kuki Á, Nyíri A, Iván B, Zsuga M, Kéki S: Dopant-assisted atmospheric pressure photoionization mass spectrometry of polyisobutylene derivatives initiated by mono- and bifunctional initiators, *Journal of the American Society for Mass Spectrometry*, **20**, 2342-2351, (2009)

Pálfi V, Iván B: Synthesis of carboxylic acid functionalized polyisobutylene, a fully saturated hydrocarbon polymer, *Polymeric Materials: Science and Engineering*, **101**, 1630-1631 (2009)

### 7.7 Poliolefinnek szerkezet-tulajdonság összefüggéseinek feltárása és módosítása

Horváth Zs, Sajó I, Stoll K, Menyhárd A, Varga J: Kis molekulatömegű izokatalitikus polipropilén  $\beta$ -kristályosodási hajlamának és szerkezetének vizsgálata, *Műanyag és Gumi*, **46**(5), 193-200 (2009)

Kriston I, Orbán-Mester Á, Nagy G, Staniek P, Földes E, Pukánszky B: Melt stabilisation of Phillips type polyethylene, Part I: The role of phenolic and phosphorous antioxidants, *Polymer Degradation and Stability*, **94**, 719-729 (2009)

Kriston I, Orbán-Mester Á, Nagy G, Staniek P, Földes E, Pukánszky B: Melt stabilisation of Phillips type polyethylene, Part II: Correlation between additive consumption and polymer properties, *Polymer Degradation and Stability*, **94**, 1448-1456 (2009)

### 7.8 Természetes és szintetikus polimerek és társított rendszereik

Bagdi K, Molnár K, Pukánszky B Jr, Pukánszky B: Thermal analysis of the structure of segmented polyurethane elastomers. Relation to mechanical properties, *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, **98**, 825-832 (2009)

Gábor Á, Faludi G, Imre B, Renner K, Móczó J, Pukánszky B: Mikromechanikai deformációs folyamatok politejsav alapú biokompozitokban, *Műanyag és Gumi*, **46**(12), 445-448 (2009)

Hári J, Dominkovics Z, Fekete E, Pukánszky B: Kinetics of structure formation in PP/layered silicate nanocomposites, *eXPRESS Polymer Letters*, **3**(11), 692-702 (2009)

Hári J, Dominkovics Z, Fekete E, Pukánszky B: Polipropilén/rétegszilikát nanokompozitok termooxidatív stabilitása, *Műanyag és Gumi*, **46**(10), 398-404 (2009)

Klébert Sz, Nagy L, Domján A, Pukánszky B: Modification of cellulose acetate with oligomeric polycaprolactone by reactive processing: Efficiency, compatibility, and properties, *Journal of Applied Polymer Science*, **11**(5), 3255-3263 (2009)

Molnár K, Móczó J, Murariu M, Dubois Ph, Pukánszky B: Factors affecting the properties of PLA/CaSO<sub>4</sub> composites: homogeneity and interactions, *eXPRESS Polymer Letters*, **3**(1), 49-61 (2009)

Renner K, Móczó J, Pukánszky B: Deformation and failure of PP composites reinforced with lignocellulosic fibers: Effect of inherent strength of the particles, *Composites Science and Technology*, **69**, 1653-1659 (2009)

Renner K, Móczó J, Pukánszky B: Micromechanical deformations in particulate filled polymers: the effect of adhesion, Proceeding of the 17<sup>th</sup> ICCM Conference, CD D7.1 Pukanszky.pdf pp 1-10 (2009)

### 7.9 Biomassza anyagok hasznosítását megalapozó kutatások

Czégény Zs, Blazsó M, Várhegyi G, Jakab E, Liu C, Nappi L: Formation of selected toxicants from tobacco under different pyrolysis conditions, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, **85**, 47-53 (2009)

Khalil R, Várhegyi G, Jäschke S, Gronli M G, Hustad J: CO<sub>2</sub> gasification of biomass chars: A kinetic study, *Energy and Fuels*, **23**, 94-100 (2009)

Mészáros E, Jakab E, Gáspár M, Réczey K, Várhegyi G: Thermal behavior of corn fibers and corn fiber gums prepared in fiber processing to ethanol, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, **85**, 11-18 (2009)

Oudia A, Mészáros E, Jakab E, Simoes R, Queiroz J, Ragauskas A, Novák L: Analytical pyrolysis study of biodelignification of cloned *Eucalyptus globulus* (EG) clone and *Pinus pinaster* Aiton kraft pulp and residual lignins, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, **85**, 19-29 (2009)

Várhegyi G, Chen H, Godoy S: Thermal decomposition of wheat, oat, barley and *Brassica carinata* straws. A kinetic study, *Energy and Fuels*, **23**, 646-652 (2009)

Várhegyi G, Czégény Zs, Jakab E, McAdam K, Liu C: Tobacco pyrolysis. Kinetic evaluation of thermogravimetric–mass spectrometric experiments, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, **86**, 310-322 (2009)

Wu M, Várhegyi G, Zha Q: Kinetics of cellulose pyrolysis after a pressurized heat treatment, *Thermochimica Acta*, **496**, 59-65 (2009)

### 7.10 Léggörkémi kutatások

Dóbe S: Reaction Kinetics and Catalysis Letters, (Guest editor), Akadémiai Kiadó, Budapest, **Vol. 96**, No. 2, pp. 187-446 (2009) ISSN 0133-1736

Dóbe S, Somorjai G A: A tribute to Ferenc Márta, *Reaction Kinetics and Catalysis Letters*, **96**(2), 187-189 (2009)

Druzhinin S I, Kovalenko S A, Senyushkina T A, Demeter A, Januskevicius R, Mayer P, Stalke D, Machinek R, Zachariasse K A: Intramolecular charge transfer with 4-fluorofluorazene and the flexible 4-fluoro-N-phenylpyrrole, *Journal of Physical Chemistry: A*, **113**, 9304-9320 (2009)

Mile V, Demeter A, Tóth G: Quantum chemical study of the ground-state alcoholic complexation of selected dual luminescent compounds, *Molecular Physics*, **107**(19), 1987-1996 (2009)

Nádasdi R, Szilágyi I, Zügner G L, Dóbe S, Zádor J, Song X, Wang B: Experimental and theoretical study of the reactions  $C_2H_5CO+O_2$  and  $CH_3CHC(O)H+O_2$ , Proceedings of the European Combustion Meeting, Paper No. 810346, pp. 1-6 (2009)

Szabó E, Tarmoul J, Tomas A, Fittschen C, Dóbe S, Coddeville P: Kinetics of the \*OH-radical initiated reactions of acetic acid and its deuterated isomers, *Reaction Kinetics and Catalysis Letters*, **96**(2), 299-309 (2009)

Szilágyi I, Kovács Gg, Farkas M, Zügner G L, Gola A, Dóbe S, Demeter A: Photochemical and photophysical study on the kinetics of the atmospheric photodissociation of acetone, *Reaction Kinetics and Catalysis Letters*, **96**(2), 437-446 (2009)

### 7.11 Környezeti elektrokémia

Pajkossy T, Kolb D M: The interfacial capacitance of Rh(111) in HCl solutions, *Electrochimica Acta*, **54**, 3594-3599 (2009)

Pajkossy T, Kolb D M: An impedance study of Ir(210) in HCl solutions, *Russian Journal of Electrochemistry*, **45**(1), 29-37 (2009)

Szabó S, Bakos I: Az összehasonlító (referencia-) elektródokról, Konferenciakiadvány, VEKOR 2009, Balatonfüred, pp. 27-39 (2009)

### 7.12 Műanyagok környezetbarát újrahasznosítását megalapozó kutatások

Blázsó M: Pyrolysis for recycling waste composites in „Management, recycling and reuse of waste composites”, Ed. Goodship V, Woodhead Publishing Ltd., Abington, UK, Chapter 5, pp 102-121 (2009) ISBN 1 84569 462 7

Bozi J, Blázsó M: Catalytic modification of pyrolysis products of nitrogen-containing polymers over Y zeolites, *Green Chemistry*, **11**, 1638-1645 (2009)

Szarka Gy, Iván B: Degradative transformation of poly(vinyl chloride) under mild oxidative conditions, Polymer Degradation and Performance, *American Chemical Society Symposium Series*, **1004**, Chapter **19**, 219-226 (2009)

### 7.15 Egyéb publikációk

Banerji J, Kótai L, Banerji KK: Kinetics and mechanism of oxidation of formic and oxalic acids by bis(pyridine) silver permanganate, *Indian Journal of Chemistry*, **48A**, 797-800 (2009)

Beck M: A csodálatos víz (Ismeretterjesztő), *MediArt*, **1**, 4-7 (2009)

Beck M: Filozófia, művészetek, tudomány, vallás, *Educatio*, **18**(1), 144-146 (2009)

Bekő G, Osztovits J, Visnyei Zs, Szalay F, Satori A, Blázovics A, Szentmihályi K: Significant difference in the concentration of special metal elements in Wilson's disease with different symptoms during penicillamine treatment, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 31-35 (2009)

Bérci I, May Z, Fodor J, Rapavi E, Kocsis I, Blázovics A, Jalsovszky I, Szentmihályi K: Magnesium treatment may cause alteration in heart macro- and microelement content in systemic low inflammation, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 36-40 (2009)

Biró E, Németh A Sz, Feczko T, Tóth J, Sisak Cs, Gyenis J: Three-step experimental design to determine the effect of process parameters on the size of chitosan microspheres, *Chemical Engineering and Processing*, **48**, 771-779 (2009)

Blázovics A, Szilvás Á, Sárdi É, Székely E, Bekő G, Szentmihályi K: Metal homeostasis in colorectal cancer patients after colectomy, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 41-45 (2009)

Bystrzejewski M, Karoly Z, Szepvolgyi J, Kaszuwara W, Huczko A, Lange H: Continuous synthesis of carbon-encapsulated magnetic nanoparticles with a minimum production of amorphous carbon, *Carbon*, **47**, 2040-2048 (2009)

Cserháti T: Carbon-based sorbents in chromatography. New achievements, *Biomedical Chromatography*, **23**(2), 111-118 (2009)

Fébel H, Eiben Cs, Tóth T, Zsédely E, Schmidt J, May Z, Szentmihályi K: Effect of dietary oil and vitamin E on the trace element content of tissues in rabbits, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 152-156 (2009)

Feczko T: Sustained delivery of interferons by micro- and nanosystems, *Recent Patents on Materials Science*, **2**(1), 32-42 (2009)

Furuhashi T, Beran A, Blázsó M, Czégény Zs, Schwarzing C, Steiner G: Pyrolysis GC/MS and IR spectroscopy in chitin analysis of molluscan shells, *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, **73**(1), 93-103 (2009)

Győrffy N, Bakos I, Szabó S, Tóth L, Wild U, Schlögl R, Paál Z: Preparation, characterization and catalytic testing of GePt catalysts, *Journal of Catalysis*, **263**, 372-379 (2009)

Keszler A M, Mohai I, Solymosi T, Szépvölgyi J: Influence of additives on the radiative properties of thermal carbon plasma during fullerene production, Proceeding of the ISPC 19, Bochum, Germany, www.ispc-conference.org - Paper No. P2.2.27. pp 1-4 (2009)

Keszler AM, Bertoti I, Németh P, Sajó I, Szépvölgyi I: Preparation of micro- and nanosized SiC fibers from different carbonaceous materials, Proceedings of the 11<sup>th</sup> ECERS Conference, Krakow, 2009, Polish Ceramic Society, pp. 687-690, ISBN 978-83-60958-54-4

Kovács M, Valicsek Zs, Tóth J, Hajba L, Makó É, Halmos P, Földényi R: Multi-analytical approach of the influence of sulphate ion on the formation of cerium(III) fluoride nanoparticles in precipitation reaction, *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, **352**, 56-62 (2009)

Kótai L, Gács I, Sajó IE, Sharma PK, Banerji KK: Beliefs and facts in permanganate chemistry – An overview on the synthesis and the reactivity of simple and complex permanganates, *Trends in Inorganic Chemistry*, **Vol 11**, pp. 25-104 (2009)

Menyhárd A, Gahleitner M, Varga J, Bernreitner K, Jaaskelainen P, Oysaed H, Pukánszky B: The influence of nucleus density on optical properties in nucleated isotactic polypropylene, *European Polymer Journal*, **45**, 3138-3148 (2009)

Mohai I, Mohai M, Németh P, Gergely A, Babievskaya IZ, Szépvölgyi J: Formation of boron nitride coating on carbon nanotube, Proceedings of the 11<sup>th</sup> ECERS Conference, Krakow, 2009, Polish Ceramic Society, pp. 604-608, ISBN 978-83-60958-54-4

Nyirádyp, Blázovics A, Romics I, May Z, Székely E, Bekő G, Szentmihályi K: Microelement concentration differences between patients with and without prostate adenocarcinoma, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 26-30 (2009)

Oros G, Cserhádi T: Use of principal component analysis and a spectral mapping technique for the evaluation of the antifungal activity of anthracene-based synthetic dyes, *SAR and QSAR in Environmental Research*, **20**(3-4), 379-391, (2009)

Oros Gy, Cserhádi T: Combination of Tucker3 model with cluster analysis for the assessment of the microbiological activity on benzimidazolium salts, *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, **96**, 1-5 (2009)

Oros Gy, Cserhádi T: Reversed phase thin layer chromatographic behavior of some acylanilide fungicides, *Journal of Liquid Chromatography and Related Technologies*, **32**, 1317-1330 (2009)

Oros Gy, Szegő A, Detre T, Cserhádi T: The experience of development of fungicidal preparations based on mixed salts of imidazolium derivatives, *Journal of Agricultural Sciences*, Debrecen, **38** Supplement, 81-84 (2009)

Pilbáth A, Bertóti I, Pfeifer É, Mink J, Nyikos L, Kálmán E: Formation and characterization of 1,5-diphosphono-pentane films on polycrystalline zinc substrates, *Surface and Coatings Technology*, **203**, 1182-1192 (2009)

Sipos P, Németh T, Kovács Kis V, Mohai I: Association of individual soil mineral constituents and heavy metals as studied by sorption experiments and analytical electron microscopy analyses, *Journal of Hazardous Materials*, **168**, 1512-1520 (2009)

Sipos P, Németh T, May Z: Vasas kiválások ásványos összetétele egy Ipoly-menti réti talajban, *Agrokémia és Talajtan*, **58**(1), 27-44 (2009)

Székely E, Blázovics A, Bor M, Pusztai Á, Fűrész J, Szentmihályi K: Trace element concentrations and redox homeostasis in the light of clinical aspects of porphyria cutanea tarda, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 46-50 (2009)

Szentmihályi K, Dörnyei O, Kovács Á, May Z, Dinya E, Blázovics A: Negative element balance according to a survey for consumption of some essential elements in cases of patients with inflammatory bowel diseases, *Acta Biologica Szegedienses*, **53**, 7-13 (2009)

Szentmihályi K, Héthelyi É, Virág V, Then M: Mineral elements in muscat sage plant (*Salvia sclarea* L.) and essential oil, *Acta Biologica Szegedienses*, **53**, 35-38 (2009)

Szentmihályi K, Vinkler P, Fodor J, Balla J, Lakatos B: A cink szerepe az emberi szervezet homeosztázisában, *Orvosi Hetilap*, **150**(15), 681-687 (2009)

Szentmihályi K, Virág V, Kéry Á, Szőke É, Blázovics A: Alteration of essential element metabolism by the effect of *sempervivum tectorum* extract in hyperlipidemic rats, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 482-486 (2009)

Szilágyi M, Szentmihályi K: Editors, Trace Elements in the Food Chain, Vol. 3. Deficiency or Excess of Trace Elements in the Environment as a Risk of Health, Working Committee on Trace Elements of the Hungarian Academy of Sciences (HAS) and Institute of Materials and Environmental Chemistry of the HAS, Budapest, Hungary, pp.1-490, ISBN 978-963-7067-19-8 (2009)

Then M, May Z, Hajdú M, Balázs A, Lemberkovics É, Marczal G, Szőke É, Szentmihályi K: Examination of mineral elements in tea-mixture applied in catarrh lysis, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 93-97 (2009)

Virág V, May Z, Szentmihályi K: Quantitative determination of the content of trace elements in vacuum-dried products, Trace Elements in the Food Chain, Budapest, Hungary, **Vol 3**, pp. 477-481 (2009)

## 7.16 *Benyújtott szabadalmak*

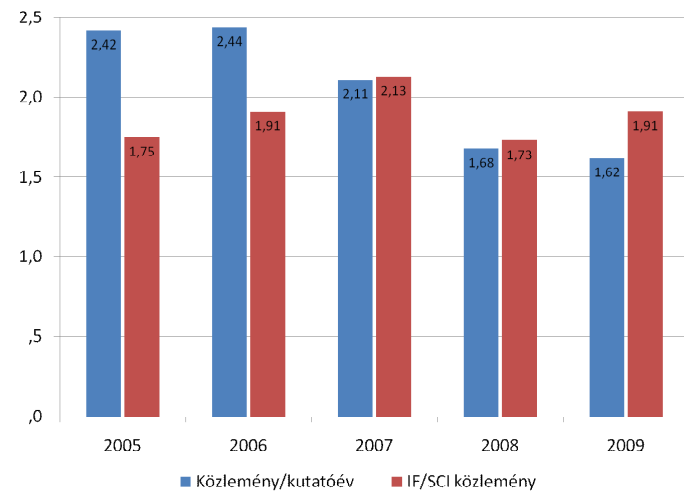
Mink Gy, Lengyel I, Szabó P, Fejes Sz, Török E, Sirkó I: Eljárás és berendezés poliklórozott szénhidrogéneket tartalmazó veszélyes hulladékok megsemmisítésére

Szabó S, Bakos I, Antal Á, Nagy M, Nagy A: Eljárás a tűzhorganyzásban használt folyatóanyag (flux) vasmentesítésére

Tóth A, Tóth J, Mohai M, Szépvölgyi J, Kereszturi K: Eljárás poliiolefinék és belőlük készült eszközök felületi mechanikai tulajdonságainak módosítására

## 9 PUBLIKÁCIÓS ADATOK

Az MTA KK AKI munkatársai által jegyzett tudományos közlemények számát és azok átlagos hatástényezőjét (IF) az elmúlt 5 évben az alábbi ábra mutatja.



## 10 DÍJAK, ELISMERÉSEK

- A Magyar Mérnöki Kamara **A Környezetvédelmi Műszaki Felsőoktatásért** kitüntető oklevelét vehette át **Szépvölgyi János** 2009. január 29-én.

A Tudományos Diákköri Konferencián:

- Illés Gergely** *Új típusú polimer kotérhálók szintézise kvázielő atomátadásos gyökös polimerizáció és "click" kémia kombinációjával* című munkájáért **Gerecs Árpád** díjat vehetett át.
- Pásztor Szabolcsot** *PMAA-l-PIB amfifil polimer kotérhálók előállítása és pH-függő duzzadási tulajdonságaik vizsgálata* című munkájáért **Junior díjjal** jutalmazták.
- Szabó Ákosnak** a *Különleges hatású adalékanyagok poliizobutilén láncvégen kiváltott reakciói kvázielő karbokationos polimerizációs körülmények között* című előadásáért ítelték oda mind az **Országos Tudományos Diákköri Konferencia I. díját**, mind a **MKE nívódíját**.
- Kasza György** a *Hiperelágazásos polisztirol előállítása karbokationos polimerizációval* című előadásáért az **Országos Tudományos Diákköri Konferencián II. Díjat** kapott.
- Iván Bélának**, aki mind a négy fent említett hallgató témavezetője, a **Pro Scientia Témavezetői Díjat** adományozták

A Kutatóközponti Tudományos Napokon:

- Az MTA Kémiai Kutatóközpont "**PRO ARTE CHEMICA**" érmét **Beck Mihály** az MTA rendes tagja kapta a kémia tudományának hosszú időn át történő, kiemelkedően eredményes műveléséért és iskolateremtő munkájáért.
- Kutatói díjban Iván Béla** osztályvezető részesült Pálfi Viktória és Iván Béla *Karboxilvégű poliizobutilén előállítása kvázielő karbokationos polimerizációval és azt a követő ozonolízissel* című előadásáért.
- Fiatalkutatói díjat** kapott **Kereszturi Klára** az *Általános műszaki polimerek plazmaimmerziós ionimplantációja* című előadásáért, melynek szerzői: Kereszturi Klára, Tóth András, Mohai Miklós, Bertóti Imre.
- Fiatalkutatói díjban** részesült **Renner Károly** az *A természetes szálak szilárdságának hatása kompozitok deformációs folyamataira* című előadásáért, melynek szerzői: Renner Károly, Móczó János, Pukánszky Béla.

## 11 KONFERENCIÁK, RENDEZVÉNYEK

A „**Makromolekulák jellemzése színvonalas műszerekkel**” című **Wyatt szeminárium**-nak Iván Béla professzor volt a házigazdája. A 2009. február 6-i rendezvény témája az oldatban lévő polimerek, biopolimerek és fehérjék molekulatömeg- és molekulaméret meghatározásának elmélete és gyakorlata volt. A módszerek használhatóságát gyakorlati példákon keresztül ismerhette meg a hallgatóság.

Az MTA Kémiai Kutatóközpont Anyag- és Környezetkémiai Intézete valamint az MTA Mikroelem Munkabizottsága „**Mikroelemek a Táplálékláncban**” elnevezésű nemzetközi szimpóziumot rendezett Budapesten 2009. május 21. és 23. között. A szervezők arra törekedtek, hogy a mikroelemek biológiai szerepét több irányból közelítve mutassák be, nyomon követve útjukat a tápláléklánc különböző szakaszain. A rendezvény tudományos titkára Szentmihályi Klára, a konferencia titkára May Zoltán volt.

„**AKI kíváncsi kémikus**” címmel 2009. június 28. és július 4. között középiskolások részére kutatótábort szervezett az MTA KK Anyag- és Környezetkémiai Intézete. A 19 településről, köztük egy határon túli városból érkezett diákok az intézetben folyó kutatásokba kapcsolódtak be.

2009. szeptember 16-18. között Budapest rendezték az „**Európai Időjárás-hatás**” Szimpóziumot, melynek társszervezője az MTA KK AKI Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály volt. A Dunamenti országok tudományos eszmecserejének a műanyagok természetes öregedése és mesterséges öregítése volt a témája.



*A nyári kutatótábor résztvevői*

## 12 RÉSZVÉTELÜNK AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN

Az AKI munkatársai a hazai egyetemeken 2009-ben az alábbi előadásokat tartották, ill. gyakorlatokat vezették:

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

- A műanyagipar gazdasági kérdései (egyetemi előadás, Renner Károly)
- Analitika (egyetemi előadás, Pajkossy Tamás)
- Biomérnöki műveletek (laboratóriumi gyakorlat, Sebestyén Zoltán)
- Bioreaktorok és mérnöki gyakorlat (laboratóriumi gyakorlat, Sebestyén Zoltán)
- Elektronika és mérés technika (laboratóriumi gyakorlat, Mayer Zsuzsa, Zügner Gábor László)
- Extrudálás (laboratóriumi gyakorlat Renner Károly)
- Fizikai-kémia (laboratóriumi gyakorlat, Mayer Zsuzsa, Zügner Gábor László)
- Fröccsöntés I-II (laboratóriumi gyakorlat Renner Károly)
- Gyártervezés (laboratóriumi gyakorlat Móczó János, Renner Károly, Tátraaljai Dóra)
- Hőformázás (laboratóriumi gyakorlat Renner Károly)
- Hulladékgazdálkodás (speciális kollégiumi előadás, Földes Enikő)
- Kerámia anyagok jellemzése (laboratóriumi gyakorlat, Mohai Miklós, Károly Zoltán, Klébert Szilvia)
- Keverékek (laboratóriumi gyakorlat Renner Károly)
- Korszerű műszaki kerámiák (egyetemi előadás, Szépvölgyi János)
- Műanyagok (egyetemi előadás, Móczó János)
- Műanyagok (egyetemi előadás, Pukánszky Béla)
- Műanyagok alkalmazása (egyetemi előadás, Bódiné Fekete Erika)
- Műanyagok azonosítása (laboratóriumi gyakorlat, Bódiné Fekete Erika)
- Műanyagok azonosítása (laboratóriumi gyakorlat, Tátraaljai Dóra)
- Műanyagok és a környezetvédelem (egyetemi előadás, Földes Enikő)
- Műanyagok feldolgozása (egyetemi előadás, Pukánszky Béla)
- Műanyagok fizikája (egyetemi előadás, Pukánszky Béla)
- Műanyagok mechanikai vizsgálata (laboratóriumi gyakorlat Renner Károly)
- Műanyagok mechanikai vizsgálata (laboratóriumi gyakorlat, Móczó János)
- Műanyagok plazma-alapú felületkezelése (laboratóriumi gyakorlat, Tóth András)

- Műanyagok szerkezete és tulajdonságai – Reológia; Műanyagok szilárdsága; Társított polimerek (doktori kurzus/főtárgy, Pukánszky Béla)
- Polimer keverékek és kompozitok (egyetemi előadás, Pukánszky Béla)
- Polimer keverékek I-II (laboratóriumi gyakorlat, Móczó János)
- Polimerek adalékanyagai (egyetemi előadás, Móczó János)
- Polimerek degradációja és stabilizálása (doktori kurzus melléktárgy, Földes Enikő)
- Polimerek fizikája (egyetemi előadás, Móczó János)
- PVC feldolgozás; Polimerek IR spektroszkópiai vizsgálata (laboratóriumi gyakorlat, Földes Enikő)
- Reológia (laboratóriumi gyakorlat, Tátraaljai Dóra)
- Termikus analízis I-II. (laboratóriumi gyakorlat, Bódiné Fekete Erika)
- Vákuumformázás (laboratóriumi gyakorlat Renner Károly)

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

- Analitika (speciális kollégiumi gyakorlat, Mohai Miklós)
- Fotofizika és fotokémiai kinetika (Doktori Iskola előadás, Demeter Attila)
- GC-MS (speciális laborgyakorlat, Blaszó Marianne, Jakab Emma, Bozi János)
- Hőbomlási reakciók alkalmazása hulladékok hasznosítására (speciális kollégiumi előadás, Blaszó Marianne)
- Makromolekulák molekuláris szintű tervezésének fizikai, szerves- és analitikai kémiai alapjai (Doktori Iskola előadás, Iván Béla)
- Makromolekulák tervezett szintézise (speciális kollégiumi előadás, Iván Béla)
- Makromolekuláris kémiai folyamatok alapjai (speciális kollégiumi előadás, Iván Béla)
- Makromolekuláris kémiai technológia alapjai (Doktori Iskola előadás, Iván Béla)
- Polimer kémia (laboratóriumi gyakorlat, Iván Béla)
- Polimer kémia és technológia (egyetemi előadás, Iván Béla)
- Polimer kémia és technológia (speciális laboratóriumi gyakorlat, Iván Béla)

### **Pannon Egyetem**

- Talajtani gyakorlatok (laboratóriumi gyakorlat, Tóth Judit)

### **Az AKI kutatóinak vezetésével 2009-ben az alábbi dolgozatokat készítették:**

#### **Megvédett PhD értekezések**

- Kali Gergely Áron: Metakrilsav alapú amfilil polimer kotérhálók és gélek előállítása, szerkezeti analízise és duzzadási tulajdonságaik, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Nádasdy Rebeka: Néhány oxigéntartalmú szerves molekula és szabadgyök légkörkémiái kinetikája és fotokémiája, BME, témavezető: Dóbé Sándor

#### **MSc diplomamunkák**

- Baráth Viktor: Mikromechanikai deformációs folyamatok polipropilén/elasztomer/falaszt kompozitokban, BME, témavezető: Pukánszky Béla
- Boros Lajos: Kopásálló kerámia bevonatok előállítása atmoszférikus plazmaszórással, BME, témavezető: Bartha Cecília és Károly Zoltán
- Budai Orsolya: Mikromechanikai deformációs folyamatok PP/falaszt kompozitokban, BME, témavezető: Móczó János, konzulens: Renner Károly
- Hári József: A komponensek közötti kölcsönhatások módosítása rétegszilikát töltőanyagokban, BME, témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Bódiné Fekete Erika
- Kasza György: A reakciókörülmények hatása hiperelágazásos polisztirol képződésére sztírol karbokationos polimerizációjában, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Ócsai Imre: Csúsztatók hatása a kukoricacsutka/PVC kompozitok tulajdonságaira, BME, témavezető: Móczó János
- Pataki Piroska: Határfelületi kölcsönhatások jellemzése polipropilén/rétegszilikát kompozitokban, BME, témavezető: Pukánszky Béla, Bódiné Fekete Erika
- Reitli Zoltán: Európiummal doppel lantan-szilícium-nitridek előállítása és vizsgálata, BME, témavezető: Klébert Szilvia
- Solymosi Tamás: Szén nanostruktúrák termikus plazmában történő előállítása és vizsgálata, BME, témavezető: Keszler Anna és Mohai Ilona
- Szabó Ákos: Különleges hatású adalékanyagok poliizobutilén láncvégen kiváltott reakciói kvázielő karbokationos polimerizációs körülmények között, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Tátraaljai Dóra: Különböző adaléksomagok hatása a nagysűrűségű polietilén cső szerkezetére és tulajdonságaira, BME, témavezető: Földes Enikő

- Tóth Sándor: Cellulóz-acetát lágyítása poli(etilén-glikol)-al biológiailag lebomló műanyag előállítása céljából, BME, témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Klébert Szilvia
- Vincze Róbert: Fehérje porok előállítása szárítással, Pannon Egyetem, témavezető: Tóth Judit, konzulens: Szakácsné Földényi Rita
- Virág Viktória: Vákuumszárításos technológiával előállított zöldség- és gyümölcsporok elemtartalmának vizsgálata és értékelése, Budapesti Corvinus Egyetem, témavezető: Szentmihályi Klára

### **BSc szakdolgozatok**

- Bobály Balázs: Biomassa anyagok hőbomlásának vizsgálata, BME, témavezetők: Várhegyi Gábor, Pekkerné Jakab Emma
- Csizmadia Réka: Természetes töltőanyagok kémiai módosítása, BME, témavezető: Pukánszky Béla
- Gábor Ágnes: Természetes eredetű töltőanyagokkal erősített PLA kompozitok fejlesztése, BME, témavezető: Pukánszky Béla
- Kapin Éva: Polipropilén/rétegszilikát nanokompozitok termooxidatív stabilitása, BME, témavezető: Bódiné Fekete Erika
- Kovács Krisztián: Szerkezet-tulajdonság összefüggések jellemzése poliuretán elasztomerekben, BME, témavezető: Pukánszky Béla
- Link Zoltán: Mikromechanikai deformációs folyamatok poliamid nanokompozitokban, BME, témavezető: Móczó János, Renner Károly
- Németh Brigitta: Polimerek analízise gélpermeációs kromatográfiával és alkalmazása hiperelágazásos polisztirol vizsgálatára, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Osváth Zsófia: A poli(n-izopropil-akrilamid), mint intelligens anyag, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Rácz Petra Anna: Gyógyszeripari csomagolóanyagok fejlesztése, BME, témavezető: Pukánszky Béla, konzulens: Renner Károly
- Tóth Katalin: Megújuló nyersanyagforrásra épülő kompozitanyagok biológiai lebonthatóságának vizsgálata, BME, témavezető: Móczó János

### **Tudományos Diákköri dolgozatok**

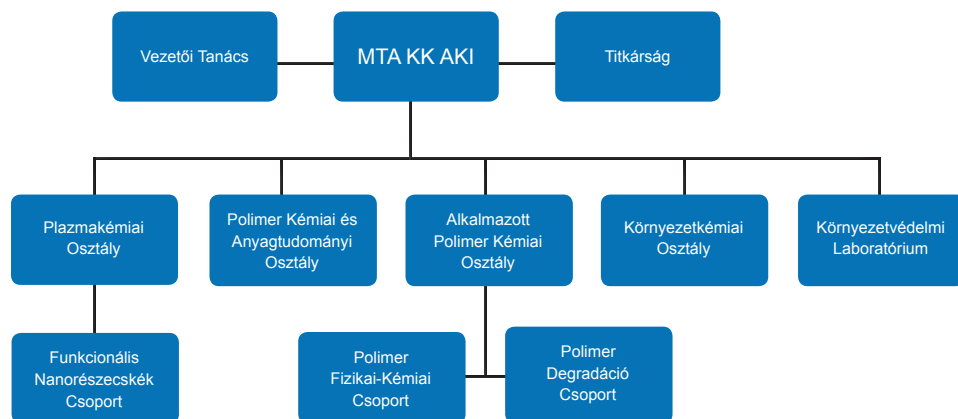
- Illés Gergely: Új típusú polimer kotérhálók szintézise kvázielő atomátadásos gyökös polimerizáció és "click" kémia kombinációjával, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Kasza György: Hiperelágazásos polisztirol előállítása karbokationos polimerizációval, ELTE, témavezető: Iván Béla

- Link Zoltán: Mikromechanikai deformációs folyamatok poliamid nanokompozitokban, BME, témavezetők: Móczó János, Renner Károly
- Lorántfy László: Allil-klorid végű poliizobutilének szintézise és ózonolízise, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Németh Brigitta: Hiperelágazásos polisztirol előállítása szobahőmérsékleten karbokationos polimerizációval, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Pásztor Szabolcs: PMAA-*l*-PIB amfilil polimer kotérhálók előállítása és pH-függő duzzadási tulajdonságaik vizsgálata, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Soltész Amália: Multifunkciós hiperelágazásos polimerek mint fogtömő anyag prekursorok, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Szabó Ákos: Különleges hatású adalékanyagok poliizobutilén láncvégen kiváltott reakciói kvázielő karbokationos polimerizációs körülmények között, ELTE, témavezető: Iván Béla
- Szabó Ákos: Poliizobutilén-poli(etilén-oxid) blokk-kopolimerek szintézise kvázielő karbokationos és atomátadásos gyökös polimerizáció összekapcsolásával, ELTE, témavezető: Iván Béla



## 13 ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓK

### Szervezeti felépítés



**Létszám** 58 kutató, 27 kutatási szakalkalmazott

**Minősítettek**  
1 fő az MTA rendes tagja  
1 fő az MTA levelező tagja  
11 fő a kémiai tudomány, ill. az MTA doktora (DSc)  
20 fő a tudomány kandidátusa (CSc), ill. egyetemi doktor (PhD)  
12 fő PhD hallgató

### Elérhetőségeink

**Cím:** 1025 Budapest, Pusztaszeri út 59-67.  
**Postacím:** 1525 Budapest, Pf. 17.  
**Telefon:** (1) 438-1130, (1) 438-1100, (1) 438-1101  
**Fax:** (1) 438-1147  
**Honlap:** <http://www.chemres.hu/aki>  
**E-mail:** [aki@chemres.hu](mailto:aki@chemres.hu)

## 14 SZERVEZETI INFORMÁCIÓK\*

### Igazgató

**Szépölvgyi János** DSc, tud. tanácsadó, egyetemi tanár

### Titkárság

Beck T. Mihály  
Babos Gábor  
Kótai László  
Kránicz Andrea  
Mezeiné Seres Ágota  
az MTA rendes tagja, kut.prof., egyetemi tanár  
finommechanikai műszerész  
PhD, tud. főmunkatárs  
titkárnő  
gazdasági ügyintéző

### Plazmakémiai Osztály

**Vezető: Mohai Ilona** PhD, tud. főmunkatárs

#### Munkatársak:

Ajler László  
Bertóti Imre  
Feczko Tivadar\*\*  
Fodorné Kardos Andrea\*\*  
Gulyás László  
Károly Zoltán  
Kereszturi Klára  
Keszler Anna Mária  
Klébert Szilvia  
Laczkó Pálné  
May Zoltán  
Mohai Miklós  
Petrikowsky Ottó  
Szentmarjay Tiborné\*\*  
Szentmihályi Klára  
Tóth András  
Tóth Judit\*\*  
vegyésztechnikus  
DSc, emeritus tud. tanácsadó  
PhD, tud. főmunkatárs  
tud. s. munkatárs  
vegyésztechnikus  
PhD, tud. főmunkatárs  
PhD hallgató, tud. s. munkatárs  
tud. s. munkatárs  
PhD, tud. munkatárs  
laboráns  
PhD, tud. főmunkatárs  
PhD, tud. főmunkatárs  
villamosmérnök  
vegyésztechnikus  
PhD, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető  
CSc, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető  
PhD, tud. munkatárs, tud. csoportvezető

\* A 2010. március 1-jei állapot szerint

\*\* A PE MIK Műszaki Kémiai Kutatóintézet, Funkcionális Nanorészecskék Technológiai Professzori Laboratórium munkatársai. A Laboratórium egy szervezeti egységet alkot az MTA KK AKI Plazmakémiai Osztályával

## Polimer Kémiai és Anyagtudományi Osztály

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

### Munkatársak:

Fodor Csaba	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Haraszi Márton	PhD, tud. munkatárs
Kali Gergely	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Kasza György	vegyésztechnikus
Mezey Péter	tud. s. munkatárs
Pálfi Viktória	tud. s. munkatárs
Podlaviczki Blanka	titkárnő, asszisztens
Soltész Amália	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Szabó Ákos	tud. s. munkatárs
Szabó L. Sándor	PhD, tud. munkatárs
Szanka István	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Szarka Györgyi	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Verebélyi Klára	PhD hallgató, tud. s. munkatárs

## Alkalmazott Polimer Fizikai-Kémiai Osztály\*

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

### Munkatársak:

Bódiné Fekete Erika	PhD, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető
Cseke László	vegyésztechnikus
Erdőné Fazekas Ildikó	vegyésztechnikus
Földes Enikő	DSc, tud. tanácsadó, tud. csoportvezető
Meskó Mónika	vegyésztechnikus
Móczó János	PhD, tud. főmunkatárs
Renner Károly	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Selmeci Józsefné	laboráns
Szabóné Vers Teréz	adminisztrátor
Szauer Judit	vegyésztechnikus
Tatay Ede	vegyésztechnikus
Tátraaljai Dóra	tud. s. munkatárs

\* Az Osztály egy szervezeti egységet alkot a BME Fizikai Kémia és Anyagtudományi Tanszék, Műanyag- és Gumiipari Laboratóriumával

## Környezetkémiai Osztály

**Vezető: Pajkossy Tamás** DSc, tud. tanácsadó

### Munkatársak:

Bakos István	PhD, tud. főmunkatárs
Blaszó Marianne	DSc, emeritus tud. tanácsadó
Bozi János	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Demeter Attila	DSc, tud. tanácsadó, c. egyetemi tanár
Dóbe Sándor	DSc, tud. tanácsadó, tud. csoportvezető, egyetemi magántanár
Farkas Mária	tud. s. munkatárs
Lendvayné Győrik Gabriella	PhD, tud. munkatárs, tud. titkár
Mészáros Erika	PhD, tud. munkatárs
Mészáros Gábor	PhD, tud. főmunkatárs
Metzger Rezsőné	adminisztrátor
Nádasdi Rebeka	tud. s. munkatárs
Novákné Czégény Zsuzsanna	PhD, tud. munkatárs
Pekkerné Jakab Emma	CSc, tud. főmunkatárs
Sebestyén József	lakatos
Sebestyén Zoltán	tud. s. munkatárs
Szabó Emese	tud. s. munkatárs
Szabó Sándor	DSc, tud. tanácsadó, c. egyetemi tanár
Várhegyi Gábor	DSc, tud. tanácsadó, tud. csoportvezető
Zügner Gábor László	PhD hallgató, tud. s. munkatárs

## Környezetvédelmi Laboratórium *Akkreditálási szám: NAT-1-1378/2009*

**Vezető: Horváth Tibor** PhD, tud. főmunkatárs

### Munkatársak:

Bartha Eszter	vegyésztechnikus
Fekete Éva	tud. munkatárs
Kéméndiné Fridrich Erzsébet	vegyésztechnikus
Kiss Zoltánné	vegyésztechnikus
Lengyel Béla	DSc, tud. tanácsadó, tud. csoportvezető
Lengyel István	vegyésztechnikus
Mayer Zsuzsa Ajsa	PhD hallgató, tud. s. munkatárs
Mink György	CSc, tud. főmunkatárs, tud. csoportvezető
Prodán Miklós	környezetvédelmi szakmérnök
Sándor Zoltán	tud. munkatárs
Szabó Péter	gépészmérnök
Tardi Ilona	vegyésztechnikus
Tarlós Éva	laboráns

## 15 E-MAIL CÍMEK ÉS TELEFONSZÁMOK

Név	E-mail-cím	Közvetlen telefonszám (+36-1-...)	(+36-1) 438-1100 mellékvonala
Ajler László	ajler@chemres.hu		431
Babos Gábor	babos@chemres.hu		329
Bakos István	bakos@chemres.hu		303
Bartha Eszter	gyulassy@chemres.hu		111, 261, 515
Beck T. Mihály	beckmt@chemres.hu		235
Bertóti Imre	bertoti@chemres.hu	438-1156	464, 578
Blazsó Marianne	blazso@chemres.hu	438-1148	397
Bódiné Fekete Erika	ebodine@mail.bme.hu	463-4335	191
Bozi János	bozij@chemres.hu		473
Cseke László	-	463-4333	191, 546
Demeter Attila	demeter@chemres.hu	438-1128	576
Dóbbé Sándor	dobe@chemres.hu	438-1128	577
Erdőné Fazekas Ildikó	erdone@mail.bme.hu	463-2508	191, 546
Farkas Mária	farkasmaria@chemres.hu		313
Feczkó Tivadar	feczko@mukki.richem.hu	88/ 624-032	
Fekete Éva	efekete@chemres.hu		319
Fodor Csaba	csaba.fodor@chemres.hu		566, 146
Fodorné Kardos Andrea	kardos@mukki.richem.hu	88/ 624-032	
Földes Enikő	efoldes@chemres.hu	438-1152	395, 546, 191
Gulyás László	gula@chemres.hu		578
Haraszti Márton	marci@chemres.hu		566
Horváth Tibor	thorvath@chemres.hu		238
Iván Béla	bi@chemres.hu	438-1153	376
Kali Gergely	g.kali@chemres.hu		566, 146, 539
Kasza György	gyorgy.kasza@chemres.hu		539
Károly Zoltán	karoly@chemres.hu		415, 465, 486
Kéméndiné Fridrich Erzsébet	kemendi@chemres.hu		111
Kereszturi Klára	kerklara@chemres.hu		337, 514, 578
Keszler Anna Mária	akeszler@chemres.hu		415, 465, 486
Kiss Zoltánné	kisria@chemres.hu		124
Klébert Szilvia	klebert@chemres.hu		415, 465, 486
Kótai László	kotail@chemres.hu		332
Kránicz Andrea	kranicz@chemres.hu		166
Laczkó Pálné	zslaczko@chemres.hu		465, 486, 386
Lendvayné Győrik Gabriella	gyorik@chemres.hu		163
Lengyel Béla	blengyel@chemres.hu	438-1149	574, 319
Lengyel István	ilengyel@chemres.hu		364
May Zoltán	mzozo@chemres.hu		415, 386
Mayer Zsuzsa Ajsa	zsuzsa.mayer@chemres.hu		451
Meskó Mónika	-	463-4334	191, 546
Mészáros Erika	m_erika@chemres.hu		141, 580
Mészáros Gábor	meszaros@chemres.hu		213
Metzger Rezsőné	kmetzger@chemres.hu		577

Név	E-mail-cím	Közvetlen telefonszám (+36-1-...)	(+36-1) 438-1100 mellékvonala
Mezeiné Seres Ágota	msagota@chemres.hu		167
Mezey Péter	mezey@chemres.hu		255, 566, 539
Mink György	mink@chemres.hu	438-1151	305
Móczó János	jmoczo@mail.bme.hu	463-3477	191, 546
Mohai Ilona	mohaiti@chemres.hu		488, 415, 465
Mohai Miklós	mohai@chemres.hu		514, 578
Nádasdi Rebeka	rnadasdi@chemres.hu		542
Novákné Czégény Zsuzsanna	czegeny@chemres.hu	438-1148	381
Pajkossy Tamás	pajkossy@chemres.hu		230
Pálfi Viktória	viki@chemres.hu		146, 255
Pekterné Jakab Emma	jakab@chemres.hu	438-1148	381
Petrikowsky Ottó	petrikowsky@chemres.hu		337, 578
Podlaviczki Blanka	pblanka@chemres.hu		159
Prodán Miklós	prodan@chemres.hu		261
Pukánszky Béla	bpukanszky@mail.bme.hu	463-2015	191, 546
Renner Károly	krenner@mail.bme.hu	463-2479	191, 546
Sándor Zoltán	zsandor@chemres.hu		379, 515, 261
Sebestyén József	sebi@chemres.hu		542
Sebestyén Zoltán	zoltan.sebestyen@chemres.hu		141, 580
Selmeci Józsefné	jselmeci@chemres.hu		191, 546
Soltész Amália	amalia.soltesz@chemres.hu		217
Szabó Ákos	szabo.akos@chemres.hu		146
Szabó Emese	emese.szabo@chemres.hu		576
Szabó L. Sándor	szs@chemres.hu		255, 566, 539
Szabó Péter	pszabo@chemres.hu		451
Szabó Sándor	szabos@chemres.hu		378
Szabóné Vers Teréz	tszvers@mail.bme.hu	463-4076	191, 546
Szanka István	szani@chemres.hu		217
Szarka Györgyi	gyorgyi.szarka@chemres.hu		539
Szauer Judit	jutka@chemres.hu		546, 191
Szentmarjay Tiborné	erika@mukki.richem.hu	88/ 624-032	
Szentmihályi Klára	szklari@chemres.hu		113, 386
Szépvolgyi János	szepvol@chemres.hu	438-1130	346
Tardi Ilona	tardi@chemres.hu		319
Tarlós Éva	tevi@chemres.hu		468
Tatay Ede	-	463-2505	191, 546
Tátraaljai Dóra	tatraaljai@mail.bme.hu	463-3476	191, 546
Tóth András	totha@chemres.hu	438-1112	430, 578
Tóth Judit	toth@mukki.richem.hu	88/ 624-032	
Várhegyi Gábor	varhegyi@chemres.hu	438-1148	599
Verebélyi Klára	vekla@chemres.hu		146
Zügner Gábor László	zugner@chemres.hu		313

Magyar Tudományos Akadémia  
Kémiai Kutatóközpont  
Anyag- és Környezatkémiai Intézet

H-1025 Budapest, Pusztaszeri út 59-67.

Tel: +36 (1) 438 1130

Fax: +36 (1) 438 1147

[aki@chemres.hu](mailto:aki@chemres.hu)

<http://www.chemres.hu/aki>