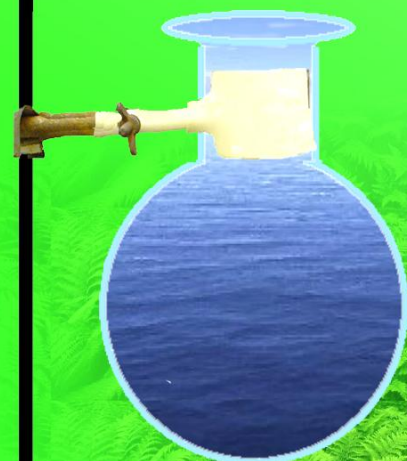


NEGYEDIK KÖRNYEZETKÉMIAI SZIMPÓZIUM



Tata,
2015. október 8-9.

4. KÖRNYEZETKÉMIAI SZIMPÓZIUM

Tata, Hotel Kiss, 2015. október 8–9.

URL http://mta.hu/vii_osztaly_cikkei/kornyezetkemiai-munkabizottsag-113911__12691

PROGRAM ÉS ELŐADÁSKIVONATOK

Szervező:

MTA Analitikai és Környezeti Kémiai Tudományos Bizottság
Környezeti Kémiai Munkabizottsága

A szervezőbizottság tagjai:

Salma Imre, a munkabizottság elnöke
ELTE Kémiai Intézet, Budapest

Zsigrainé Vasánits Anikó, a munkabizottság titkára
ELTE Kémiai Intézet, Budapest

Németh Zoltán
ELTE Kémiai Intézet, Budapest

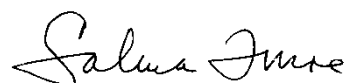
Köszöntő

A Környezeti Kémiai Munkabizottság október második hetének csütörtöki és pénteki napján rendszeres előadói ülést szervez. A szimpózium célja áttekinteni és megvitatni a környezetkémia újabb, hazai tudományos eredményeit, a szakterület fejlődését, a fontosabb nemzetközi tendenciákat és a közös kutatási irányokat, erősíteni a résztvevők multi-diszciplináris együttműködését, valamint lehetőséget adni szakmai műhelyek, fiatal kutatók és doktoranduszok bemutatkozására és elővédésekre, továbbá az akadémiai és ipari/szabályozási területen dolgozó kollégák találkozására. Ennek szellemében bátorítjuk a résztvevőket legújabb kutatási eredményeik előadására, illetve a fiatal kollégákat az aktív részvételre. Ugyanakkor kívánatosnak tartjuk, hogy a kutatócsoportok összefoglaló jellegű előadásokban adjanak számot tevékenységükről az időbeli korlátok miatt.

Az előző szimpóziumokat 2012. október 11. és 12. között Mátraházán az Akadémiai Tudós Üdülőben, 2013. október 10–11-én Dobogókőn a Walden Hotelben és 2014. október 9–10-én Lajosmizsén a Geréby-kúrián szerveztük.

A jelenlegi, 4. Környezetkémiai Szimpóziumra Tatán, a Hotel Kissben kerül sor. A rendezvényre 54 regisztrált résztvevő jelentkezett a terület jelentős, hazai egyetemeiről, kutatóintézeteiből, állami szakmai háttérintézetekből, illetve ipari/kereskedelmi cégektől, akik összesen 22 előadást tartanak. A szimpóziumon bevezetett, "Környezetkémia egy másik tudományterület kiemelkedő szakemberének szemével" című előadássorozatban idén Vicsek Tamás, akadémikus tekinti át a csoportos mozgások izgalmas kérdéskörét. A megnyitó részeként Horvai György, akadémikus, az MTA Kémiai Tudományok Osztálya elnökhelyettese, az Analitikai és Környezeti Kémiai Tudományos Bizottság tagja osztja meg velünk gondolatait az analitikai kémiában egyre inkább szükséges, önkritikai kutatói hozzáállás fontosságáról és hasznáról.

Bízunk benne, hogy idén is tartalmas és színes programot sikerült összeállítanunk a környezetkémia legkülönbözőbb területeiről. A szimpózium minden kedves résztvevőjének értékes előadásokat, valamint sikeres és ösztönző szakmai megbeszéléseket kívánok a munkabizottság vezetése, valamint a magam nevében.


Salma Imre
a munkabizottság elnöke

4. KÖRNYEZETKÉMIAI SZIMPÓZIUM (Tata, Hotel Kiss, Télikert)

PROGRAM

2015. október 8., csütörtök

11:00 – 11:30 Megnyitó
Salma Imre, a Környezeti Kémiai Munkabizottság elnöke
Horvai György, akadémikus,
az MTA Kémiai Tudományok Osztálya elnökhelyettese
Önkritika az analitikai kémiában

1. szekció

Elnök: Dobé Sándor

11:30 – 12:30 Vicsek Tamás, akadémikus (meghívott előadó):
Környezeti és kémiai jelenségek hatása a kollektív mozgásra
(környezetkémia egy biofizikus szemével)

12:30 – 13:30 Ebédszünet

2. szekció

Elnök: Kiss Keve Tihamér

13:30 – 14:00 Kozma Zoltán (kiemelt előadó):
Nanoanyagok a környezetvédelemben

14:00 – 14:15 Németh Zoltán, Pósfai Mihály, Nyirő-Kósa Ilona és Salma Imre:
Légköri nukleációból származó nanorészecskék elektronmikroszkópos vizsgálata

14:15 – 14:30 Demeter Attila, Illés Ádám, Béres Marianna, Dóbé Sándor, Lendvay György és Valyon József:
Környezetkémiai indíttatású fotokémiai-kinetikai vizsgálatok

14:30 – 14:45 Lázár Dóra és Weidinger Tamás:
WRF-SMOKE-CMAQ légköri terjedési modellrendszer adaptálása és hazai alkalmazási lehetőségei

14:45 – 15:00 Rosenbergerné Mihályi Magdolna, Novodárszki Gyula, Illés Ádám, Demeter Attila, Dóbé Sándor és Valyon József:
Levulinsav heterogén katalitikus konverziója SiO₂ hordozós Co katalizátoron

15:00 – 15:45 Szünet

3. szekció

Elnök: Tolner László

15:45 – 16:00 Radványi Dalma, Jókai Zsuzsa és Fodor Péter:
Illékony komponensek ionizálásának lehetőségei CI vs. EI

16:00 – 16:15 Kanyóné Rác Kinga és Kállay Miklós:
Kékszőlők terméskorlátozása a polifenol alkotók tükrében

16:15 – 16:30 Laczi Krisztián, Kis Ágnes, Bodor Attila, Szilágyi Árpád, Rákhely Gábor és
Perei Katalin:
Biotechnológiai eljárások környezeti szennyező anyagok eltávolítására

16:30 – 16:45 Lányi Katalin, Heltai György, Molnár Erik és Simándi Péter:
A pirolitikus hulladékkezelés technológiai paramétereit és a pirolízisgáz
kémiai összetétele közötti összefüggések

16:45 – 17:00 Bakos Gabriella, Bozi János, Czégény Zsuzsanna, Jakab Emma,
May Zoltán, Bálint Szabolcs és Blaszó Marianne:
Motortéri gumicsövek pirolízise

17:15 – 18:45 Perényi Katalin és Zsigrainé Vasánits Anikó: Az Öreg-tó környezeti értékei
(szép idő esetén helyszíni látogatással egybekötve)

19:00 – 20:00 Vacsora

20:00 – 22:00 moderátorok: Zsigrainé Vasánits Anikó, Rétháti Gabriella, Rác László
Papp Sándor: Környezetkémia és szépirodalom
(csoportos vetélkedő)

2015. október 9., péntek

4. szekció

- Elnök: Fodor Péter
- 8:45 – 9:15 Ács Éva (kiemelt előadó), Borics Gábor, Erős Tibor, Engloner Attila, Lukács Balázs András, Várbíró Gábor, Boda Pál és Zagyva Tünde Andrea: Víz keret-irányelv, a hazai vízi ökológia egyik kihívása
- 9:15 – 9:30 Alapi Tünde, Simon Gergő, Farkas Virág, Hernádi Klára és Dombi András: Fenil-urea peszticidek oxidatív átalakulásának vizsgálata
- 9:30 – 9:45 Arany Eszter, Láng Júlia, Somogyvári Dávid, Láng Orsolya, Alapi Tünde, Ilisz István, Schrantz Krisztina, Dombi András, Kőhidai László és Hernádi Klára:
A diklofenak vákuum ultraibolya fotolízise és a kezelt oldatok toxicitása
- 9:45 – 10:00 Dobosy Péter, Varga Imre Péter és Záray Gyula:
Klórbenzolok eltávolítása vizekből
- 10:00 – 10:15 Vizsolyi Éva Cseperke, Varga Imre Péter és Záray Gyula:
Triklór-etilén tartalmú talajvizek ferrát-kezelése során keletkező bomlástermék meghatározása
- 10:15 – 10:30 Bartha Richárd: Az európai víz keret-irányelvben előírt kimutatási határok analitikai mérhetősége Waters UPLC-tandem kvadrupól rendszereken
- 10:30 – 11:00 Szünet

5. szekció

- Elnök: Szoboszlai Norbert
- 11:00 – 11:30 Heltai György (kiemelt előadó) és Jordán Győző:
Nehézfém szennyezés környezeti mobilitásának becslése a talaj/víz/üledék rendszerben. Alkalmazások bányászat által sújtott területeken
- 11:30 – 11:45 Rétháti Gabriella, Varga Dániel, Sebők András, Füleky György, Tolner László és Czinkota Imre:
Talajok rézmegekötő képességének vizsgálata oszlopkísérletek segítségével
- 11:45 – 12:00 Takács Anita, Kovács Katalin, Horváth Márk, Halász Gábor, Győri Zoltán és Heltai György:
A könnyen mobilizálható elemtartalom meghatározását leíró technikák kiegészítésére szolgáló SFE módszer fejlesztése
- 12:00 – 12:15 Tolner László, Rétháti Gabriella és Füleky György:
Tönkretesszük-e vegyszerekkel a talajainkat?
- 12:15 – 12:25 Zárszó
Papp Sándor, a KKMkb. alapító tagja
- 12:30-tól Ebéd

4. KÖRNYEZETKÉMIAI SZIMPÓZIUM

ELŐADÁSKIVONATOK

**2015. október 8.,
csütörtök**

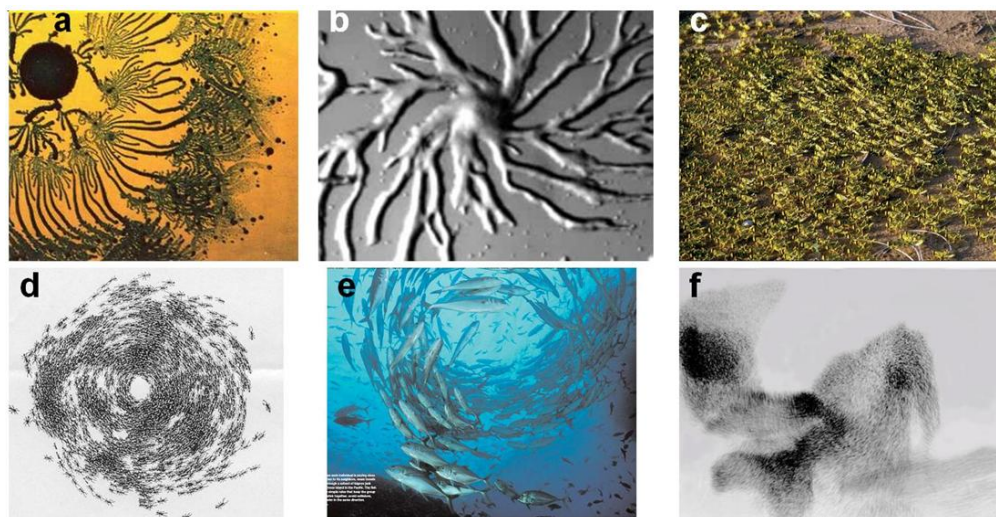
KÖRNYEZETI ÉS KÉMIAI JELENSÉGEK HATÁSA A KOLLEKTÍV MOZGÁSRA (környezetkémia egy biofizikus szemével)

Vicsek Tamás

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Fizikai Intézet, Budapest
E-mail: vicsek@hal.elte.hu

Bevezetés és célkitűzések

Az együttmozgás a csoportos viselkedés talán legszélesebb körben előforduló, és gyakran igen látványos megnyilvánulási formája - pl. örvénylő halrajok, hömpölygő embertömegek, vonuló madárcsapatok - ahogy azt Vicsek és Zafeiris (2012) összefoglaló cikkünkben ismertettük. Az előadásban olyan válaszokat vázolok fel ezen érdekes jelenségek leírása során felmerült kérdésekre, amelyek statisztikus fizikai megközelítésekre alapoznak. Ilyenek például a különböző állapotok közötti átmeneteket klasszifikáló, vagy az egyes rendszerek legalapvetőbb működési szabályait reprezentáló modellek. Kiderül, hogy a különféle környezeti és kémiai hatásoknak az esetek egy jelentős részében meghatározó szerepe lehet.



1. ábra. Példák kollektív mozgásra. a) baktériumtelepen belül, b) aggregáló amőbák, c) vonuló sáskák, d) köröző hangyák, e) örvénylő halak és egy madár alakú seregélycsapat

Az áttekintés után bemutatok néhány saját kutatásainkból származó eredményt. Az általunk vizsgált rendszerek széles skálát ölelnek át, és a sejt kultúrákban való csoportos mozgástól kezdve, a galambcsapatok repülésén át egészen a drónrajokig terjednek.

A fenti összefoglaló jellegű ismertetésben tárgyalt eredményeket számos társszerzővel közösen, több cikkben publikáltuk. Ezért itt most csak a főbb együttműködő kutatótársaimnak tudok köszönetet mondani. Hálás vagyok nekik: Ákos Zsuzsa, Dora Biro, Méhes Előd, Nagy Máté, Benj Pettit, Somorjai Gergely, Vásárhelyi Gábor, Zafeiris Anna.

Irodalom

Tamás Vicsek, Anna Zafeiris: Collective motion. *Physics Reports* 517, 71–140, (2012).
Mate Nagy, Zsuzsa Akos, Dora Biro, Tamás Vicsek: Hierarchical group dynamics in pigeon flocks. *Nature* 464, 890-893, (2010)

NANOANYAGOK A KÖRNYEZETVÉDELEMBEN

Kónya Zoltán

Szegedi Tudományegyetem, Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék, Szeged
E-mail: konya@chem.u-szeged.hu

Napjaink divatos tudományága, a nanotechnológia, valamint az egyre nagyobb körben fontos szerepet betöltő környezetvédelmi szempontok találkozása hívta életre a két terület találkozásából születő technológiákat. Végláthatatlan a nanoméretű anyagok skálája, ami annak köszönhető, hogy mára rengeteg előállítási módszer áll a kutatók rendelkezésére, emellett mivel ezen anyagoknak nagy a befektetési potenciálja, így ez is elősegíti az újabb anyagok gyors fejlesztését. Sajnos erre szükség is van, hiszen a környezeti problémák megoldása előre láthatóan mindig is el fogja kísérni az emberiséget.

A nanoméretű anyagoknak meg van az az előnye, hogy „láthatatlan” védelmet képesek nyújtani kémiai, fizikai hatásokkal szemben. Sokszor elegendő oly kis mennyiségben adagolni őket (10 –100 ppm), hogy a felhasználó észre sem veszi, hogy a kezében tartott tárgy bármiben is eltérne attól, mint amit nem kezeltek (pl.: nanoezüst). Legtöbbet mégis a méretből fakadó fizikai-kémiai tulajdonságaikból profitálhatunk. Kis méretük által hatalmas felületen képesek „elvégezni” feladatukat, valamint érzékenységük is nagyságrendekkel meghaladhatja a tömbi fázisú kivitelükét. Ráadásul ugyanazon anyag eltérő szerkezete más és más területeken alkalmazható (pl.: TiO₂ nanorészecskék, titanát nanocsövek és nanoszálak). Élén járnak a különböző fém és fém-oxid részecskék alkalmazásai (Fe, ZnO, CeO₂), a mai napig újabb és újabb formákban megjelenő szén módosulatok (grafének) és a változatos, új tulajdonságokkal bíró szerkezetek (nanocsövek, nanoszálak, nanorudak, nanopod-ok stb.). Ezek nem csak közvetlenül képesek az adott szennyeződés vagy káros behatás kivédésére, de szenzorként alkalmazva a megelőzésben, illetve az emberi élet védelmében is fontos szerepük van (pl. szén nanocsövek).

A prevenció mellett a nanoméretű anyagok a már megtörtént szennyeződések felszámolásában is hadba vonulhatnak. Ezeket a folyamatokat „nanoremediáció”-nak nevezzük. A mozaik szó magában rejti, hogy ebben az esetben egy környezeti kármentesítés történik, melyhez nanoanyagokat alkalmazunk. Ebben az esetben leggyakrabban valamilyen fém vagy fém-oxidot vethetünk be nagy hatékonysággal, például vizek arzén-mentesítésénél vas-oxidot vagy halogénezett szénhidrogénnel szennyezett talajvizeknél fém nanovasat.

A bevethető anyagok számának leggyakrabban az előállítási költségek szabhatnak gátat, így napjaink elsődleges feladata egy olyan gazdaságilag és iparilag kivitelezhető gyártási rendszer kiépítése, ami a nanoméretű anyagokat még inkább alkalmassá teszi a környezet védelmének szolgálatára.

LÉGKÖRI NUKLEÁCIÓBÓL SZÁRMAZÓ NANORÉSZECSKÉK ELEKTRONMIKROSKÓPOS VIZSGÁLATA

Németh Zoltán¹, Pósfai Mihály², Nyiró-Kósa Ilona³ és Salma Imre¹

¹ Eötvös Loránd Tudományegyetem, Kémiai Intézet,

1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/A., E-mail: nemeth@elte.hu

² Pannon Egyetem, Föld- és Környezettudományi Intézeti Tanszék,
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

³ MTA-PE Levegőkémiai Kutatócsoport, 8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

Bevezetés

A másodlagos ultrafinom aeroszol részecskék ($d < 100$ nm) fő keletkezési folyamata a légeköri nukleáció. Ezen részecskék kiemelt éghajlati és egészségügyi hatással rendelkeznek, azonban belső szerkezetük, alakjuk kevésbé ismert. Kutatómunkánk során célul tűztük ki ultrafinom aeroszol részecskék mintagyűjtését és elektronmikroszkópos vizsgálatát.

Módszerek

A mérési kampányt a BpART platformon (N 47° 28' 29,944", E 19° 03' 44,629") végeztük 2014 március és június között. A kampány során differenciális mozgékonyan alapuló részecskeseparátor segítségével azonosítottuk a légeköri nukleációt. Mintákat gyűjtöttünk elektrosztatikus precipitátorral (Fierz et al., 2007), és egy szubsztrátot 10 alkalommal exponáltunk. A mintagyűjtési időszakok hosszát a nukleáció időparaméterei (Németh és Salma, 2014) alapján választottuk meg. Az részecskéket transzmissziós elektronmikroszkóp (TEM) és elektron energiavesztés spektruskópia (EELS) segítségével vizsgáltuk.

Eredmények

A mintagyűjtés során mért medián részecskeszám méreteloszlás maximuma kb. 20 nm volt, mely jóval kisebb a hasonló környezetben mért 42 nm-nél (Salma et al., 2014). Ez jelzi, hogy a nukleáló részecskék a növekedési folyamat korai szakaszában voltak. A nukleálódott részecskék optikai átmérője 12 és 50 nm között változott, a medián átmérő 27 nm volt. A részecskék homogén, a háttérhez képest gyenge kontrasztot mutató vékony, film vagy lemezszerű formában jelentek meg a felvételeken. 27 nm átmérőjű és 10 nm vastagságú részecskéket feltételezve a térfogat-ekvivalens átmérő 22 nm, mely jó egyezést mutat a medián mobilitási átmérő 20 nm körüli értékével. A csipkén a legkisebb részecskék csoportosan fordultak elő. Új aeroszol részecskéken kívül azonosítottunk korom és szulfáttartalmú részecskéket, illetve kátránygömböket is.

Köszönetnyilvánítás

A kutatást az Országos Tudományos Kutatási Alap támogatta a K84091 szerződés alapján.

Irodalom

Fierz, M., Kaegi, R., Burtscher, H.: Theoretical and experimental evaluation of a portable electrostatic TEM sampler, *Aerosol Sci. Technol.* 41, 520–528, 2007.

Németh, Z., Salma, I.: Spatial extension of nucleating air masses in the Carpathian Basin, *Atmos. Chem. Phys.* 14, 8841–8848, 2014.

Salma, I., Borsós, T., Németh, Z., Weidinger, T., Aalto, P., and Kulmala, M.: Comparative study of ultrafine atmospheric aerosol within a city, *Atmos. Environ.* 92, 154–161, 2014.

KÖRNYEZETKÉMIAI INDÍTTATÁSÚ FOTOKÉMIAI-KINETIKAI VIZSGÁLATOK

**Demeter Attila, Illés Ádám, Béres Marianna, Dóbé Sándor,
Lendvay György és Valyon József**

MTA Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2.
E-mail: demeter.attila@ttk.aki.hu

Bevezetés és célkitűzések

Fizikai kémiai kutatásaink témaválasztásakor fontosnak tartjuk, hogy olyan modellvegyületek tulajdonságait vizsgáljuk, amelyek vagy pedagógiai, vagy környezetkémiai szempontból érdekesek lehetnek. Azon anyagok kémiai és biokémiai tulajdonságainak megismerése, amelyek jelenleg már megtalálhatóak, vagy a közeljövőben várhatóan nagyobb mennyiségben kikerülhetnek a környezetbe, akkor is kívánatos, ha a kutatások tanulsága nem eredményez közvetlenül felhasználható technológiát.

A poliklórozott bifenileket (PCB) előnyös tulajdonságaik miatt sokáig nagy mennyiségben használták a folyadékkondenzátorok szigetelő folyadékaként, és bár természetesen tervezve volt az újrafelhasználásuk (és ipari megsemmisítésük), jelentős mennyiségben kikerültek a természetbe. A talaj és természetes vizek (bio)kémiai tisztításában az oxidatív eljárások a dominánsak, de lehetséges redukzív módon is megszabadulni a káros anyagoktól. Vizsgáltuk a PCB-k fotokémiai lebontásának lehetőségeit, illetve reakciómechanizmusát.

Az utóbbi években a növényi eredetű biomasszából nyerhető platform molekulák kutatása hatalmas anyagi és erkölcsi támogatást kapott. Egy ilyen alaplakula a cukrokból (cellulózból) dehidratálással keletkező 5-(hidroximetil)-2-furfural (HMF). A molekula fényelnyelés nyomán foszforeszkál, így várhatóan fotoredukcióra is képes. Ilyen folyamatok kutatásában jelentős tapasztalatokkal rendelkezünk, és a HMF fotokémiájának vizsgálata különleges jelenségek észlelésével kecsegtetett.

Eredmények

Eredményeink alapján azt mondhatjuk, hogy meglepő módon a PCB-k láncreakcióban veszítik el a klór-atomokat, ha a közeget megfelelően választjuk meg, továbbá az egy klóratomot tartalmazó molekula már biodegradábilis (Hawari et al., 1992). Több tényező nehezíti az esetleges technológiai felhasználást, amely problémákat az előadásban diszkutálni fogunk.

A tripllett HMF izopropanollal történő fotoredukciója lényegesen lassabb, mint más hasonló n, π^* gerjesztett molekulaké, amit a megfelelő elemi reakció a szokásoshoz képest kevésbé exoterm voltával magyarázunk. Ugyanakkor észleltünk egy a hidrogénatom átlépési reakcióval versenyző önkioltási reakciót is, amely hatása már közepes koncentrációknál is dominánssá válik. A folyamat egy elektronátlépési reakció a tripllett HMF és a HMF között. Az ezt követő folyamatok a kiindulási anyag egy körüli kvantumhatásfokkal történő eltűnésére vezethetnek, illetve egy polimer jellegű termék létrejöttét eredményezik.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatalnak a KTIA_AIK_12-1-2012-0014 számú pályázati projekt támogatásáért.

Irodalom

Hawari, J.; Demeter, A.; Samson, R. Sensitized Photolysis of Polychlorobiphenyls in Alkaline 2-propanol: Dechlorination of Aroclor 1254 in Soil Samples by Solar Radiation, Environ. Sci. Technol. 26 (1992) 2022-2027.

WRF-SMOKE-CMAQ LÉGKÖRI TERJEDÉSI MODELLRENDSZER ADAPTÁLÁSA ÉS HAZAI ALKALMAZÁSI LEHETŐSÉGEI

Lázár Dóra és Weidinger Tamás

ELTE Meteorológiai Tanszék, 1117 Budapest, Pázmány Péter s. 1/A.

E-mail: ldora1989@gmail.com

Napjainkban fontossá vált a légköri szennyezőanyagok – az egészségre káros összetevők, mint például a szálló por a különböző mérettartományú aeroszol részecskék, a nitrogénvegyületek, vagy az ózon – koncentrációjának mérése és előrejelzése. A második környezetkémiai szimpóziumon bemutatásra került harmadik generációs CMAQ (Community Multiscale Air Quality – Többléptékű Közösségi Levegőminőségi, cmaqcenter.org/cmaq/) modell figyelembe veszi a terjedési (advekción, diffúzió), ülepedési (depozíciós veszteség) és a kémiai átalakulási (reakció kinetika) folyamatokat, amelyek hatással vannak a szennyezőanyag koncentráció időbeli változására. A légköri terjedési modellek kapcsolatot teremtenek a meteorológia, a kémiai anyagok légkörbe kerülése, szállítása, átalakulása és ülepedési folyamatai között. A CMAQ modell moduláris rendszere lehetővé teszi, hogy a globálistól a regionális skáláig gyors és hatékony szimulációkat lehessen vele végezni. A levegőkörnyezeti modellek két fő bemeneti adatforrása: a meteorológiai adatok és az emisszió-kataszterek. Az időjárási körülmények az elsődleges „fizikai hajtóerők” a légkörben, így ezek adják a 3D légköri terjedési modellek alapját. A meteorológiai adatokat a nyílt forráskódú WRF (Weather Research and Forecast modell) az emissziós bemeneti adatokat pedig a szintén nyílt forráskódú SMOKE (Sparse Operator Kernel Emissions) modell szolgáltatja. A CMAQ modell ezzel alkalmassá válik többek között a troposzférikus ózon, a szálló por, a toxikus vegyületek és a savas ülepedés modellezésére. Célunk a WRF-CMAQ modell összekapcsolása és levegőkörnyezeti modellfuttatások készítése Magyarországra. Az előadáson a projekt munka felvázolása és a modellek ismertetése mellett bemutatjuk az első számítási eredményeket, összehasonlítva a hazai levegőkörnyezeti állomások adataival.

LEVULINSAV HETEROGÉN KATALITIKUS KONVERZIÓJA SiO₂ HORDOZÓS Co KATALIZÁTORON

**Rosenbergerné Mihályi Magdolna, Novodárszki Gyula, Illés Ádám,
Demeter Attila, Dóbé Sándor és Valyon József**

MTA Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2.
E-mail: mihalyi.magdolna@ttk.aki.hu

Bevezetés és célkitűzések

A felismerés, hogy a fosszilis szénforrások széleskörű felhasználása az ember legsúlyosabb környezetkárosító tevékenysége a megújuló szénforrások hasznosítása felé fordította a figyelmet. Megújuló szénforrás a biomassza. Az utóbbi évtized kiemelt kutatási területe a növényi eredetű biomasszából nyerhető platform molekulák értékes ipari alapanyaggá alakítása. A kutatások az új ipari technológiák tudományos megalapozását szolgálják. A lignocellulóz ligninből, cellulózból és hemicellulózból áll. A cellulóz és a hemicellulóz szénhidrát polimerek. Átalakításuk a polimer lebontásával kezdődik termikus, kémiai vagy biológiai (enzimes) módszerrel. A lebontás termékei cukrok, cukor dimerek és oligomerek. Utóbbiakból egyszerű kémiai eljárással és nagy hozammal állítható elő levulinsav (LA). A levulinsavból konszekutív katalitikus hidrogénezési és dehidratálódási lépésekben, alkalmas katalitikus hidrogénező eljárással, ipari alapanyagok, például üzemanyag adalékként és oldószerként használható γ -valerolakton (GVL) (Liguori *et al.* (2015), valamint, többek között, 2-metil-tetrahidrofuran (2-Me-THF) állítható elő.

Az LA átalakítását főképpen üstreaktorban, folyadék-fázisú nemesfém komplexek jelenlétében vizsgálják. Szilárd katalizátorokat is alkalmaznak, elsősorban szén-, ill. oxid-hordozós nemesfémeket, mint pl. Ru, Rh, Pd, Pt.

Laboratóriumi berendezésben, folyamatos átáramlásos csőreaktort alkalmazva, szilícium-dioxid-hordozós Co katalizátor jelenlétében vizsgáltuk a levulinsav átalakítását 200-300°C-on, 10-30 bar nyomáson, hidrogénben. A katalizátorokat röntgendiffrakcióval, hőmérséklet-programozott redukcióval jellemeztük. Vizsgáltuk a hőmérséklet és a kísérleti idő hatását az LA konverzióra és a termékszelektivitásra.

Eredmények

Eredményeink azt mutatják, hogy Co/SiO₂ katalizátoron az első lépésben a levulinsav vízkilépéssel járó intramolekuláris gyűrűzáródása játszódik le, és telítetlen α - és β -angelicalakton átmeneti termékek képződnek. Majd az átmeneti termékek hidrogéneződése γ -valerolaktont eredményez. A GVL továbbalakulhat, és a C-O kötések hidrogenolízisével 1,4-pentándiol vagy pentánsav képződhet. Felismertük, hogy a LA konszekutív dehidratálódási és hidrogénezési lépések jól irányíthatóak a reakcióparaméterek megfelelő megválasztásával. 200°C-on, 10-30 bar össznyomáson kizárólag GVL képződik.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatalnak, hogy a KTIA_AIK_12-1-2012-0014 számú pályázati projekt támogatásával segítette jelen közlemény megszületését.

Irodalom

Liguori, F., Moreno-Marrodan, C., Barbaro, P.: Environmentally Friendly Synthesis of γ -Valerolactone by Direct Catalytic Conversion of Renewable Sources, ACS Catalysis, 5, 1882-1894, 2015.

ILLÉKONY KOMPONENSEK IONIZÁLÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI CI vs. EI

Radványi Dalma, Jókai Zsuzsa és Fodor Péter

Budapesti Corvinus Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Alkalmazott Kémia Tanszék
E-mail: dalma.radvanyi@uni-corvinus.hu (radvanyi.dalma@gmail.com)

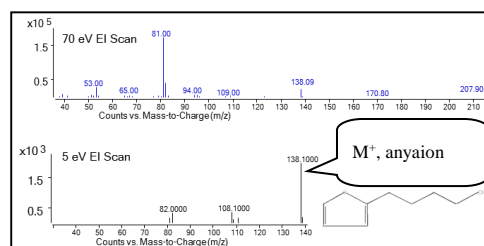
Bevezetés és célkitűzések

HS-SPME-GC-MS technika jóllehet széleskörűen elterjedt mikrobiális illékony komponensek vizsgálatára és azonosítására (Polizzi *et al.* (2012), Kluger *et al.* (2013)), mégis a mai napig találkozhatunk olyan irodalommal, ahol a komponensek teljes azonosítása nem valósult meg (Polizzi *et al.* (2012)). Munkám során a különböző energiájú EI ionizációval kapott tömegspektrumok vizsgálatával, továbbá az illető komponens azonosításával foglalkoztam. Célul tűztem ki az EI ionizáció lehetőségeinek vizsgálatát, az EI-CI ionizációs technikák összevetését és alkalmazhatóságát MVOC elemzésben.

Kísérleti elrendezés

Különböző penész mintákat vizsgáltam HS-SPME-GC EI/CI qTOF MS-el mind EI, mind CI módban. Kóktélparadicsom minták illékony vegyületeit HS-SPME-GC-MS technikával vizsgáltam, ahol az EI ionizációs energiát módosítottam (70 eV – 5 eV). A mérésekhez minden esetben 65 μ m PDMS/DVB SPME mintavevő szálat használtam, a komponenseket pedig HP-5MS oszlopon választottam el.

Eredmények



1. ábra. 2-pentil-furán molekula tömegspektruma 70 eV és 5 eV ionizációs energiával

Az ionizációs energia csökkentésével az EI kevésbé lesz kemény ionizáció, így az anyamolekula szerkezete kevésbé sérül az ionizáció során. Az ionizációs energia csökkentésével letisztult és egyértelmű fragmensekből álló tömegspektrumot kapunk, amelyen fellelhető az anyaiion éppúgy, mint a kémiai ionizáció során.

Köszönetnyilvánítás

Köszönöm az ERASMUS-nak a lehetőséget, hogy a mérések egy részét BOKU-n végezhettem el. Továbbá köszönöm Csambalik Lászlónak és Geösel Andrásnak a mintákat, valamint diplomázó hallgatónak, Lovász Ferencnek a mérések során nyújtott szorgosságát.

Irodalom

- Polizzi V, Adams A, Malysheva SV, Saeger SD, Peteghem CV, Moretti A, Picco AM, Kimpe ND (2012) Identification of volatile markers for indoor fungal growth and chemotaxonomic classification of *Aspergillus* species. *Fungal Biology* 116(9): 941-953
- Kluger B, Zeilinger S, Wiesenberger G, Schöfbeck D, Schuhmacher R (2013) Detection and Identification of Fungal Microbial Volatile Organic Compounds by HS-SPME-GC-MS In book: *Laboratory Protocols in Fungal Biology*, Chapter: 42, Publisher: SpringerLink, Editors: Gupta, V.K., Tuohy, M.G., Ayyachamy, M, Turner, K.M., O'Donovan, A, pp.455-466

KÉKSZŐLŐK TERMÉSKORLÁTOZÁSA A POLIFENOL ALKOTÓK TÜKRÉBEN

Kanyóné Rác Kinga és Kállay Miklós

Budapesti Corvinus Egyetem, Borászati Tanszék, Budapest, Villányi út 29-43.

E-mail: racz.kinga@koronaborhaz.hu

Bevezetés és célkitűzés

A minőségi bor készítésének egyik legfontosabb alapelve, hogy a minőség a szőlőskertből induljon. A “jó szőlő” termesztéséhez megfelelő technológiát kell alkalmazni. Ezek közül most kiemeljük az utóbbi években egyre nagyobb mértékben teret nyert szőlő (fürt) terméskorlátozását, melynek hatására a szőlőtőkén kevesebb fürtből érettebb, jobban cukrosodott szőlőfürtöt, majd mustot nyerhetünk. A terméskorlátozással nagyobb lesz az extrakttartalom, testesebb borokat tudunk készíteni. (A víz és alkohol nélküli boralkotók adják az extrakttartalmat, amelyek átlagban 20-25 g/l értékűek a hazai borok esetében). Vizsgálatainkból jelenleg a Kékfrankos és a Merlot szőlők polifenol tartalmának változásáról számolunk be a 2011-2012-2013 évjáratokban, 100%, 80%, 60% terhelési szinteken. A kiválasztott 2 szőlőfajta egy hazai és egy világfajta, Kékfrankos illetve Merlot.

Eredmények és megvitatásuk



1.ábra: Az összpolicenol tartalom változása évjáratonként, különböző terhelési szinteken

A mérési adatok alapján kijelenthető, hogy egyes évjáratokban és szőlőfajtáknál a terméskorlátozással nagyobb beltartalmi értékű borokat lehet készíteni, amelyek magasabb minőséget eredményeznek, illetve fogyasztása jelentős mértékben hozzájárul az egészséges életmódhoz.

BIOTECHNOLÓGIAI ELJÁRÁSOK KÖRNYEZETI SZENNYEZŐ ANYAGOK ELTÁVOLÍTÁSÁRA

**Laczi Krisztián¹, Kis Ágnes^{1,2,3}, Bodor Attila¹, Szilágyi Árpád^{1,2},
Rákhely Gábor^{1,2,3} és Perei Katalin^{1,2}**

¹ Szegedi Tudományegyetem, Biotechnológiai Tanszék, Szeged, Közép fasor 52.

E-mail: pereik@bio.u-szeged.hu

² Szegedi Tudományegyetem, Környezettudományi Intézet, Szeged, Rerrich Béla tér 1.

³ MTA Szegedi Biológiai Kutatóközpont, Biofizikai Intézet, Szeged, Temesvári körút 62.

A környezetünkbe kibocsájtott káros vegyületek mennyisége az ipar és a mezőgazdaság fejlődésével párhuzamosan növekszik. Az eltávolításukra alkalmazott fizikai és kémiai módszerek költségesek és egyes esetekben maguk is károsítják a környezetet. A biológiai úton történő kármentesítés egy környezetbarát és olcsó alternatívát nyújt. A bioremediáció során élő szervezeteket, vagy az általuk előállított anyagokat (pl.: enzimeket) használják a szennyező anyagok eltávolítására.

Kutatócsoportunk a hagyományos mikrobiológiai eljárásokon alapuló, olcsó bioremediációs technológiák fejlesztését tűzte ki célul. Elsődleges célunk nem csak a szennyezőanyagok környezetből való eltávolítása, hanem azok esetleges átalakítása az emberek számára hasznos anyagokká.

Törzsgyűjteményünknek számos olyan mikroorganizmus tagja, amely különféle típusú toxikus anyagok átalakítására és lebontására képes. A szennyező anyagok minőségi és mennyiségi analizisére és a lebontás, illetve átalakítás hatékonyságának állandó nyomon követésére egy korszerű műszerpark áll rendelkezésünkre.

Kutatócsoportunk többfajta szennyezőanyagra dolgozott ki bioremediációs eljárásokat. Jelentős sikereket értünk el kőolajipari, gyógyszeripari és élelmiszeripari hulladékok eltávolításában, illetve átalakításában aerob és anaerob környezetben, vizes közegben és talajban egyaránt.

Kutató munkánk során vizsgáljuk a szennyező anyagok lebontásában aktívan résztvevő mikroorganizmusok fiziológiai és biokémiai tulajdonságait. A törzsek genetikai állományának meghatározásával újabb potenciális lebontási útvonalakat ismerünk meg. Az anyagcsere útvonalak feltárásával, és a lebontásban résztvevő enzimek vizsgálatával kialakítottunk egy folyamatosan bővülő tudásbázist, mely segítségével hatékonyabban kiválaszthatók az adott feladatra alkalmas törzsek, illetve beállíthatók az adott esetben elérhető legoptimálisabb körülmények.

Köszönetnyilvánítás

Kutató munkánk részben a HU09-0044-A1-2013.számú Norvég Alap támogatásával valósult meg.

A PIROLITIKUS HULLADÉKKEZELÉS TECHNOLÓGIAI PARAMÉTEREI ÉS A PIROLÍZISGÁZ KÉMIAI ÖSSZETÉTELE KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK

Lányi Katalin¹, Heltai György², Molnár Erik² és Simándi Péter³

¹ Szent István Egyetem Állatorvostudományi Kar, Budapest
E-mail: lanyi.katalin@aotk.szie.hu

² Szent István Egyetem Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Gödöllő

³ Szent István Egyetem Gazdasági, Agrár- és Egészségtudományi Kar, Szarvas

Bevezetés és célkitűzések

Az elmúlt évtizedek során a hulladékok pirolitikus technológiával történő ártalmatlanítása hasznos és megbízható módszerré nőtte ki magát a hulladékgazdálkodási technológiák soraiban. A pirolízis termékek összetételével már számos kutatás foglalkozott az elmúlt évtizedekben, bár ezek jó része főképp a folyékony halmazállapotú (pirolízis olaj) végtermékre koncentrált, mint potenciális másodnyersanyagra. A pirolízisgáz és a -koks leginkább a fűtőérték-számítások során kapott szerepet; ezek kémiai összetételének részletes elemzése jelentősen kevesebb esetben történt meg. Pedig a végtermékek piacosíthatóságán túl a környezeti kibocsátások szempontjából is alapvető fontosságúak lehetnek ezek az információk. Elemzésünkkel ezen még alaposabb kutatásra szoruló terület jobb megértéséhez kívánunk hozzájárulni.

Kutatási projektünk keretében a Szent István Egyetem kísérleti pirolízis üzemében a következő hulladékok termolitikus bontása történt meg:

1. táblázat. A vizsgált hulladékfajták

(autó)gumi	ipari műanyag hulladékok
fanyesedék (biomassza)	vegyes műanyagok
PET palackok	települési szilárd hulladék
gumi granulátum	szénpor

A kilépő pirolízisgáz összetételére vonatkozó adatok feldolgozásával és mélyebb elemzésével igyekeztünk rávilágítani az egyes hulladékfajták pirolízisének technológiai, illetve környezeti vonatkozásaira, illetve a kibocsátási értékek befolyásolásának lehetőségeire.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV-2012-0015 pályázat keretében, az Európai Unió és Magyarország kormánya társfinanszírozásában valósult meg.

Irodalom

- A. Lopez-Uriónabarrenechea I. de Marco, B.M. Caballero, M.F. Laresgoiti, A. Adrados (2012), *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis* 96, 54–62.
- A. López I. de Marco, B.M. Caballero, M.F. Laresgoiti, A. Adrados, A. Aranzabal (2011), *Chemical Engineering Journal* 173, 62–71.
- Yeuh-Hui Lin (2009), *Polymer Degradation and Stability* 94, 1924–1931.
- Miskolczi, N. and Nagy R. (2012), *Fuel Processing Technology* 104, 96–104.
- A. López I. de Marco, B.M. Caballero, M.F. Laresgoiti, A. Adrados, A. Aranzabal (2011), *Applied Catalysis B: Environmental* 104, 211–219.
- A. López, I. de Marco, B.M. Caballero, M.F. Laresgoiti, A. Adrados (2010), *Waste Management*, 30, 620–627.
- Hancsók, J.; Varga Z.; Eller, Z.; Pölcsmann, Gy., Kasza, T. (2013), 9th International Colloquium Fuels. January 15-17, 2013, Stuttgart/Ostfildern, Germany.

MOTORTÉRI GUMICSÖVEK PIROLÍZISE

Bakos Gabriella, Bozi János, Czégény Zsuzsanna, Jakab Emma, May Zoltán,

Bálint Szabolcs és Blaszó Marianne

MTA Természettudományi Kutatóközpont, Anyag- és Környezetkémiai Intézet, Budapest

E-mail: bozi.janos@ttk.mta.hu

Bevezetés és célkitűzések

A gumiabroncsok újrahasznosítási lehetőségeit és pirolízisét már hosszú ideje tanulmányozzák, azonban egyéb gumitermékek – beleértve az autók gumiból készült alkatrészeit is – pirolízisének szakirodalma csekély. Az autók bel- és motortéri gumi alkatrészeinek analitikai pirolízise értékes információkat szolgáltat az elasztomerek, a polimer alapú erősítőszálak és az illékony szerves adalékok anyagi minőségéről, mennyiségéről és termikus tulajdonságairól. Mindezek ismeretében lehetőség nyílt az ilyen gumi alkatrészek környezetbarát és gazdasági szempontból is versenyképes újrahasznosítására.

A kutatómunkánk fő célja az volt, hogy megismerjük és feltérképezzük az autóroncsokból származó különféle motortéri gumicsövek termikus tulajdonságait és pirolízis-termékösszetételét.

Anyagok és eszközök

Az autóroncsokból származó különféle motortéri gumicsövek (üzemanyagtömlő, hűtővízcső) termikus tulajdonságait és pirolízisét termogravimetria/tömegspektrometria (TG/MS) és pirolízis-gázkromatográfia/tömegspektrometria (pirolízis-GC/MS) módszerrel vizsgáltuk, a gumik szerves adalékanyagainak analízisét Röntgen-diffrakciós (XRD) és Röntgen-fluoreszcens spektrometria (XRF) módszerekkel határoztuk meg.

Eredmények és értékelésük

A TG/MS mérési eredmények alapján megállapítottuk, hogy a vizsgált gumicsövek hőbomlása egyenletes felfűtés során többnyire két vagy három, jól elkülöníthető hőmérséklettartományban megy végbe. A minták hőbomlásának első szakaszában (150-370 °C) 10-30% tömegcsökkenés volt mérhető. A 370 és 510 °C közötti hőmérséklettartományban további 15-55%-os tömegcsökkenést tapasztaltunk. Az 500 °C felett detektált további lassú tömegcsökkenést feltehetően a szervesanyag maradék elszenesedése és a szerves adalékanyagok bomlása okozta. A hőbomlás után visszamaradó szén maradékok mennyiségében nagy eltéréseket tapasztaltunk.

A minták hőbomlása során képződő illékony termékeket kétlépcsős pirolízis-GC/MS kísérletekkel vizsgáltuk. Megállapítottuk, hogy a gumitömlők kis hőmérsékletű pirolízisének fő termékeit (klór-alkánok, ftalátok, kéntartalmú vegyületek, észterek és éterek) a gumik illékony szerves adalékanyagai és azok hőbomlástermékei alkotják. Az 500 °C-os pirolízis-GC/MS kromatogramok egyértelműen jelzik, hogy ezen a hőmérsékleten a gumik elasztomer komponensének és a polimer erősítőszálaknak a hőbomlása megy végbe.

Az XRF és XRD mérések eredményei alapján megállapítható, hogy a motortéri gumitömlőkben alkalmazott ásványi és szintetikus szerves töltőanyagok és adalékok palettája és mennyisége igen változatos.

Köszönetnyilvánítás

Kutatásunk az MTA Posztdoktori Kutatói Program, az OTKA K83770 sz. pályázat és a Magyar-Indiai (KTIA-DST) K+F+I együttműködési program TÉT_13_DST-1-2014-0003 támogatásával valósult meg.

**2015. október 9.,
péntek**

VÍZ KERET-IRÁNYELV, A HAZAI VÍZI ÖKOLÓGIA EGYIK KIHÍVÁSA

**Ács Éva¹, Borics Gábor¹, Erős Tibor², Engloner Attila¹, Lukács Balázs András¹,
Várbíró Gábor¹, Boda Pál¹ és Zagyva Tünde Andrea³**

¹MTA ÖK Duna-kutató Intézet, Budapest-Debrecen,

E-mail: acs.eva@okologia.mta.hu

²MTA ÖK Balatoni Limnológiai Intézet, Tihany

³Országos Vízügyi Főigazgatóság, Budapest

Az Európai Unió 2000-ben fogalmazta meg a Víz Keret-irányelvet (VKI), mely szerint a vízhasználat főbb célkitűzései a jövőben a következők: a vízi ökoszisztémák megóvása a további károsodásoktól; a fenntartható, a vízforrások hosszú távú védelmét szem előtt tartó hasznosítás; a jó ökológiai állapot/potenciál és a jó kémiai állapot elérése a felszíni vizek esetében (felszín alattiaknál csak az utóbbi); az elsőbbségi anyagok (pl. növényvédő szerek) által okozott szennyezések fokozatos csökkentése és a veszélyes anyagok kibocsátásának a megszüntetése.

Az ökológiai állapotot 5 osztályos skálán (kiváló, jó, mérsékelt, gyenge, rossz) kell meghatározni úgy, hogy azt a víztípusra jellemző referencia állapothoz kell viszonyítani. Ehhez ökológiai állapotértékelő rendszert kellett kidolgozni a tagországoknak és a kidolgozott rendszert nemzetközi interkalibrációnak alávetni. Az értékelés elvégzéséhez először a felszíni vizeket abiotikus tényezők alapján típusokba kellett sorolni, majd ezt az abiotikus tipológiát meg kellett feleltetni releváns biológiai típusoknak. A feladat megvalósításához jó minőségű biológiai adatokra van szükség, melynek érdekében a Környezetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségek rendszeresen monitorozzák a VKI hatályos vizeinket (jelenleg 1078 darab felszíni víz).

A referencia-állapotot a terhelés hiánya vagy igen csekély mértékű zavarás jellemzi, ipari, városi vagy mezőgazdasági eredetű emberi tevékenység jelentős hatása nélkül. Mind a referenciális állapot megadásakor, mind pedig a későbbi monitorozás során fontos tisztában lenni azzal is, hogy melyik élőlény milyen terhelés típusokra lesz leginkább érzékeny, vizsgálatának melyik típusokban van jelentősége.

A kémiai állapot két osztályos minősítésen alapul (jó vagy nem éri el a jó állapotot), attól függően, hogy megfelel-e a környezetminőségi határértékeknek.

Jelen állapot szerint felszíni vizeink ökológiai állapota 9 %-ban mutatott kiváló és jó állapotot/potenciált és 78 %-ban igényel a jó állapot/potenciál elérése érdekében valamilyen típusú intézkedést (13%-ukra nincs adat). A víztestek fizikai-kémiai állapota a biológiai minősítéssel összehasonlítva lényegesen jobb, a vizsgált víztestek 46 %-a eléri a jó állapotot. A biológiai és fizikai-kémiai elemek közötti eltérés oka, hogy az élőlény-együttesek érzékenyen jelzik nemcsak a pontszerű vagy diffúz forrásból érkező vízkémiai terheléseket, hanem az élőhely-degradáltság, a területhasználat, a parti zonáció és számos hidrológiai és medermorfológiai változás hatását is.

Az ökológia számára a VKI kihívásai három területen is jelentkeznek, (i) a szakmai és tudományos elvárásoknak is megfelelő állapotértékelési módszereket kell kidolgozni, (ii) konkrétan meg kell adni azokat a beavatkozásokat, melyekkel a vizek jó ökológiai állapota elérhető, (iii) olyan monitorozást kell tervezni, mellyel a vizek ökológiai állapotában bekövetkező változások költséghatékony módon követhetők. Mára már nyilvánvalóvá vált, hogy a feladatok sikeres végrehajtása csak úgy képzelhető el, ha a kutatók és a vízügyi ágazat szakemberei egymás mellett dolgozva, szakmai gondolkodás-, és megközelítési-módjukat összehangolva végzik munkájukat.

FENIL-UREA PESZTICIDEK OXIDATÍV ÁTALAKULÁSÁNAK VIZSGÁLATA

Alapi Tünde^{1,2}, Simon Gergő^{1,2}, Farkas Virág^{1,2}, Hernádi Klára² és Dombi András²

¹ Szegedi Tudományegyetem, Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék, Szeged
E-mail: alapi@chem.u-szeged.hu

² Szegedi Tudományegyetem, Környezet Kémia Kutatócsoport, Szeged

Bevezetés és célkitűzések

Az emberi tevékenységek nyomán a környezetbe kerülő antropogén környezetszennyező anyagok különféle káros humán és ökotoxikológiai hatásokat váltanak ki, melyek közül az elmúlt évtizedben főleg az endokrin rendszert zavaró hatások kerültek a figyelem középpontjába. Az élő szervezetek leginkább a vízhasználat ciklusában veszélyeztetettek, mivel a hagyományos biológiai módszerek nem kellően hatékonyak ezen vegyületek maradéktalan eltávolítására. Következésképpen kiegészítő víztisztítási módszerek fejlesztése és bevezetése vált szükségessé. Az endokrin rendszert befolyásoló anyagok skálája kémiai értelemben igen széles, mindezek közül a forgalmazott termékek mennyiségét és ökotoxikológia hatását is figyelembe véve kiemelkedő jelentőségűek a peszticid hatóanyagok.

Munkánk során különböző fenil-urea peszticidek (diuron, monuron, fenuron, linuron és izoproturon) oxidatív átalakulását vizsgáltuk nagyhatékonyságú oxidációs módszereket (ultraibolya fotolízis, ózonos kezelés és heterogén fotokatalízis) és azok kombinációit alkalmazva. Az egyes módszerek hatékonyságát a kiindulási vegyületek átalakulási sebességei, a mineralizáció, valamint a dehalogenezáció sebessége és a képződött köztitermékek minősége és mennyisége alapján hasonlítottuk össze. Mindemellett a kezelt oldatok ökotoxicitácának időbeni változását is nyomon követtük.

Eredmények

A klórozott vegyületek esetén az ózonos kezelés hatékonysága messze elmarad az ultraibolya fotolízis mögött, az aromás gyűrűhöz kapcsolódó klór dezaktiváló hatása miatt. Ugyanakkor mindegyik klórozott aromás célvegyület esetén a közvetlen fotolízis meglehetősen hatékony módszer. Az általam alkalmazott kis ózonkoncentráció hatására az ultraibolya fényel besugárzott oldatokban mért átalakulási sebesség megnő, ami elsősorban a hidroxilgyök koncentráció növekedésével értelmezhető. Heterogén fotokatalízist alkalmazva az átalakulási sebességek között nem volt jelentős különbség.

A méréseinket összekapcsoltuk ökotoxicitási tesztek (Daphtoxkit FTM Magna és Vibrio Fischeri biolumineszcencia gátlási teszt) elvégzésével is, így követni tudtuk a kezelt oldatok ökotoxicitásának időbeni változását, ami az esetek többségében maximumgörbe szerint változott. Mindez a kiindulási vegyületnél fajlagosan toxikusabb köztitermékek képződésére utal. A toxicitás maximuma heterogén fotokatalízis során volt a legkisebb. Ugyanakkor a teljes szerves széntartalom csökkenése is heterogén fotokatalízis esetén a legszámottevőbb, ami a köztitermékek gyors és hatékony átalakulására utal.

A köztitermékek meghatározása céljából tömegspektrometriás méréseket végeztünk szilárd fázisú extrakcióval dúsított minták esetén. Az egyes vegyületekre kapott eredmények azt mutatják, hogy az aromás gyűrű dehalogéneződése és hidroxilációja, valamint a metilcsoport oxidációja és a láncvégi demetileződés az elsőként lejátszódó folyamat minden esetben.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönik a OTKA NN114463 témaszámú pályázat támogatását.

A DIKLOFENAK VÁKUUM ULTRAIBOLYA FOTOLÍZISE ÉS A KEZELT OLDATOK TOXICITÁSA

Arany Eszter¹, Láng Júlia², Somogyvári Dávid¹, Láng Orsolya², Alapi Tünde^{1,3},
Ilisz István³, Schranz Krisztina^{1,3,4,*}, Dombi András¹, Köhidai László² és
Hernádi Klára¹

¹ SZTE, TTIK, Környezetkémiai kutatócsoport, Szeged, Rerrich Béla tér 1.

E-mail: sranc@chem.u-szeged.hu

² Semmelweis Egyetem, ÁOK, Genetikai, Sejt- és Immunobiológiai Intézet, Budapest,
Nagyvárad tér 4.

³ SZTE, TTIK, Szervetlen és analitikai Kémiai Tanszék, Szeged, Dóm tér 7.

⁴ EMPA, Swiss Federal Laboratories for Material Testing and Research, Laboratory for High
Performance Ceramics, 8600 Dübendorf, Überlandstrasse 129, Switzerland

Bevezetés és célkitűzések

A diklofenak egyike a leggyakrabban használt nem szteroid típusú gyulladásgátlóknak. A hagyományos szennyvíztisztítás csak ~20-40 %-ban képes eltávolítani a szennyvizekből, így nem meglepő, hogy kimutatható a felszíni vizekben is. A nagyhatékonyságú oxidációs eljárások hatékonyan használhatóak utókezelésként e makacs szennyező eltávolítására. Az eddigi tapasztalatok alapján azonban ezeket a módszereket célszerű toxikológiai vizsgálatokkal kiegészíteni, mert bizonyos esetekben a célvegyület lebontása során annál toxikusabb köztitermékek is képződhetnek.

A fentieket figyelembe véve munkánk célja a diklofenak vákuum ultraibolya fotolízisének vizsgálata volt, valamint a képződött köztitermékek meghatározása, és a kezelt oldatok hatásának követése az egysejtű *Tetrahymena pyriformis* szaporodására és mozgékonyására, oldott oxigén jelenlétében és távollétében.

Eredmények

Az eredmények arra utaltak, hogy nem csak a hidroxil gyök, hanem H atom és a hidroperoxil gyök is hozzájárulhatnak a diklofenak lebontásához. Néhány azonosított köztitermék {1-(8-klorokarbazolil) ecetsav és 1-14 (8-hidroxikarbazolil) ecetsav} oxigén távol- és jelenlétében is detektálható volt. A kezelt oldatok toxicitása követte a diklofenak lebomlását és a köztitermékek képződését, azonban nem haladta meg a 25 %-os inhibíciós hatást. A mozgásinhibíció, ahol szignifikáns értékeket mértünk, minden esetben kemorepellens volt.

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetet mondanak Dr. Tóth Ágotának és Dr. Horváth Dezsőnek a kinetikai modellezésben nyújtott segítségükért. A munkát az OTKA (NN114463) támogatta.

KLÓRBENZOLOK ELTÁVOLÍTÁSA VIZEKBŐL

Dobosy Péter, Varga Imre és Záray Gyula

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Környezettudományi Kooperációs Kutató Központ,
Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A.
E-mail: dobospeter@gmail.com

Bevezetés és célkitűzések

Napjainkban a talajba és talajvízbe kerülő szennyezőanyagok növekvő mennyisége egyre nagyobb problémát jelent. Ezen vegyületek elsősorban olyan szerves vegyületek (pl. különböző típusú szénhidrogének), melyek biodegradációja egyáltalán nem vagy csak nagyon lassan megy végbe. Ilyen perzisztens szerves szennyezők a halogén tartalmú aromás szénhidrogén származékok, mint például a klórbenzolok (CB, Barro *et al.* (2004)).

A klórbenzolok víznél nagyobb sűrűségű, vízben korlátozottan oldódó klórtartalmú aromás szénhidrogén származékok. Rendkívül sokféle célra alkalmazzák őket, mint például gyomirtók, szagtalanítók, fazonkonzerváló előállításánál, polimerek, peszticidek gyártásánál. A klórbenzolok apoláris jellegükből adódóan lipidekben jól oldódnak, így felhalmozódhatnak az emberi zsírszövetben. A klórbenzolok eltávolítására különböző víztípusokból rendkívül sokféle módszert fejlesztettek ki, mint például biodegradáción és kémiai oxidáción alapuló eljárásokat (Moreira *et al.*, (2012)).

Munkánk során monoklórbenzol (MCB), 1,2-, 1,3-, 1,4 diklórbenzol (DCB) eltávolítását vizsgáltuk ferrát és perszulfát technológia segítségével modell- és talajvíz mintákból egyaránt. A négyféle klórbenzol származék koncentrációját SPME/GC-MS módszerrel követtük nyomon. A környezeti talajvízminta esetében több kiegészítő vizsgálatot végeztünk az oxidatív mintakezelés előtt (összes szerves szén- és nitrogén tartalom, pH, fajlagos elektromos vezetőképesség meghatározása).

Megállapítottuk, hogy 50 ppm ferrát adagolása során a négy klórbenzolt 100–100 ppb koncentrációban tartalmazó modell oldat esetén 24% MCB, 35% 1,2 DCB, 23% 1,3 DCB, 19% 1,4 DCB, 50 ppm perszulfát alkalmazásával pedig 52% MCB, 33% 1,2 DCB, 28% 1,3 DCB és 43% 1,4 DCB eltávolítást sikerült elérni. A szénhidrogénekkel szennyezett környezeti talajvíz minta oxidatív kezelése során minden esetben alacsonyabb CB eltávolítást sikerült elérni a modelloldatokhoz képest, ami a talajvíz bonyolultabb összetételével (mátrixhatás) magyarázható, vagyis azzal, hogy a ferrát és a perszulfát nem specifikusan a klórbenzolokkal, hanem a talajvíz egyéb szerves szennyezőivel is reagálnak, ami a klórbenzol vegyületek degradációjának mértékét csökkenti.

Irodalom

- Barro, R., Ares, S., Garcia-Jares, C., Llompart, M., Cela, R.: Development of a sensitive methodology for the analysis of chlorobenzenes in air by combination of solid-phase extraction and headspace solid-phase microextraction. *J. Chromatogr. A*, 1045, 189–196, 2004.
- Moreira, I., Amorim, C. L., Carvalho, M. F., Castro, P. M. L: Co-metabolic degradation of chlorobenzene by the fluorobenzene degrading wild strain *Labrys portucalensis*. *Int. Biodeter. Biodegr.* 72, 76–81, 2012.

TRIKLÓR-ETILÉN TARTALMÚ TALAJVIZEK FERRÁT-KEZELÉSE SORÁN KELETKEZŐ BOMLÁSTERMÉK MEGHATÁROZÁSA

Vizsolvi Éva Cseperke, Varga Imre Péter és Záray Gyula

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Környezettudományi Kooperációs Kutató Központ

E-mail: vizsolvi.eva@gmail.com

Napjaink egyik fontos kérdése, hogy a környezetünkbe, így a talajba és talajvízbe került szerves szennyező anyagokat hogyan távolíthatjuk el. Hazánkban is élő probléma, hiszen több mint száz helyszínen ismert klórozott szénhidrogén szennyezés. Ezen szennyezők biodegradációja csekély mértékű, így szükséges különböző technológiák alkalmazása a kármentesítés megvalósításához. Elsődleges célvegyületünk a triklór-etilén (TCE), amely széleskörű alkalmazásának köszönhetően a környezetben megjelenő klórozott szénhidrogén szennyezések egyik fő komponense.

Kutatómunkánk célja, hogy a TCE szennyezést ferrát-technológia alkalmazásával eltávolítsuk a talajvízből, és a keletkezett mellék- és bomlástermékeket azonosítsuk, majd kvantitatív módon meghatározzuk. A technológia kidolgozásához laboratóriumi kísérletekkel állapítjuk meg a ferrát-kezelés optimális paramétereit. A TCE oxidációja során kloridion keletkezik, amely lehetőséget ad az anyagmérleg készítésére, amennyiben a kezelés hatására keletkező kloridiont mérni tudjuk. Az általunk kidolgozott ionkromatográfiás eljárás segítségével nyomon követjük a kloridion koncentráció változását, és ezen keresztül a TCE bomlási folyamatát.

Kísérleteinket zárt rendszerben, 100 ml térfogatú modelloldatokkal végeztük. Az oldatok kémhatását pH=7-8-ra állítottuk be, a kezelés időtartama 30 perc volt. A keletkezett vas(III)-hidroxid csapadék ülepedése után a minta lebegőanyag mentes fázisát újra kezeltük ferráttal. Mintavétel történt az első kezelést követően a csapadék leülepedése után, majd a második kezelést követően hasonló módon jártunk el. Az oldatmintákat PES anyagú fecskendőszűrőn keresztül juttattuk a kromatográfiás rendszerbe. A ferrát-kezelést követően kialakult vízmátrixban a 0,1-10 mg/l koncentráció tartományban vettük fel a kloridionra vonatkozó analitikai mérőgörbét. Ennek segítségével megállapítottuk, hogy a TCE klórtartalmának 35%-át tudtuk identifikálni kloridionként. Ugyanakkor a HS/GC-MS mérésekkel igazoltuk, hogy a TCE eltávolítási határfoka 96%-os, azaz az „anyamolekulák” jó hatásfokú bontását meg tudtuk valósítani, de az oldatfázisban lévő oxidációs termékek azonosítása még további vizsgálatokat igényel. Ezek érdekében LC-MS mérés technikát kívánunk alkalmazni, amelyre a közeljövőben kerül sor.

**AZ EURÓPAI VÍZ KERET-IRÁNYELVBEN ELŐÍRT KIMUTATÁSI HATÁROK
ANALITIKAI MÉRHETŐSÉGE
WATERS UPLC-TANDEM KVADRUPÓL RENDSZEREKEN**

Bartha Richárd

Waters Kft., Budapest, E-mail: richard_bartha@waters.com

Napjainkban az ipari termelés során sok százeszer vegyületet állítanak elő, amelyek egy része bejut szennyvízhálózatokba és ezeken keresztül a felszíni vizekbe, talajvizekbe és akár az ivóvízbe is. Ezen vegyületek közül némelyek - akár nyomnyi mennyiségben is - az emberi életre komoly veszélyt jelentenek.

Az EU víz keret-irányelvében elsősorban toxikológiai megfontolások alapján nagyon szigorú határértékeket határoztak meg egy sor vegyületre/vegyületcsoportra. Ezen előadás célja, hogy meghatározza azon vegyületek körét és mérési módját, amelyeket a Waters folyadékkromatográfiás-tömegspektrometriás műszereivel (UPLC-QQQ) és akár on-line SPE dúsítási lehetőséggel párosítva mérhetőek a kért kimutatási határon.

**NEHÉZFÉM SZENNYEZÉS KÖRNYEZETI MOBILITÁSÁNAK BECSLÉSE
A TALAJ/VÍZ/ÜLEDÉK RENDSZERBEN.
ALKALMAZÁSOK BÁNYÁSZAT ÁLTAL SÚJTOTT TERÜLETEKEN**

Heltai György és Jordán Győző

Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet, Kémia Tanszék, Gödöllő
E-mail: heltaigyorgy@gmail.com

A potenciálisan toxikus elemek – amelyeket a környezetvédelmi szakirodalomban általában nehézfémeknek neveznek – környezeti mobilitását, s így biológiai hatását is meghatározza az adott elem kémiai speciációja. Az IUPAC 2000-ben kiadott ajánlása szerint (Templeton et al., 2005) egy adott elem speciációján a rendszerben előforduló kémiai specieszei közötti mennyiségi megoszlását értjük. Nehézfém szennyezést elszennvedett területeken a biológiai kockázatelemzést ezért elvileg a kimutatható szennyező elemek teljes speciációjának meghatározására kellene alapozni. A fokozódó környezetszennyezési problémák, különös tekintettel a történelmi ércbányászat hatására, a múlt század kilencvenes éveitől kezdve nagy lendületet adtak a speciációs analitika fejlesztésének a nagyteljesítményű elemanalitikai módszerek és elválasztási technikák összekapcsolásával. Ugyanakkor azonban az is kirajzolódott, hogy a teljes speciáció megoldása ilyen esetekben irreálisan nagy analitikai feladatot jelent. Kompromisszumos megoldásként fejlődtek ki – a korábban műveleti speciációnak nevezett – frakcionálási technikák, amelyekben célszerűen választott a környezeti mobilizáció lehetséges útjait modellező növekvő agresszivitású oldószereket alkalmazunk a nehézfémek extrakciójára. Az Európai Unióban 1993-ban ajánlott és 2001-ben módosított szekvenciális extrakciós sémát vízi üledékek nehézfém-tartalmának frakcionálására dolgozták ki, s máig is az egyetlen olyan eljárás, amelyhez tanúsított anyagmintát is forgalomba hoztak. Ezzel az eljárással az üledék (talaj) kémiai struktúráit fokozatosan lebontva, négy frakciót különböztethetünk meg: (1) Vízoldható és karbonátokhoz kötött frakció. (2) Redukálható vas- és mangán-oxidokhoz kötött frakció. (3) Szerves anyagokhoz és szulfid formában kötött frakció, és (4) Erős oxidáló savakban oldható frakció. Az előadásban az e területen folytatott kutatási eredményeinkről kívánunk áttekintést adni toxikus elemekkel szennyezett talajokon és üledékeken végzett kísérleti eredmények bemutatásával. A frakcionált extrakció alkalmazását ércbányászat által sújtott területek kockázatvizsgálata szempontjából külön értékeljük.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az OTKA 108558 pályázat támogatásával valósult meg.

Irodalom

Templeton D. M., Ariese F., Cornelis R., Danielsson L. G., Muntau H., Van Leeuwen H. P., Lobinski R. (2000): Guidelines for terms related to chemical speciation and fractionation of elements. Definitions, structural aspects, and methodological approaches. Pure Appl. Chem., 72, 1453–1470.

TALAJOK RÉZMEGKÖTŐ KÉPESSÉGÉNEK VIZSGÁLATA OSZLOPKÍSÉRLETEK SEGÍTSÉGÉVEL

**Rétháti Gabriella, Varga Dániel, Sebők András, Füleky György,
Tolner László és Czinkota Imre**

Szent István Egyetem, Környezettudományi Intézet, Gödöllő
E-mail: rehati.gabriella@mkk.szie.hu

Bevezetés és célkitűzések

A talajok kation megkötő képességének vizsgálata mind a tápelemek mind a toxikus elemek szempontjából nagy jelentőséggel bír. A kationok hasonló kémiai folyamatok során retardálódnak a talaj szilárd fázisában. A valóságos folyamatok laboratóriumi körülményekre történő leképezése sokszor elengedhetetlen törekvés (pl. toxikus nehézfémek megkötődésének vizsgálata). A megkötődés modellezésére – laboratóriumi körülmények között- két alapvető módszer ismeretes. Az egyik inkább a termodinamikai (Batch technika) a másik inkább a kinetikai (talajoszlop kísérletek) szempontokra helyezi a hangsúlyt. Vizsgálataink során - melyben réz megkötődését vizsgáltuk magas szervesanyag tartalmú talajokon – célunk az volt, hogy összehasonlítsuk a két technikából nyerhető információkat.

Ábrák, táblázatok és megvitatásuk

A Batch technikával (Langmuir izotermát alkalmazva) információhoz juthatunk az adszorpciós kapacitást (A_{max}) és az adszorbens adszorptívumra vonatkoztatott affinitását (k) illetően. A talajoszloppal végzett kísérlet eredményei is lehetővé teszik az adszorpciós kapacitás jóslását, emellett az átfolyási görbe felvétele után a retardációs faktor megadására is lehetőség nyílik, melyből a megoszlási hányados határozható meg. Az így kapott megoszlási hányados összevehető a Batch technikával felvett izotermák meredekségével, a pufferkapacitással. Az 1. táblázatban láthatóak a két kísérleti beállításból nyerhető paraméterek.

1. táblázat. A maximálisan megköthető réz számított mennyisége a két különböző kísérleti módszer alkalmazásával, illetve a kísérleti talajok paraméterei

Talajminta	Porozitás %	C %	Batch technika (Langmuir)	Talajoszlop technika
			A_{max} (mg kg ⁻¹)	A_{max} (mg kg ⁻¹)
Erdőtálaj (Trizs)	58	2,4	1716	2459
25 éves talaj-faszén rendszer	66	7,3	7943	10235
35 éves talaj-faszén rendszer	56	6,8	7904	8937
80 éves talaj-faszén rendszer	56	3,6	1435	2432
Erdőtálaj (Gödöllő)	95	0,6	1936	2205

Megállapítható, hogy a két kísérleti beállításból nyerhető eredmények összemérhetőek, holott a két módszer jelentősen különbözik, mind a kísérleti beállításokat, mind a körülményeket illetően.

Irodalom

Selim, H. M., Sparks, D. L.: Heavy metals release in soils. CRC Press LLC, 2001

A KÖNNYEN MOBILIZÁLHATÓ ELEMTARTALOM MEGHATÁROZÁSÁT LEÍRÓ TECHNIKÁK KIEGÉSZÍTÉSÉRE SZOLGÁLÓ SFE MÓDSZER FEJLESZTÉSE

**Takács Anita¹, Kovács Katalin¹, Horváth Márk¹, Halász Gábor¹, Győri Zoltán² és
Heltai György¹**

¹ Szent István Egyetem, Kémia Tanszék, Gödöllő,
E-mail: Takacs.Anita.3@hallgato.szie.hu

² Szent István Egyetem, Regionális Gazdaságtani és Vidékfejlesztési Intézet, Gödöllő

Bevezetés és célkitűzések

Az elmúlt évtizedek kutatásai feltárták, hogy a biogeokémiai körfolyamatokban nem elég csupán az egyes elemek összkoncentrációjának változásait követni, ismerni kell azok kémiai megjelenési formáját (oxidációs állapot, komplex, vagy molekula szerkezet) is, mivel a különböző kémiai formák (speciesszek) biológiai hatása eltérő. A talajokban, üledékekben előforduló potenciálisan toxikus elemek jelentette kockázat megítélésében azonban irreálisan nagy analitikai feladatot jelentene a teljes speciációs elemzés, ezért a gyakorlatban fontos szerep hárul a többlépéses extrakciós eljárásokra. Az általunk kifejlesztett alternatív eljárás lényege, hogy a vizsgált szilárd mintát Jasco gyártmányú egységekből összeállított szuperkritikus extrakciós készülékben szuperkritikus CO₂-dal, szubkritikus vízzel és CO₂/H₂O keverékkel folyamatos áramlású rendszerben extraháljuk. Tapasztalataink szerint az így nyert vizes, illetve szén-dioxidos kivonatok elemtartalma összevethető az Ure et al. (1993) és López-Sánchez et al. (1998) által kidolgozott BCR (Community Bureau of Reference) ajánlás szerinti első frakcióval (a 0,11 M-os ecetsavval kioldható elemtartalommal), azzal a kiegészítéssel, hogy a vízben oldható, karbonátokhoz kötött elemtartalmat és az apoláris, organikus szennyezésekhez kötődő elemtartalmat jeleníti meg; amely pl. az olajszennyezések esetén jelentős lehet. Célul tűztük ki, hogy a teljes frakcionálás teljesítőképességét értékeljük a különböző talaj- és üledékmintákkal és eredményeinket összevetjük a mobilis frakciókat meghatározó módszerekkel. Jelen előadásban a korábban kinetikai tanulmányokkal megállapított extrakciós idővel végzett kivonások eredményeit kívánjuk különböző minták segítségével a mobilizálható elemtartalom jellemzésre alkalmazni.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az OTKA 108558 pályázat támogatásával valósult meg.

Felhasznált irodalom

- López-Sánchez, J. F.; Sahuquillo, A.; Fiedler, H. D.; Rubio, R.; Rauret, G.; Muntau, H.; Quevauviller, Ph. *Analyst* 1998, 123, 1675-1677.
- Ure, A. M.; Quevauviller, Ph.; Muntau, H.; Griepink, B. *Int. J. Envir. Anal. Chem.* 1993, 51, 135-151.

TÖNKRETESSZÜK-E VEGYSZEREKKEL A TALAJAINKAT?

Tolner László, Rétháti Gabriella és Füleky György

Szent István Egyetem, MKK, Környezettudományi Intézet, Gödöllő,
E-mail: tolner.laszlo@mkk.szie.hu

Bevezetés és célkitűzések

A 1970-es évek intenzív mezőgazdasági gyakorlatának részeként alkalmazott nagyadagú műtrágyázás jogos kritikát váltott ki a környezetünkért felelősséget vállaló emberekből. Tápanyag-utánpótlás nélkül azonban nem lehet tartósan növénytermesztést folytatni, vagyis az anyagmegmaradás törvénye itt is érvényesül. A helyzet azóta részben megváltozott. Környezetkímélő műtrágyázási technológiák kidolgozásával a termőterületeink jelentős részén a műtrágyázás ésszerű mértékre szorult vissza, de a „ZÖLD” szervezetek kritikája megmaradt. Hol lehet az igazság? Egyáltalán létezik-e a XXI. században mezőgazdasági termelés mesterséges tápanyag-utánpótlás, vagyis műtrágyázás nélkül? Kell-e egyáltalán tápanyag-utánpótlás? Ha kell, akkor jobban szennyez-e a műtrágyázás, mint az egyéb módszerek?

Ábrák, táblázatok és megvitatásuk

A **nitrogén**, mint a fehérjék és más életfontosságú szerves vegyület alkotórésze. Ez a tápelem gyakorol legnagyobb hatást a termés mennyiségére. A bioszférában a nitrogén bár elemi állapotban mindenütt jelen van, csak néhány mikroszervezet számára hozzáférhető tápanyagforrás. Az élőlényekben felhalmozott nitrogéntartalmú szerves anyagok, azok elhalála után, alakulnak át egyszerűbb nitrogéntartalmú vegyületekké (NH_4^+ ; NO_3^-). A nitrát-ionok negatív töltésük miatt nem kötődnek a jellemzően szintén negatív töltésű talajkolloidokhoz, így könnyen kimosódhatnak a talaj termőrétegéből. Liebig óta tudjuk, hogy a növények szerves ionokkal táplálkoznak. Ez a nitrogén esetében nagyobb részt a nitrát, kisebb részt az ammónium-ionokat jelenti. Miért ne lehetne akkor közvetlenül ezeket az ionokat a talajba juttatni tápanyag-utánpótlás céljából? Az ammóniumnitrát túlzott alkalmazása többféle kockázatot jelent. Hozzájárulhat a talajok savanyodásához, és a felszín alatti vizek elszennyeződéséhez.

A **foszfor** szintén létfontosságú elem az élőlények számára. Akár az örökítő anyagok cukorfoszfát vázára, akár az energiaháztartásban létfontosságú ATP-re gondolunk. Ennek sajnos nincs természetes utánpótlása talajainkban. A bányászható foszfáttartalmú ásványok jellemzően az apatitok amelyek rendkívül kis vízoldhatósággal rendelkeznek. Az üledékes kőzetként előforduló hidroxilapatit biológiai eredete miatt szennyezett toxikus nehézfémekkel (pl. Cd). Savas feltárás nélkül ez alkalmazható nagy dózisban (rossz oldhatósága miatt). Ezt javasolják az ökológiai gazdálkodásban is mint kémiai nem átalakított bányászati terméket.

A magmás eredetű fluorapatit csak savas feltárás nyomán hozzáférhető a növények számára. A feltárás során képződő gipszet - technológia során jelentkező kellemetlen tulajdonságai miatt - mellékterméknek tartották, jelenleg az egyetlen forrás a talaj **kén** utánpótlására.

A **kálium** szerepe a növényi sejtek vízháztartásában jelentős. Pozitív hatása van a szénhidrátok szintézisére. Az agyagásványokban nagymértékben előfordul, így talajainkban elegendő mennyiség áll rendelkezésre. A gond a feltáródás sebessége, ezért műtrágyáznak kálisóval. Az ökológiai gazdálkodásban javasolt „fedősó” jelentős mennyiségű nátriumsóval tartalmaz, ami elősegíti a talajok szikesedését.

Irodalom

Füleky Gy.: Tápanyag-gazdálkodás (Nutrient balance), Mezőgazdasági Kiadó, 1999.

4. KÖRNYEZETKÉMIAI SZIMPÓZIUM

REGISZTRÁLT RÉSZTVEVŐK

Ács Éva
MTA Ökológiai Kutatóközpont, Duna-kutató Intézet
1113 Budapest, Karolina út 29.

Alapi Tünde
SzTE Szervetlen és Analitikai Kémiai Tanszék
6720 Szeged, Dóm tér 7.

Bakos Gabriella
MTA TTK Anyag- és Környezetkémiai Intézet
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2

Bányai István
DE Kolloid- és Környezetkémiai Tanszék
4032 Debrecen, Egyetem tér 1.

Bartha Richárd
Waters Kft.
1031 Budapest, Záhony u. 7.

Bozi János
MTA TTK Anyag- és Környezetkémiai Intézet
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2

Czinkota Imre
SzIE MKK KöTI
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Demeter Attila
MTA TTK Anyag- és Környezetkémiai Intézet
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2

Dobosy Péter
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Dóbé Sándor
MTA TTK Anyag- és Környezetkémiai Intézet
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2.

Erdei Sára
Sigma-Aldrich Kft.
1117 Budapest, Gábor Dénes utca 2/D

Fekete György
SzIE, MKK, Környezettudományi Intézet
2103 Gödöllő, Práter Károly utca 1.

Fodor Péter
BCE Alkalmazott Kémia Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Fülek György
SzIE, MKK, Környezettudományi Intézet
2103 Gödöllő, Práter K. u. 1.

Hargitainé Tóth Ágnes
Nyíregyházi Főiskola
4400 Nyíregyháza, Sóstói út 31/B

Grósz János
SzIE, MKK, Környezettudományi Intézet
2103 Gödöllő, Práter Károly utca 1.

Heltai György
SzIE Kémia és Biokémia Tanszék
2103 Gödöllő, Práter K. u. 1.

Horvai György
BME Szervetlen és Analitikai Kémia Tanszék
1111 Budapest, Gellért tér 4.

Kéri Mónika
DE Kolloid- és Környeztkémiai Tanszék
4010 Debrecen, Egyetem tér 1.

Kiss Ibolya
PTE Kémiai Intézet
7622 Pécs, Vasvári Pál u. 4.

Kiss Keve Tihamér
MTA Ökológiai Kutatóközpont, Duna-kutató Intézet
1113 Budapest, Karolina út 29.

Kónya Zoltán
SzTE Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék
6720 Szeged, Dugonics tér 13.

Kozma Gábor
SzTE Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék
6720 Szeged, Dugonics tér 13.

Laczi Krisztián

SzTE, TTIK, Biotechnológiai Tanszék
6726 Szeged, Közép fasor 52.

Lányi Katalin
SzIE ÁK, Élelmiszer-higiéna Tanszék
1078 Budapest, István u. 2.

Lázár Dóra
ELTE Meteorológiai Tanszék
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Madarász Dániel
SzTE Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék
6720 Szeged, Dugonics tér 13.

Molnár Zsolt
Főpolgármesteri Hivatal, Környezetügyi Osztály
1093 Budapest, Gálya utca 6.

Németh Zoltán
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Papp Sándor
PE Általános és Szervetlen Kémia Intézeti Tanszék
8200 Veszprém, Egyetem utca 10.

Pernyeszi Tímea
PTE Analitikai és Környezeti Kémia Tanszék
7622 Pécs, Vasvári Pál u. 4.

Radványi Dalma
BCE Alkalmazott Kémia Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Rácz Kinga
BCE, Borászati Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43

Rácz László
EKF Kémiai, Borászati Kémiai és Borászati Tanszék
3300 Eger, Eszterházy tér 1.

Rétháti Gabriella
SzIE, MKK, Környezettudományi Intézet
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Rosenbergerné Mihályi Magdolna
MTA TTK Anyag- és Környezatkémiai Intézet
1117 Budapest, Magyar tudósok körútja 2.

Salma Imre
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Schmeller Gabriella
PTE Földtani és Meteorológiai Tanszék
7622 Pécs, Vasvári Pál utca 4.

Schrantz Krisztina
SzTE, TTIK, Környezatkémiai kutatócsoport
6720 Szeged, Rerrich Béla tér 1.

Sebők András
SzIE, MKK, Környezettudományi Intézet
2103 Gödöllő, Práter Károly utca 1.

Sörös Csilla
BCE Alkalmazott Kémia Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Szatura Zsuzsanna
BCE Alkalmazott Kémia Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Szoboszlai Norbert
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Takács Anita
SzIE Kémia és Biokémia Tanszék
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Tolner László
SzIE, MKK, Környezettudományi Intézet
2103 Gödöllő, Páter K. u. 1.

Varga Imre Péter
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. stny. 1/A

Vass Andrea
BCE Alkalmazott Kémia Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Vágó Imre
DE, MÉK, Agrokémiai és Talajtani Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Vicsek Tamás
ELTE Biológiai Fizika Tanszék
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Vizsolyi Éva Cseperke
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Weidinger Tamás
ELTE Meteorológiai Tanszék
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Woller Ágnes
BCE Alkalmazott Kémia Tanszék
1118 Budapest, Villányi út 29-43.

Zihné Perényi Katalin
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

Zsigrainé Vasánits Anikó
ELTE Kémiai Intézet
1117 Budapest, Pázmány P. sétány 1/A

4. KÖRNYEZETKÉMIAI SZIMPÓZIUM

TÁMOGATÓK

SIGMA-ALDRICH

(<http://www.sigmaaldrich.com/hungary.html>)

Environmental CRMs

From Sigma-Aldrich

Safety in all environments he works in



sigma-aldrich.com/ecrm

SIGMA | **ALDRICH** | **Fluka** | **SUPELCO** | **Cerilliant** | **RTC**

SIGMA-ALDRICH

Waters

THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.™

XEVO

THE DEFINITIVE ANSWER
TO ALL YOUR QUANTITATIVE MS QUESTIONS

Do you require the robust and proven Xevo® TQD? The increased sensitivity of Xevo TQ-S micro? Or perhaps your most complex analyses demand the ultimate performance of StepWave™ powered Xevo TQ-S. To identify the perfect long-term MS/MS fit for your lab, visit waters.com/XEVO



XEVO TQ-S



INTRODUCING
XEVO TQ-S micro



XEVO TQD

Waters

THE SCIENCE OF WHAT'S POSSIBLE.®

PHARMACEUTICAL • HEALTH SCIENCES • FOOD • ENVIRONMENTAL • CHEMICAL MATERIALS

©2014 Waters Corporation. Waters, Xevo and The Science of What's Possible are registered trademarks of Waters Corporation. StepWave is a trademark of Waters Corporation.

JEGYZETEK