

Zárójelentés a *Fotooxidációs eljárások a vízkezelésben* című, F 034218 sz. ifjúsági OTKA pályázathoz

A pályázathoz kapcsolódó kutatómunka során elsődleges célom volt a vizekben előforduló nemkívánatos szerves anyagok lebontására alkalmas, újszerű, környezetbarát módszerek, az un. nagyhatékonyságú oxidációs eljárások beható tanulmányozása kémiai és reakciókinetikai szempontból. A kitűzött céloknak megfelelően vizsgáltam a különböző gyökgenerálási módszerek, ózonos vízkezelés, heterogén fotokatalízis és vákuum-ultraibolya fotolízis alkalmazhatóságát vizek szerves szennyezőinek eltávolítására. A különféle nagyhatékonyságú oxidációs eljárásokkal nyert tapasztalatainkat közös bázison értelmezve kutatócsoportunknak sikerült megragadnia néhány olyan fontos közös vonást, amelyek segítségével lehetőség nyílik a technológiák optimalizálására, alkalmazhatóságuk, gazdaságosságuk megítélésére. Eredményeinket publikáltuk, így ezek részletezésére itt nem térek ki.

Mind a gyakorlati szempontok (vízkezelésben történő perspektivikus alkalmazhatóság), mind a kutatócsoport előzetes tapasztalatai, mind pedig az együttműködő partnerek érdeklődése azt indokolták, hogy a folyadékfázisú (vizes közegű) heterogén fotokatalitikus reakciók tanulmányozására fordítsam a legtöbb figyelmet. Ennek megfelelően eredményeim többsége is ezen területre fókuszálódik. Külön szeretném kiemelni, hogy a pályázati támogatás révén gyümölcsöző együttműködést sikerült kialakítani az SZTE Kolloidkémiai Tanszék munkatársaival. Ezen együttműködés keretében (a kutatási munkatervben megfogalmazott feladatoknak megfelelően) vizsgáltam az adszorpciós (nem-destruktív) és az oxidációs (destruktív) technikák együttes alkalmazási lehetőségét a vízkezelésben. E mellett külön figyelmet szenteltünk a gyakorlati alkalmazás szempontjából különösen fontos katalizátor-rögzítési lehetőségek tanulmányozására. A fotokatalizátort környezetbarát hordozón (agyagásványon) rögzítettük. Ezáltal gazdaságos alkalmazhatóság érhető el, egyszerűbbé tehető a katalizátor visszanyerése, az agyagásvány módosításával pedig (pl. hidrofobizálás) befolyásolhatók az adszorpciós tulajdonságok (specifikus adszorbens hozható létre). Ezen eredményeinkből 4 tudományos közlemény, egy könyvfejezet és egy szabadalmi bejelentés született.

Karbonsavak átalakulásának tanulmányozásával vizsgáltam egy meglehetősen újszerű kombinált módszer, a heterogén fotokatalízis és az ózonos vízkezelés együttes alkalmazásának előnyeit és korlátait. Az eredményeinket tudományos közlemény formájában jelentettük meg.

A pályázatban megfogalmazott terveknek megfelelően, – az SZTE Alkalmazott és Környezeti Kémiai Tanszék munkatársaival együttműködve – vizsgáltuk a napsugárzás energiájának hasznosítására alkalmas rendszerek előállítását is. Csatolt félvezetőket és újszerű tulajdonságokkal bíró mezopórusos anyagokat állítottunk elő és teszteltük ezen katalizátorok alkalmazhatóságát vízbontási reakciókban. A félvezetők vizsgálata során az derült ki, hogy a kristályos forma kialakításához elengedhetetlenül szükséges hőkezelés alatt a szintézis során létrejött (megfelelő tulajdonságokkal bíró) szerkezet összeomlik. Sajnos az eddigi eredmények azt mutatják, hogy megfelelő stabilitású, a fotokorrózióknak ellenálló, a látható fény energiájával gerjeszthető és elegendően nagy aktivitást mutató katalizátort nem sikerült előállítanunk. A gyakorlati nehézségek ellenére a terület perspektivikus volta miatt a kutatások folytatódnak ezen a téren. Eddigi eredményeinket publikáltuk.

Párhuzamosan futó OTKA posztdoktori pályázatom miatt 2003-ban engedélyt kaptam a korábban elnyert ifjúsági OTKA pályázatom felfüggesztésére. 2004 őszén kaptam engedélyt a pályázati források újbóli megnyitására. 2004. őszétől kapcsolódtam be a Dr. Péter Antal vezette kromatográfias kutatócsoport munkájába, amely elsősorban aminosavak és származékaik kromatográfias vizsgálatát végzi. A királis vegyületek elválasztása kromatográfias módszerekkel a modern analitika egyik leggyorsabban fejlődő területe. A

biológia, a gyógyszer- és az élelmiszeripar igényei egyaránt indokolják ezen területen új módszerek kidolgozását. Vizsgálataink az akut és krónikus fájdalmak csillapítására szolgáló hatásos és biztonságos vegyületek kutatása köré csoportosulnak, ahol az elsődleges cél olyan alapvető stratégiák kifejlesztése az opioid ligand-receptor kölcsönhatásának tanulmányozására, amelyek alkalmasak a ligandumok bioaktív konformációjának meghatározására és ezek használatával új opioid ligandumok tervezésére. 2004 őszén kutatási területem megváltozásával indokolva munkaterv módosítást kértem a Műszaki és Természettudományi Kollégium Elnökétől. A Zsűrielnök úr elfogadta a módosított munkatervemet, melynek elsődleges célja a királis elválasztástechnikai módszerek fejlesztése volt. Ezen a téren elért eredményeimből eddig 7 db tudományos publikáció született (köztük egy, a tudományterületen munkálkodó kutatók kiemelt érdeklődésre számot tartó összefoglaló cikk).

A pályázat ideje alatt kutatói tevékenységem elsősorban alapkutatás jellegű feladatok megoldását célozta. Amint a beszámolómból kitűnik, elsődlegesen olyan új eredmények születtek, melyek elsősorban az alapismeretek (oxidációs technológiák és elválasztástudomány) tárházát gyarapítják, igényt tartva a tudományos közvélemény érdeklődésére. Eredményeinket a felsorolt publikációkon kívül számos nemzetközi tudományos konferencián mutattuk be, öregbítve ezzel a résztvevő kutatócsoportok és egyetemünk nemzetközi hírnevét. (A jelentős számú konferencia előadás és poszter felsorolásától eltekintek, hiszen a technikai útmutatónak megfelelően ezen eredmények „leghatékonyabb közlési formája” a belőlük született tudományos publikáció.)

Úgy vélem, hogy eredményeink jelentősen hozzájárultak a tudományterületek gazdagodásához és kiválóan alkalmazhatóak lesznek oxidációs technológiák tervezésekor, illetve a molekuláris szintű folyamatokat vizsgáló élettudományok, valamint a gyógyszer- és élelmiszeripari vizsgálatok területén.

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy a kutatási támogatás jelentős mértékben hozzájárult a témavezető tudásának gyarapodásához, tudományos előmeneteléhez és nemzetközi kapcsolatok kiépítéséhez, ápolásához is. A felvázolt kutatómunka szervesen kapcsolódott mind a Kémia, mind a Környezettudományi Doktori Iskola célkitűzéseire és egyben háttérrel is biztosított ezen doktori képzéseknek. Ennek megfelelően Ph.D. és graduális (környezettudományi, vegyész, kémia- és környezettan tanár szakos) hallgatóinknak is sikerült lehetőséget teremteni a kutatásokba történő bekapcsolódáshoz, projektmunkák, szak- és diplomadolgozatok, ill. diákköri munkák keretében. Így az eredmények között ezen hallgatók látókörének és ismeretanyagának szélesbítése is megfogalmazható.

Valamennyi a kutatási témához kapcsolódó publikáció (az OTKA támogatás feltüntetésével) bekerült az elektronikus adatbázisba, így azok felsorolásától itt eltekintek.

Végül hadd ragadjam meg az alkalmat, hogy ezúton is köszönetet mondjak kutatómunkám támogatásáért.

Szeged, 2006.02.22.

Ilisz István