

**Anyag- és Környezetkémiai
Kutatólaboratórium**

**Magyar Tudományos Akadémia
Kémiai Kutatóközpont**

**Évkönyv
2001**

**Budapest
2002**

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS

1.	SZERVEZETI INFORMÁCIÓK	1
2.	A 2001-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK	3
3.	RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN	12
4.	RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN	13
5.	RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN	14
6.	VENDÉGKUTATÓK FOGADÁSA, TANULMÁNYUTAK	15
7.	HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATOK	17
8.	KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK	18
9.	E-MAIL CÍMEK ÉS TELEFONSZÁMOK	20

BEVEZETÉS


Az Anyag- és Környezatkémiai Kutatólaboratórium (AKKL), mint az MTA Kémiai Kutatóközpontjának egyik intézete, önálló kutatási koncepcióval és gazdálkodási jogkörrel rendelkező kutatóhelyként működik.

A korábbi évek gyakorlatát folytatva kutatásaink 2001-ben is az anyagtudomány és a környezettudomány egyes kémiai problémáinak vizsgálatára irányultak. Anyagtudományi kutatásainkban az anyagok összetétele, szerkezete, tulajdonságai és előállítási módjai közötti összefüggések kémiai részleteit igyekszünk feltárni, célszerűen kiválasztott szerkezeti anyagok, mint modellek esetében. Környezeti kémiai kutatásaink során pedig olyan fizikai-kémiai és kémiai összefüggéseket kívánunk felderíteni, amelyek elősegítik a természeti környezetet az eddigieknél kisebb, vagy elhanyagolható mértékben terhelő új termékek és eljárások megalapozását, ideértve a korábban képződött hulladékok és melléktermékek környezeti hatásainak mérséklését is.

Évkönyvünkben a 2001-es esztendő kutatási eredményeit, valamint az AKKL elmúlt évi tevékenységével kapcsolatos egyéb információkat foglaltuk össze.

Az évkönyvben leírtakat szívesen ajánlom az érdeklődő olvasók figyelmébe.

Budapesten, 2002. márciusában



Szépvölgyi János

igazgató

1. SZERVEZETI INFORMÁCIÓK

Igazgató Szépvölgyi János, az MTA (kémiai tudományok) doktora

Szervezeti egységek Anyagkémiai Osztály
Felületkémiai Csoport
Elektrokémiai és Korróziós Csoport
Plazma- és Lézerkémiai Csoport
Környezetkémiai Osztály
Környezettechnikai Csoport
Termoanalitikai Csoport

Titkárság

Létszám 24 fő kutató

8 fő kutatási segédszemélyzet

1 fő adminisztrátor

Minősítettek 1 fő az MTA rendes tagja

7 fő a kémiai tudomány doktora

6 fő a kémiai tudomány kandidátusa, ill. Ph.D.

A laboratórium címe 1025 Budapest, Pusztaszeri út 57-69.

Postacím 1525 Budapest, Pf. 17.

Telefon (1) 325-7896, (1) 325-7900, (1) 325-7933

Telefax (1) 325-7892

Honlap <http://www.chemres.hu/akkl/>

ANYAGKÉMIAI OSZTÁLY

Vezető Szépvölgyi János, a kém. tud. doktora, tud. tanácsadó

Munkatársak Bertóti Imre, a kém. tud. doktora, tud. tanácsadó, tud. csv.

Dánielné Fekete Éva, tud. munkatárs

Károly Zoltán, Ph.D., tud. főmunkatárs

Keszler Anna Mária, tud. s. munkatárs

Lendvayné Győrik Gabriella, egyetemi doktor, tud. munkatárs

Lengyel Béla, a kém. tud. doktora, tud. tanácsadó, tud. csv.

Mészáros Gábor, tud. munkatárs

Mohai Ilona, Ph.D., tud. főmunkatárs

Mohai Miklós, tud. munkatárs
Nemes László, a kém. tud. doktora, tud. tanácsadó
Pajkossy Tamás, a kém. tud. doktora, tud. tanácsadó
Szabóné Főglein Katalin, tud. s. munkatárs
Tóth András, a kém. tud. kandidátusa, tud. főmunkatárs
Ujvári Tamás, tud. s. munkatárs
Belházy Éva, vegyésztechnikus
Gulyás László, vegyésztechnikus
Jágerné Tardi Ilona, vegyésztechnikus

KÖRNYEZETKÉMIAI OSZTÁLY

Vezető

Várhegyi Gábor, a kém. tud. doktora, tud. tanácsadó

Munkatársak

Blaszó Marianne, a kém. tud. doktora, tud. tanácsadó

Horváth László, tud. munkatárs

Mink György, a kém. tud. kandidátusa, tud. főmunkatárs, tud. csv.

Novákné Czégény Zsuzsanna, tud. s. munkatárs

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

Till Ferenc, tud. főmunkatárs

Lengyel István, vegyésztechnikus

Nemes Sándorné, vegyésztechnikus

Stark Bertalanné, vegyésztechnikus

TITKÁRSÁG

Beck T. Mihály, az MTA rendes tagja, kutatóprofesszor

Zelei Borbála, a kém. tud. kandidátusa, tud. főmunkatárs

Kránicz Andrea, titkárnő

Babos Gábor, műszerész

Szűcs József, üvegtechnikus

2. A 2001-BEN MŰVELT KUTATÁSI TÉMÁK

Az AKKL-ben két témacsoportban, az alábbi témakörökben folytattunk kutatásokat 2001-ben:

Anyagtudományi kutatások

- szerkezeti anyagok felületének módosításával kapcsolatos kémiai kutatások,
- kutatások mikro- és nanoméretű porok előállítására termikus plazmában,
- lézerkémiai és molekulaszpektroszkópiai kutatások,
- elektrokémiai és korróziós kutatások.

Környezeti kémiai kutatások

- műanyag hulladékok pirolitikus újrahasznosításának kutatása,
- biomassza anyagok hasznosításának kutatása termikus módszerekkel,
- aeroszolok szervesanyag-tartalmának vizsgálata,
- koksizálóműi kamragáz on-line elemzésének továbbfejlesztése,
- műveleti kutatások a napenergia hasznosítására (kollektorok, desztilláció),
- veszélyes hulladékok kezelése termikus plazmában.

2.1. Anyagtudományi kutatások

2.1.1. Szerkezeti anyagok felületének módosításával kapcsolatos kémiai kutatások

Bertóti Imre, Mohai Miklós, Tóth András, Ujvári Tamás

Poliolefin modellrendszer és felhabosodó, égésgátolt poliolefin-kompaund felületkémiai változásait vizsgáltuk XPS módszerrel hideg plazmás kezelés, illetve lángkezelés hatására. Megállapítottuk, hogy mind a plazmakezelt modellrendszer, mind a lángkezelt poliolefin-kompaund felületén üvegszerű, a lángállóságot nagymértékben növelő bevonat képződött.

Ultranagy molekulatömegű polietilént különféle gyorsatomsugarakkal kezelve, XPS módszerrel grafit-szerű és hidrogénezett amorf szén, illetve szén-nitrid képződését mutattuk ki a minta felületén. Nitrogén-atomsugaras kezeléskor mintegy háromszor annyi nitrogén épül be a felületi rétegbe, mint hasonló körülmények között végzett ionsugaras kezeléskor.

DC-porlasztással, RF-magnetronos és DC-magnetronos porlasztással, valamint PECVD módszerrel CN_x rétegeket állítottunk elő. Ezeket XPS és FT-IR módszerekkel jellemeztük. Korrelációt találtunk az IR csúcsok intenzitásaránya és az XPS spektrum N1s csúcskomponenseinek intenzitásarányai között. Ennek alapján azonosítani tudtunk olyan sp² és sp³ típusú CN-klasz-tereket, amelyekről a szakirodalomban széleskörű vita folyik.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Szörényi T, Antoni E, Fogarassy E, Bertóti I: Dependence of nitrogen content and deposition rate on nitrogen pressure and laser parameters in ArF excimer laser deposition of carbon nitride films, *Appl. Surf. Sci.* 168, 248-250 (2000)
2. Bertóti I: Felületanalízis: hazai eredmények és jövőkép, *MKL*, 56, 106-109 (2001)
3. Popok VP, Azarko II, Odzhaev VB, Tóth A, Khaibullin RI: High fluence ion beam modification of polymer surfaces: EPR and XPS studies, *Nucl. Instrum. Meth. B* 178, 305-310 (2001)
4. Ujvári T, Tóth A, Mohai M, Szépvölgyi J, Bertóti I: Composition and chemical structure characteristics of CN_x layers prepared by different plasma assisted techniques, *Solid State Ionics* 141-142, 63-69 (2001)
5. Vastag Gy, Szócs E, Shaban A, Bertóti I, Popov-Pergal K, Kálmán E: Adsorption and corrosion protection behavior of thiazole derivatives on copper surfaces, *Solid State Ionics* 141-142, 87-91 (2001)
6. Bertalan Gy, Marosi Gy, Anna P, Ravadits I, Csontos I, Tóth A: Role of interface modification in filled and flame-retarded polymer systems, *Solid State Ionics* 141-142, 211-215 (2001)
7. Ujvári T, Tóth A, Bertóti I, Nagy PM, Juhász A: Surface treatment of polyethylene by fast atom beams, *Solid State Ionics* 141-142, 225-229 (2001)
8. Kármán FH, Felhősi I, Keresztes Zs, Mohai M, Vankó Gy, Vértes A, Bertóti I, Sajó IE, Kálmán E: Effect of pretreatment of low alloy steel on oxide formation and the interaction with organic molecules, *Proc. 8th International Symposium, Passivity of Metals and Semiconductors*, (Eds Ives MB, Luo LJ, Rodda JR), The Electrochemical Society, Inc., Pennington, 2001, pp. 92-97
9. Ravadits I, Tóth A, Marosi G, Márton A, Szép A: Organosilicon surface layer on polyolefins to achieve flame retardancy through oxygen barrier effect, *Polym. Degrad. Stab.* 74, 419-422 (2001)
10. Telegdi J, Shaglouf MM, Shaban A, Kármán FH, Bertóti I, Mohai M, Kálmán E: Influence of cations on the corrosion inhibition efficiency of aminophosphonic acid, *Electrochim. Acta* 46, 3791-3799 (2001)
11. Molnár Á, Varga M, Mulas G, Mohai M, Bertóti I, Lovas A, Cocco G: Cu-Mg powders and ribbons; characterization and catalytic tests reactions, *Mater. Sci. Eng. A* 304-306, 1078-1082 (2001)
12. Mulas G, Varga M, Bertóti I, Mohai M, Molnár A, Cocco G: Characterization of Pd-Mg catalyst precursors prepared by ball milling and comparison with Cu-Mg, *Mater. Sci. Forum* 377, 57-62 (2001)

2.1.2. Különleges tulajdonságú kerámiaporok előállítása termikus plazmában

Károly Zoltán, Szépvölgyi János

Vizsgáltuk, hogy Al_2O_3 , illetve SiO_2 alapú, nagydiszperzitású kerámiaporok termikus plazmában történő előállításakor a reakciókörülmények miként befolyásolják a keletkező termékek kémiai és fázisviszonyait, valamint morfológiáját. A kísérleti feltételek megfelelő

beállításával mikroméretű, gömb alakú Al_2O_3 , illetve SiO_2 szemcsékből álló, szűk méreteloszlású porokat készítettünk. Ezek a porok előnyösen használhatók fel kromatográfiás célokra, valamint szinterelt kerámiatestek gyártására.

A termikus plazmában uralkodó különleges feltételek lehetővé teszik mikrométeres nagyságú, üreges kerámiagömbök előállítását is. Kísérleti eredményeink alapján értelmezni tudtuk az Al_2O_3 és SiO_2 alapú kerámia mikro-gömbök kialakulásának mechanizmusát, és meghatároztuk előállításuk célszerű paramétereit.

Korábbi kutatásaink lezárásaként összefoglaltuk a termikus plazmában szintetizált Si_3N_4 porok légköri öregedésével kapcsolatos kutatási eredményeinket.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Károly Z, Szépvölgyi J: Plasma synthesis of hollow ceramic microspheres, In: Proc. 15th International Symposium on Plasma Chemistry, (GREMI, CNRS/University of Orléans) 2001, pp. 2775-2779
2. Szépvölgyi J, Mohai I, Gubicza J: Ageing behaviour of nanosized silicon nitride powders, J. Mater. Chem. 11(3), 859-863 (2001)

2.1.3. Lézerkémiai és molekulaszpektroszkópiai kutatások

Nemes László, Keszler Anna Mária

Folytattuk korábban megkezdett kutatásainkat a YAG lézerrel indukált szénplazmák spektroszkópiai sajátásaival kapcsolatban, és nagy felbontású száloptikás spektrométerrel LIBS analíziseket végeztünk. A vákuumban és héliumban keltett plazmák hőmérsékletét új módszerrel, a C_2 gyök Swan elektronátmeneteinek elméleti szimulációjával határoztuk meg.

Rezgési SCF modell segítségével leírtuk a C_{60} molekula infravörös és Raman spektrumaiban jelentkező anharmonikus rezgési effektusokat, továbbá elvégeztük a C_3 molekula nemesgáz mátrixokban felvett, vákuum ultraibolya spektrumainak elméleti analízisét.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Nemes L, Jelski DA: Anharmonicity in the vibrational spectra of C_{60} and its implications in laboratory spectroscopy and astrophysics, in: Spectroscopy from Space (Eds Demaison J, Sarka K, Cohen EA), NATO Science Series, Kluwer Academic Publ, Dordrecht, 2001.

2.1.4. Elektrokémiai és korróziós kutatások

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

Elektrokémiai impedancia-spektroszkópiát és egyéb elektrokémiai módszereket alkalmaztunk különböző tudományos problémák megoldására. Ennek során:

- meghatároztuk különböző anionok, így szulfát-, klorid-, bromid- és jodidionok

Au(111) felületre történő adszorpciójának sebességét az elektródpotenciál függvényében, továbbá a kettősréteg kapacitásának mérésével meghatároztuk Pt(111) és Pt(100) egykristály elektródok töltésmentes potenciálját.

- Részt vettünk egy, a cirkónium-ötvözetek magas hőmérsékletű vizes oldatokban történő korróziójának sebességét mérő, illetve a képződő oxidréteget minősítő kísérletsorozat értékelésében.
- Vizsgáltuk alkinolok inhibitor-hatásmechanizmusát különböző elektrokémiai módszerekkel. A mérési eredményeket kvantumkémiai módszerekkel számított elméleti adatokkal hasonlítottuk össze.
- Továbbfejlesztettük az elektródimpedancia-mérések és az elektrokémiai zajmérések kombinációján alapuló, kinetikai paraméterek meghatározására alkalmazható módszerünket.

Az év folyamán megjelent közlemények:

1. Pajkossy T, Kolb DM: Double layer capacitance of Pt(111) single crystal electrodes, *Electrochim. Acta* 46(20-21), 3063-3071 (2001)
2. Nagy G, Battistig G, Csordás-Tóth A, Kerner Zs, Pajkossy T: Oxide layers of Zr1%Nb at conditions of PWR primary circuit, *J. Nucl. Mater.* 297 (1), 62-69 (2001)
3. Pajkossy T, Kolb DM.: The double layer capacitance of Pt(111) single crystal electrodes, *Proc. 5th International Symp. Electrochem. Impedance Spectroscopy, Marilleva, Italy 2001*, pp. 17-19
4. Lendvay-Győrik G, Mészáros G, Lengyel B: A simple testing method for quality control of phosphate coatings based on impedance measurements, *Proc. 5th International Symp. Electrochem. Impedance Spectroscopy, Marilleva, Italy, 2001*, pp. 168-170
5. Lendvay-Győrik G, Mészáros G, Lengyel B: EIS study of the film formation of alkynol molecules, *Proc. 5th International Symp. Electrochem. Impedance Spectroscopy, Marilleva, Italy, 2001*, pp. 259-261
6. Mészáros G, Lendvay-Győrik G, Lengyel B: An attempt for a determination of kinetic parameters combining electrochemical noise and impedance, *Proc. 5th International Symp. Electrochem. Impedance Spectroscopy, Marilleva, Italy, 2001*, pp. 4-6

2.2. Környezeti kémiai kutatások

2.2.1. Műanyag hulladékok pirolitikus újrahasznosításának kutatása

Blaszó Marianne, Novákné Czégény Zsuzsanna, Pekkerné Jakab Emma

Polimer keverékek hőbomlása kapcsán tanulmányoztuk, hogy a keverékek alkotói között milyen kölcsönhatások lépnek fel. Kutatásaink célja a műanyag hulladékok pirolitikus újrahasznosítása szempontjából fontos kémiai folyamatok mechanizmusának felderítése és a

környezetszennyező bomlástermékek képződését elősegítő, illetve gátló körülmények feltárása volt. Kísérleti munkánk során 300–900°C között tanulmányoztuk, hogy az egyes műanyagok és az azokban levő adalékok hőbomlásából származó vegyületek milyen hatást gyakorolnak a keverékekben levő más polimerek hőbomlási folyamataira, továbbá az illékony termékek eloszlására és esetleges elszenesedésére. Az illékony hőbomlás-termékeket pirolízis-GC/MS módszerrel elemeztük. A termékképződést egyrészt a tömegspektrométer mintaadagolójában végzett pirolízis-MS kísérletekkel, másrészt termomérlegben, a termékeket tömegspektrometriás módszerrel detektálva követtük nyomon.

Megállapítottuk, hogy mind az alifás, mind az aromás poliamidok pirolitikus bomlását egyaránt befolyásolja a sósav, a PVC fő hőbomlásterméke. A sósav elősegíti az amid kötések bomlását és az illékony nitrilek képződését is. Poliamidokból magas hőmérsékleten kevesebb nitril, de lényegesen több HCN keletkezik PVC jelenlétében, mint anélkül. A térgátolt amin típusú műanyag fénystabilizátorokból ugyancsak illékony szerves cianidok és hidrogén-cianid képződnek magasabb bomlási hőmérsékleten.

Műanyagokban a cellulóz, fa, lignin, faszén és korom adalékok többé-kevésbé megváltoztatják a polimerek bomláshőmérsékletét és a pirolízistermékek eloszlását is. A vinil polimereknél tapasztalt változásokat a gyökös bomlási reakciók módosulásával értelmeztük.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Czégény Zs, Blazsó M: Thermal decomposition of polyamides in the presence of PVC, J. Anal. Appl. Pyrolysis 58-59, 95-104 (2001)
2. Blazsó M: Thermal decomposition of oligomeric and polymeric hindered amine light stabilisers, J. Anal. Appl. Pyrolysis 58-59, 29-47 (2001)
3. Jakab E, Blazsó M, Faix O: Thermal decomposition of mixtures of vinyl polymers and lignocellulosic materials. J. Anal. Appl. Pyrolysis 58-59, 49-62 (2001)

2.2.2. Biomassa anyagok hasznosításának kutatása termikus módszerekkel

Várhegyi Gábor, Pekkerné Jakab Emma, Till Ferenc

Energetikai célokra nemesített hazai nyár, akác, fűz és japánfű mintáknál vizsgáltuk az illékony termékek képződési folyamatait inert atmoszférában, valamint oxigén jelenlétében, termogravimetria és tömegspektrometria, valamint reakciókinetikai modellezés segítségével. Különböző jellegű hőprogramokat alkalmaztunk abból a célból, hogy a minták viselkedéséről a kísérleti körülmények minél szélesebb tartományában nyerjünk információkat. Tisztáztuk a minták viselkedésében észlelt különbségek okait. Közelítő reakciókinetikai modellekkel meghatároztuk az egyes fakomponensek (cellulóz, hemicellulóz, lignin, extrahálható anyagok) viselkedését a mintákban. Olyan matematikai leírást dolgoztunk ki, amely anizoterm felfűtés

mellett egyaránt leírja a fenyőfélék és a különböző lombos fafajták viselkedését.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Simkovic I, Jakab E: Thermogravimetry/mass spectrometry study of weakly basic starch-based ion exchanger, Carbohydr. Polym. 45, 53-59 (2001)
2. Tam MS, Antal MJ Jr, Jakab E, Várhegyi G: Activated carbon from macadamia nut shell by air oxidation in boiling water, Ind. Eng. Chem. Res. 40, 578-588 (2001)
3. Várhegyi G, Szabó P, Antal MJ Jr, Dai X: Kinetic modeling of the gasification of biomass charcoals, Proc. 1st World Conf. Exhibition on Biomass for Energy and Industry, (Eds Kyritsis S et al) Volume 2, James & James Science Ltd, 2001, pp. 1783-1785
4. Várhegyi G, Szabó P, Jakab E, Till F: Least squares criteria for the kinetic evaluation of thermoanalytical experiments. Examples from a char reactivity study, J. Anal. Appl. Pyrol. 57, 203-222 (2001)
5. Várhegyi G, Till F, Jakab E, Szabó P: Combustion and gasification properties of fossil and renewable fuels studied by thermal analysis, Proc. Joint Symposium (Korea/Hungary) on Energy and Environmental Technology for the 21th Century (Ed Kim SD) Korean Institute of Science and Technology, Daejeon, Korea 2001, pp. 169-192

2.2.3. Aeroszokok szervesanyag-tartalmának vizsgálata

Blaszó Marianne

A Veszprémi Egyetemmel közös kutatásaink a toposzférikus aeroszokokban található szerves anyagok meghatározására irányultak. Korábbi megfigyelések szerint egyes atmoszférikus folyamatokban számottevő szerepet játszik egy ismeretlen szerkezetű, polimer jellegű anyag. Ezen anyag minőségéről termikusan segített hidrolízissel és metilezéssel kívántunk információt szerezni. Mérési eredményeink arra utalnak, hogy a mezőgazdasági területek felett nyáron gyűjtött aeroszokokban lévő szerves anyag nagy része biogén források által közvetlenül kibocsátott, természetes humin-vegyület.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Gelencsér A, Mészáros T, Blaszó M, Kiss Gy, Krivácsy Z, Molnár A, Mészáros E: Structural characterisation of organic matter in fine tropospheric aerosol by pyrolysis-gas chromatography - mass spectrometry, J. Atmosph. Chem. 37, 173-183 (2000)

2.2.4. Koksizolóműi kamragáz on-line elemzésének továbbfejlesztése

Mink György, Horváth László, Lengyel István

A korábbiakban kétkolonnás gázkromatográfiás eljárást dolgoztunk ki a koksizolóműi kamragázok teljes körű elemzésére. Ennél a rendszernél a könnyű permanens gázokat (H_2 , O_2 , N_2 , CH_4 , CO) molekulaszita-tölteten, a nehezebb komponenseket (CO_2 , H_2O , a C_2 - C_5 és az aromás szénhidrogének, valamint a környezetre ártalmas H_2S , NH_3 és HCN) Porapak-R tölteten választjuk el, vivógázként héliumot használva. A 0,1 % feletti komponenseket TCD

detektorral, az 1–1000 ppm koncentrációjú komponenseket HID detektorral mérjük. A rendszer 2000-ben kezdett el működni üzemi körülmények között. Az üzemi tapasztalatok alapján 2001-ben továbbfejlesztettük a rendszert. A fejlesztés célja egyrészt a mérések pontosságának és megbízhatóságának javítása, másrészt a rendszeres megelőző karbantartási, újrakalibrálási és finomhangolási munkák gyakoriságának csökkentése volt.

A mérésvezérlő és kiértékelő szoftver továbbfejlesztése lehetővé tette, hogy a korábban nagy relatív hibával mért hidrogén koncentráció ma már 1 relatív % pontossággal mérhető. A szoftverfejlesztés, a perifériás hardver továbbfejlesztése, valamint a mérési és regenerálási ciklusok optimalizálása révén pedig sikerült felére csökkenteni a megelőző karbantartási, kalibrációs és finomhangolási munkák időtartamát. Ráadásul a korábban használt nagytisztaságú hélium helyett újabban már közepes tisztaságú hélium is használható vivőgázként.

Az óránkénti gyakorisággal meghatározott gázösszetétel és fűtőérték alapján a Kokszolómű menedzsmentje pontos képpel rendelkezik a kokszoló kamrák működéséről. A környezetre veszélyes mikroszennyezők (H_2S , NH_3 , HCN) folyamatos mérése pedig a gáztisztító üzem mindenkori hatásosságáról nyújt információt. Külön kiemelendő, hogy manapság már – a vevők által is elfogadott módon – az eladott gáz árát a fűtőérték napi átlaga alapján határozzák meg. Ez évi százmillió forint nagyságrendű többletbevételt eredményez a Kokszolóműnél.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Mink Gy, Horváth L, Hári L.: Development of air pollution control system in a Hungarian iron and steel works, Proc. Joint Symposium (Korea/Hungary) on Energy and Environmental Technology for the 21th Century (Ed Kim SD) Korean Institute of Science and Technology, Daejon, Korea 2001, pp. 39-56

2.2.5. Műveleti kutatások a napenergia hasznosítására

Mink György, Horváth László, Lengyel István

Laboratóriumi modellek hő- és anyagtranszport folyamatainak elemzése alapján, a Dunaújvárosi Főiskolával együttműködésben, kifejlesztettük egy műanyag alkatrészekből álló, jó hatásfokú és olcsó sík kollektor prototípusát. A berendezéssel megkezdtük a kültéri vizsgálatokat.

A Cagliari Egyetemmel együttműködésben koncepciót dolgoztunk ki a Cagliari mellett levő, elhagyott sólepárlók medencéiből (általánosabb értelemben sekély vizű sóstavakból) édesvíz előállítására. Az eljárást laboratóriumban modelleztük. Napenergiás szimulátor segítségével végzett műveleti kutatásokkal meghatároztuk a kültéri prototípus legfontosabb tervezési paramétereit és optimális működési körülményeit. Az eddigi kísérleti adatok és az ezekre

alapozott gazdaságossági becslések szerint ezzel, a helyi adottságokat maximálisan kihasználó eljárással, a napenergiás sótalánítás költségei közel 50%-kal csökkenthetők.

2.2.6. Veszélyes hulladékok kezelése termikus plazmában

Szépvolgyi János, Főglein Katalin, Mohai Ilona, Károly Zoltán

Termodinamikai számításokat végeztünk modellvegyületek (CH_ACl_B , CF_XCl_Y) oxigén és argon jelenlétében történő hőbomlására. A számítások eredményeit a modellvegyületek termikus plazmában végzett kezelésekor kapott kísérleti eredményekkel vetettük össze. A korábban kidolgozott kísérleti, mintavételi és elemzési módszereket alkalmazva részletesen vizsgáltuk a CCl_4 és a CH_2Cl_2 átalakulásait hideg és termikus plazmákban, semleges, illetve oxidáló körülmények között. Megállapítottuk, hogy induktív kicsatolású, RF termikus plazmában, argon atmoszférában végzett hőbontás során szilárd terméként nagydiszperzitású korom képződik. Ennek toluolos extraktumában közel 50 policiklusos aromás szénhidrogént azonosítottunk. A termodinamikai számítások és a kísérleti eredmények összevetése alapján – reményeink szerint - értelmezni tudjuk a koromképződés mechanizmusát.

Megállapítottuk, hogy a különféle nagydiszperzitású kormok ciklo-pentadién jelenlétében, már viszonylag enyhe körülmények között is Diels-Alder típusú reakciókban vesznek részt.

Folytattuk az acélgéártási hulladékok termikus plazmában, különböző körülmények között történő kezelésének vizsgálatát, különféle céltermékek előállítására érdekében. Így például oxidáló körülmények között kiváló telítési mágnesezettséggel rendelkező ún. inverz cinkferriteket és cink-ferro-ferriteket állítottunk elő acélgéártási szállóporokból. Ezek az anyagok az elektronikai ipar értékes alapanyagai. Megállapítottuk, hogy a cinkferritek jelentős kénmegkötő képességgel is rendelkeznek. Így ezeket az anyagokat a környezetvédelemben, füstgázok kezelésére is hasznosítani lehet.

Vizsgálatokat végeztünk acélgéártási szállóporok és tűzihorganyzó iszapok termikus plazmában végzett üvegesítésére, környezeti szempontból nem veszélyes, építőipari célokra alkalmas termékek előállítására céljából. Megállapítottuk, hogy megfelelő adalékanyagokkal a két hulladék keverékéből a környezeti hatásoknak jól ellenálló, építőipari célokra alkalmazható üvegszerű termék állítható elő. Kísérletileg meghatároztuk a környezeti szempontból stabilisnak tekinthető üveges termék kialakulásának optimális körülményeit.

Az év folyamán megjelent tudományos közlemények:

1. Főglein KA, Szépvolgyi J: Decomposition of halogenated hydrocarbons in silent electric discharge, Proc. 15th International Symposium on Plasma Chemistry, (GREMI, CNRS/ University of Orléans) 2001, pp 3047-3052

2. Szépvölgyi J, Főglein KA: Decomposition of hazardous organic compounds in RF thermal plasma, Proc. 15th International Symposium on Plasma Chemistry, (GREMI, CNRS/ University of Orléans) 2001, pp 2091-2097
3. Beck MT, Szépvölgyi J, Szabó P, Jakab E: Heterogeneous Diels-Alder reaction between cyclopentadiene and different solid carbons, *Carbon* 39(1), 147-149 (2001)
4. Mohai I, Szépvölgyi J, Károly Z, Mohai M, Tóth M, Babievskaya IZ et al: Reduction of metallurgical wastes in an RF thermal plasma reactor, *Plasma Chemistry and Plasma Processing*, 21, 547-563 (2001)
5. Mohai I, Szépvölgyi J, Bertóti I, Mohai M, Gubicza J, Ungár T: Thermal plasma synthesis of zinc ferrite nanopowders, *Solid State Ionics*, 141-142, 163-168 (2001)

3. RÉSZVÉTEL HAZAI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

OTKA pályázatok

- Nem-egyensúlyi, Langmuir-Blodgett típusú szupramolekuláris rendszerek stabilitásvizsgálata XPS technikával (T025789)
- Polietilén felületmódosítása kisenergiájú inert és reaktív ionsugarakkal (T029733)
- Szilárd katalizátorok előállítása szerkezet- és felületmódosítással és alkalmazásuk szerves vegyületek átalakulásaiban (T030156)
- C_3N_4 és CN_x fázisokat tartalmazó rétegszerkezetek kutatása (T030424)
- Módosított felületi rétegek mechanikai tulajdonságainak vizsgálata (T030833)
- Nanodiszperz kerámiaporok előállítása és morfológiájának módosítása termikus plazmában (OTKA F29731)
- Fullerének lézeres plazmaszintézisének és izolált fullerén molekulák spektroszkópiai jellemzőinek vizsgálata (T026268)
- Szénplazmákban található széntartalmú kismolekulák spektroszkópiai és kvantumkémiai vizsgálata (T032549)
- Közepes amplitúdójú perturbációra kiterjesztett elektrokémiai impedancia spektroszkópia módszer kidolgozása és alkalmazása korróziós folyamatok kinetikájának vizsgálatára (T029727)
- Relaxációs folyamatok vizsgálata fém-elektrolit határfelületeken (T030150)
- Hőbomlási folyamatok kölcsönhatása polimer keverékekben (T033111)
- Fa termikus bomlása adalékanyagok jelenlétében (T025341)
- Nagy teljesítményű termoanalitikai vizsgálati módszerek fejlesztése és alkalmazása környezetvédelmi kutatásokban (T025347)
- Fokozottan veszélyes, poliklórozott szerves vegyületek hőbomlásának kutatása magas hőmérsékletű termikus plazmában (T29734)

Egyéb hazai kutatási pályázatok

- Hosszú élettartamú humán-izületi protézisek kifejlesztése (NKFP 1/013/2001)
- Környezetbarát, piacképes termékek fejlesztése és környezetvédelmi kutatások az alumíniumiparban (NKFP 3/035/2001)
- Hibrid elválasztó műveletek összehasonlító kutatására alkalmas mérőrendszer kialakítása (OMFB-02335/200 pályázat)
- Biomassza tüzelőanyagok optimális hasznosítását elősegítő kutatások (Környezetvédelmi Minisztérium, KAC)

4. RÉSZVÉTEL NEMZETKÖZI KUTATÁSI PROGRAMOKBAN

Európai Közösségi Programok

- Új felületmódosított, lángálló polimer rendszerek fejlesztése a szállítás és más területek biztonságának javítása érdekében (FLAMERET) - EU 5 projekt (G5RD-CT-1999-00120)
- Halogéntartalmú anyagok integrált termikus és kémiai kezelése acélgyártáshoz felhasználható halogénmentes tüzelőanyaggá és nemesfém-visszanyerésre alkalmas maradékká alakítás céljából (HALOCLEANCONVERSION) - EU 5 projekt (G1RD-CT-1999-00082)
- Újszerű ívplazmás eljárás veszélyes hulladékok lebontására és nagy értékű építőanyagok egyidejű előállítására (WASTILE) - EU 5 projekt (G1RD-2000-25035)

Egyéb kutatási együttműködések

- Nitrid-rétegek felületkémiai jellemzése (Leobeni Bányászati Egyetem, Ausztria)
- Pt(111) elektródok töltésmentes potenciáljának meghatározása (Ulmi Egyetem, NSzK)
- Lézerspektroszkópiai kutatások (Rose-Hulman Technológiai Intézet, USA)
- Plazmakémiai kutatások (OTA Általános és Szervetlen Kémiai Intézet, Oroszország)
- Faszén és aktív szén előállítása biomassa anyagokból (Természetes Energia Intézet, Hawaii, USA)
- Műanyag hulladékok termikus lebontása (Okayama Egyetem, Japán)

5. RÉSZVÉTEL AZ EGYETEMI OKTATÁSBAN

Együttműködés a Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetemmel

Az AKKL a BME-vel közösen működteti a hazai felületmérnök-képzés bázislaboratóriumát. A laboratóriumban előadásokat, illetve gyakorlatokat tartunk graduális és doktori képzésben részt vevő hallgatóknak. Munkatársaink részt vesznek továbbá a Fizikai Kémiai Tanszék, valamint a Kémiai Technológia Tanszék oktatómunkájában is. 2001-ben az alábbi előadásokat és gyakorlatvezetéseket tartottuk a BMGE-n:

- Bevezetés az anyagtudományba (egyetemi előadás, Bertóti Imre)
- Korszerű műszaki kerámiák (egyetemi előadás, Szépvölgyi János)
- Elektronika és műszerezés (egyetemi előadás, Pajkossy Tamás)
- Elektronika és mérés technika (egyetemi előadás, Pajkossy Tamás)
- Elektronika laborgyakorlat (Mészáros Gábor)

Együttműködés a Veszprémi Egyetemmel

1999. márciusától az AKKL, a Veszprémi Egyetem Szilikát- és Anyagmérnöki Tanszékével kötött megállapodás értelmében, az egyetem kihelyezett tanszékeként vesz részt az anyagmérnök hallgatók és doktoranduszok képzésében. 2001-ben az alábbi előadást és gyakorlatvezetést tartottuk a VE-n:

- Korszerű műszaki kerámiák (egyetemi előadás, Szépvölgyi János)
- Plazmakémiai laboratóriumi gyakorlat (Mohai Ilona, Károly Zoltán)

Együttműködés más egyetemekkel és főiskolákkal

Az AKKL munkatársai az ELTE-n folyó graduális és posztgraduális vegyészképzésben doktori témavezetőként, valamint laboratóriumi gyakorlatok vezetésével vesznek részt. Kutatási és oktatási téren együttműködünk Dunaújvárosi Főiskolával is. Az AKKL munkatársai által végzett oktatói tevékenység az alábbiakra terjedt ki 2001-ben:

- ELTE, TTK, Fizikai-kémiai laboratóriumi gyakorlatok (Mészáros Gábor)
- ELTE, TTK, Ph.D. témavezetés (Blaszó Marianne)
- Dunaújvárosi Főiskola, Megújuló energiaforrások (előadás, Mink György)

6. VENDÉGGUTATÓK FOGADÁSA, TANULMÁNYUTAK

Vendégkutatók látogatásai

- G. A. Somorjai, P. J. Stang, J. A. Rabo, International Advisory Committee, USA
- S. Suhai, International Advisory Committee, NSzK
- A. Kolitsch, Forschungszentrum Rossendorf, Drezda, NSzK
- C. Mitterer, Leoben University, Ausztria
- H. Kim, K. J. Lee, E.-C. Jang, A. V. Lazarev, Samsung Advanced Institute of Technology Daejon, Dél-Korea
- K. Short, Australian Nuclear Science and Technology Organisation, Sydney, Ausztrália
- T. Bell, Birmingham University, Nagy-Britannia
- Z. Kolozsváry, Plasmaterm, Tirgu Mures, Románia
- D. Smallwood, D&A Technology, Wartling, Nagy-Britannia
- M. Cazacu, C. Racles, Institute of Macromolecular Chemistry, Iasi, Románia
- I. Babijevszkaja, IONH, Moszkva, Oroszország
- M. B. Morsi, CMRDI, Kairó, Egyiptom
- F. Floris, Cagliari Egyetem, Cagliari, Olaszország
- G. A. Scarpa, Cagliari Egyetem, Cagliari, Olaszország
- Dr. M. Bertolo, Cagliari Egyetem, Cagliari, Olaszország

Tanulmányutak, részvétel külföldi konferenciákon

- Bertóti Imre - 6th Int. Workshop on Plasma Based Ion Implantation, Grenoble, Franciaország
- Bertóti Imre - E-MRS konferencia, Strasbourg, Franciaország
- Bertóti Imre - Pályázati bírálóbizottsági ülés, Helsinki, Finnország
- Bertóti Imre, Mohai Miklós - ECASIA'01, Avignon, Franciaország
- Blazsó Marianne - EU 5. projektmegbeszélések, Karlsruhe, Németország és Torino, Olaszország
- Főglein Katalin, Károly Zoltán, Mohai Ilona, Szépvölgyi János – ISPC'15 konferencia, Orléans, Franciaország
- Lendvayné Győrik Gabriella, Mészáros Gábor és Pajkossy Tamás - 5th International Symp. on Electrochem. Impedance Spectroscopy, Marilleva, Olaszország
- Mink György – Energia e Acqua nelle Isole konferencia, Sassari, Olaszország

- Nemes László, - 56th Ohio State University International Symposium on Molecular Spectroscopy, Columbus, Ohio, USA
- Nemes László, - 17th Colloquium on High Resolution Molecular Spectroscopy, Papendal, Hollandia
- Pajkossy Tamás – Projektmegbeszélés, Ulmi Egyetem Elektrokémiai Tanszéke, Németország
- Pekkerné Jakab Emma – Vendégkutató, Okayamai Egyetem, Japán
- Szépvölgyi János – WASTILE projektmegbeszélés, Valencia, Spanyolország
- Szépvölgyi János – Koreai–magyar szimpózium, Daejon, Korea
- Szépvölgyi János – EU pályázati bírálóbizottsági ülés, Brüsszel, Belgium
- Tóth András - FLAMERET projektmegbeszélések, Poznan, Lengyelország, Alessandria, Olaszország és Uxbridge, Nagy-Britannia.
- Várhegyi Gábor – Ecopole 2001 Conference, Jamrozowa Polana, Lengyelország
- Várhegyi Gábor – Koreai–magyar szimpózium, Daejon, Korea.

7. HAZAI ÉS KÜLFÖLDI IPARI KAPCSOLATOK

AKZO-NOBEL Coatings Rt.

Környezetkímélő AKZO festékanyagok minősítése

BGT Hungaria Kft.

Molibdáttal szennyezett talajvíz kezelése

CORROCONT Ltd.

Talajkorróziós vizsgálatok

DUNAFERR Rt.

Metallurgiai hulladékok kezelése termikus plazmában

Környezetvédelmi monitoring rendszerek fejlesztése

GE Hungary Rt.

Közreműködés technológiai problémák megoldásában

Kisülőlámpák elektromos jellemzése, szoftverfejlesztés

Henkel Magyarország Kft:

Flokkuláló szerek polimertartalmának minőségi elemzése

ICI Autocolor Kft.

Járműipari festékanyagok minősítése

MÄDER HUNGÁRIA Kft.

Különböző felhasználási területre javasolt festékanyagok megfelelőségének vizsgálata

MAGYARLAKK Kft.

Ipari és lakossági célú festékanyagok minősítése

MTA Talajtani Kutatóintézet

Szerves szennyezőanyagok kötődésének vizsgálata talaj-növény rendszerekben

NABI North American Bus Industries Ltd. Co.

Oldószerzegény festékanyagokból kialakított bevonatrendszerek minősítése

PREMIS Technology

Kerámiaszemcsék gömbösítése termikus plazmában

Schaefer Kalk

Sztearinsavval borított kalcium-karbonát töltőanyag vizsgálata XPS módszerrel

TRILAK HAERING Festékgár

Lakossági és ipari célú festékanyagok minősítése

8. KUTATÁSI ESZKÖZEINK ÉS MÓDSZEREINK

ANYAGKÉMIAI OSZTÁLY

- Röntgen-fotoelektron-spektrométerek (Kratos XSAM 800, VG ESCA-SCOPE)
- Gyorsatomsugaras felületkezelő berendezés
- Hidegplazmás felületkezelő berendezés
- ICP-AES spektrométer (Baird PSX7521)
- Magas hőmérsékletű gáz-szilárd reakciók tanulmányozására alkalmas reaktorok
- Nagyfrekvenciás, induktív kicsatolású plazmareaktorok (LINN, TEKNA)
- Impulzus üzemű széndioxid (TEA) lézer
- Gadolínium-gránát (GGG) impulzuszórá
- Quantel Brilliant YAG lézer
- Száloptikás minispektrométer (Ocean Optics PC2000)
- Ophir Optronics gyártmányú WaveStar U miniatűr száloptikás spektrométer.
- Potenciosztatikus és potenciodynamikus mérési eljárások
- Galvanosztikus és galvanodynamikus mérési eljárások
- Elektródimpedancia spektroszkópia
- Harmonikus analízis
- Korróziósebesség meghatározása nagy ellenállású rendszerekben
- Elektrokémiai zajmérés, FFT analízis
- Festék alatti korrózió sebességének meghatározása elektrokémiai módszerrel
- Gyorsított korrózióállósági vizsgálatok (sósóköd, nedves meleg, száraz meleg, kéndioxid)
- Festékbevonatok élettartamának és lakktechnikai tulajdonságainak meghatározására szolgáló módszerek

KÖRNYEZETKÉMIAI OSZTÁLY

- Termomérleg-tömegspektrométer rendszer (Hiden Hal 300 PIC tömegspektrométer, Perkin-Elmer TGS-2 termomérleg, saját fejlesztésű szoftver)
- Nagy nyomású termomérleg (Hiden IGA termomérleg, magas hőmérsékletű kemence)
- METTLER termomérleg
- Analitikai pirolizátor (CDS Pyroprobe 2000)
- Gázkromatográf-tömegspektrométer rendszer (Hewlett-Packard 5985B)

- Gázkromatográf (Hewlett-Packard 5880A)
- Részecskeméret eloszlás meghatározó készülék (Malvern 2600 C)
- Fourier transzformációs infravörös spektrométer (Perkin Elmer 1700)
- Differenciális pásztázó kaloriméterek (Perkin Elmer DSC 2, SETARAM DSC 111)
- Volumetrikus adszorpciós készülék
- Napenergiás szimulátorok
- Kétkolonnás gázkromatográf automatikus mintaadagolóval (Perkin-Elmer Autosystem XL)

9. E-MAIL CÍMEK ÉS TELEFONSZÁMOK

NÉV	E-MAIL	TELEFON
Beck T. Mihály	beckmt@chemres.hu	325-7933/235
Bertóti Imre	bertoti@chemres.hu	325-8147
Blazsó Marianne	blazso@chemres.hu	438-4140
Czégény Zsuzsanna	czegeny@chemres.hu	325-7933/381
Dánielné Fekete Éva	efekete@chemres.hu	325-7933/213
Főglein Katalin	fogleink@chemres.hu	325-7933/415
Gulyás László	gula@chemres.hu	325-7933/578
Horváth László	lhorvath@chemres.hu	325-7933/451
Károly Zoltán	karoly@chemres.hu	325-7933/415
Keszler Anna Mária	akeszler@chemres.hu	325-7933/488, 306
Kránicz Andrea	kranicz@chemres.hu	325-7896
Lendvayné Győrik Gabriella	gyorik@chemres.hu	325-7933/163
Lengyel Béla	blengyel@chemres.hu	438-4135
Mészáros Gábor	meszaros@chemres.hu	325-7933/213
Mink György	mink@chemres.hu	438-0374
Mohai Ilona	mohaiti@chemres.hu	325-7933/415
Mohai Miklós	mohai@chemres.hu	325-8147
Nemes László	nemesl@chemres.hu	325-7933/287, 306
Pekkerné Jakab Emma	jakab@chemres.hu	325-7933/381
Pajkossy Tamás	pajkossy@chemres.hu	325-7933/230
Szépölgyi János	szepvol@chemres.hu	325-7896
Till Ferenc	till@chemres.hu	325-7933/280
Tóth András	totha@chemres.hu	325-8147
Ujvári Tamás	t-ujvari@chemres.hu	325-7933/578
Várhegyi Gábor	varhegyi@chemres.hu	438-4140
Zelei Borbála	zelei@chemres.hu	325-7933/488