

# Elektrokémiai energiakonverzió – ERC által támogatott kutatások Szegeден



Beszélgetés Janáky Csabával,  
a Szegeди Tudományegyetem, Fizikai Kémiai  
és Anyagtudományi Tanszékén működő  
Fotoelektrokémiai Kutatócsoport vezetőjével

*Mi a csoport kutatásának témája, milyen aktuális tudományos kérdéshez kapcsolódik ez?*

A kutatócsoportban az elektrokémiai energiakonverzió különböző aspektusaival foglalkozunk. Két nagyobb irányvonalat követünk: az egyikben a napfényt közvetlenül próbáljuk felhasználni fotoelektrokémiai folyamatokban, míg a másikban sötétben lejátszódó elektrokémiai folyamatokat vizsgálunk. Az első téma sok tekintetben fundamentális, míg a második sokkal közelebb van az ipari alkalmazásokhoz. A kémiai és energiakonverzió jelentőségét az adja, hogy a különböző megújuló energiaforrások által termelt energia nem akkor és nem ott áll rendelkezésre, amikor és ahol a felhasználóknak szüksége van rá. Ezért van szükség különböző energiatárolási technológiákra, amelyek az eltárolt energiameennyiség és a tárolás időtartamának függvényében sokféle lehetnek. Minél nagyobb mennyiséget, minél hosszabb ideig kell eltárolni, úgy válnak egyre vonzóbbá a kémiai tárolási módszerek.

*Hogyan jutott el ehhez a témához, melyek voltak tudományos fejlődésének fontosabb állomásai?*

Ez érdekes kérdés, mivel jól látszik, hogy kb. 5 évente volt olyan témaváltás, amely elősegítette a folyamatos megújulást. A doktori munkámat elektromosan vezető polimerek témájában írtam, és annak vége felé kezdtünk el a fény hatására lejátszódó folyamatok iránt érdeklődni. Ezt terjesztettem ki a posztdoktori munkám során az Egyesült Államokban, ugyanakkor ott már találkoztam a szén-dioxid-átalakítás kérdéseivel. Az itthoni csoportalapítás (MTA Lendület-program, 2014) során ezt a két területet próbáltam egyesíteni, és olyan fotoelektrodokat vizsgálni, amelyeket alkalmazhatunk a szén-dioxid átalakításában (ezt az ERC Starting Grant támogatásával vizsgáltuk). Az elmúlt évek során pedig az elektrokémiai szén-dioxid-konverzió és a hidrogénfejlesztés alkalmazásorientált kérdéseivel is foglalkozunk, ipari együttműködésben. A hamarosan induló új ERC-projekt pedig szintén jelent némi irányváltást, de erről később.

*Kérem, kicsit részletesebben is beszéljen olvasóinknak az egyik kedvenc kutatási témájáról!*

A szén-dioxid-átalakításról beszélnék, mivel talán ott vannak a leginkább érdeklődést kiváltó eredményeink. A szén-dioxidról – mint az üvegházhatás fokozódásáért felelős gázzal – sokat hallunk, ugyanakkor kevesebben tudják, hogy ipari nyersanyagként is tekinthetünk rá. Ez azt jelenti, hogy számos vegyipari alapanyag akár közvetlenül,

akár közvetetten előállítható szén-dioxidból, ami alternatívát nyújt a fosszilis nyersanyag-alapú szintéziseknek. A nehézséget az jelenti, hogy a szén-dioxid inert molekula, elektrokémiai átalakításához aktív és szelektív katalizátorokra van szükség. Ráadásul ahhoz, hogy iparilag értelmezhető módon üzemelő elektrolizáló berendezéseket fejlesszünk, folyamatos áramlású elektrokémiai cellákra van szükség, amelyekbe folyamatosan tápláljuk be a szén-dioxid-gázt, és vezetjük el a termékeket.

Mi azt ismertük fel néhány évvel ezelőtt, hogy a tudományterület fejlődését nem igazán a katalizátorok hiánya gátolja (ezzel foglalkozik a kutatói közösség több mint 98%-a). Ezért nem a katalizátorfejlesztésbe szerettünk volna beszállni, hanem sokkal inkább azt megérteni, hogy az elektrolizáló cellák egyéb komponensei (membrán, ionomer, katalizátorhordozó), valamint a cellák felépítése hogyan befolyásolják a lejátszódó kémiai folyamatokat.

*Mennyire láthatóak eredményei nemzetközi téren? Ön szerint mi kell ahhoz, hogy az itthoni kutatások is fel tudják kelteni a nemzetközi szakmai közösség érdeklődését?*

Azt gondolom, hogy kifejezetten jó a nemzetközi láthatóságunk. Engem folyamatosan hívnak plenary, keynote és invited előadásokra mind a nagy kémiai konferenciákra, mind a szakterület leginkább releváns kisebb rendezvényeire. Ami legalább ennyire fontos, az az, hogy most már a senior kollégáimat is egyre többször kéri fel meghívott előadónak, ami a csoport egészét erősíti. Az a tény, hogy folyamatosan élvonalbeli folyóiratokban publikálunk, szintén segíti a láthatóságot.

Az nehéz és összetett kérdés, hogy mire van szükség a nemzetközi láthatósághoz. Egyrészt azt gondolom, hogy szükség van arculatra, amit egy jól körülhatárolt témában elért komoly eredmények sorozata tud megteremteni. Ezen túl a kutatói közösségekben való személyes és online jelenlét egyaránt fontos. Ez utóbbit még mi is inkább csak tanuljuk, de szeretnénk ebben is előre lépni. Végül pedig fontos azt is megemlíteni, hogy a nagy nemzetközi trendeket nem lehet figyelmen kívül hagyni, sőt folyamatosan figyelni kell azokat. Azt, hogy mely tudományterületekre összpontosul kiemelt figyelem, erősen befolyásolhatja, hogy milyen mértékben járulhatnak hozzá az előtünk álló évtizedek globális kihívásaira adott válaszok megtalálásához. Ugyanakkor egy ilyen területen folyó munka állandó intenzív versenyt jelent, hiszen nagyon sokan foglalkoznak hasonló témákkal. Egy ilyen kompetitív közegben nem könnyű meghatározni az arculatot.



**A Janák-csoport** (fotók: SZTE PR)

*Kérem, mutassa be a csoportot!*

A csoport dinamikusan változik. Az alapítást követően jellemzően hallgatókkal és PhD-hallgatókkal dolgoztunk, ma már több poszt-doktort is foglalkoztatunk. Egyre nehezebb itthonról PhD-hallgatókat vonzani, míg a külföldről jövő hallgatók toborzása körül elég sok a bizonytalanság. Most kb. 25-en vagyunk, ha a teljes csoportot tekintjük. A kiválasztás teljesen nemzetközi, vannak kollégáink Kínából, Dél-Koreából, a Fülöp-szigetéről is. A hamarosan induló ERC-projekt kapcsán jelenleg is intenzíven keressük azokat a kollégákat, akik sikerre tudják vinni a projektet.

*Hogyan lehet idehaza megteremteni egy ilyen nagy csoport működési feltételeit? Mekkora a szerepe ebben az intézmény támogatásának és mennyi a csoportvezető pályázati képességének?*

Azt gondolom, hogy a támogatások alapvetően a kutatócsoport-vezetőhöz kötődnek. Szerintem Magyarországon is egyre jobban kezd elterjedni az a nyugaton már régóta elfogadott szemlélet, hogy a kutatási tevékenység alapegysége a kutatócsoport, így a támogatási rendszer alapegysége is ez. Ez persze nem jelenti azt, hogy egy jó befogadó intézmény ne lenne nagyon fontos, különösen az inspiráló szakmai közeg és a szükséges nagyműszeres infrastruktúra megteremtése terén. Az esetleges intézményi anyagi támogatásnak a nagyobb projektek közötti rövidebb időszakok áthidalásában lehet kiemelt szerepe.

*Milyen szerepe van a sikeres kutatásban a nemzetközi kapcsolatoknak?*

Az együttműködések fontosak, mivel lehetővé teszik, hogy mindenki arra fókuszáljon, amiben igazán jó. Nyilván önmagában az együttműködés nem csodaszer, és megvannak a maga nehézségei, de összességében pozitív a mérleg. A Covid, mondjuk, ezt is nehezítette, és ennek a hatása az elkövetkező egy-két évben érződni fog. Végül az is fontos, hogy ezek az együttműködések ne gátolják a saját arculat kialakítását.

*Marad kapacitása tudomány-népszerűsítésre, egyáltalán feladatának érzi ezt is?*

Kevesebb időm van ilyesmivel foglalkozni, de azért tudatosan próbálok időt szánni rá. Mind intézményi keretek között, mind kutatócsoportszinten rendszeresen fogadunk iskolás csoportokat, és mi is járunk iskolákba. A Kutatók Éjszakáján is több alkalommal megjelentünk. Ugyanakkor a „tudomány-népszerűsítés” kifejezést nem igazán szeretem, mert szerintem nem népszerűnek kell lenni, csak fel kell hívni arra a figyelmet, hogy a 21. század gazdaságában és társadalmában tudomány és innováció nélkül nagyon nehezen lehet boldogulni. Komolyan aggódom azért, hogy már középtávon kizá-

rólóg technológiafogyasztóvá válik a társadalom, és elfogynak azok az emberek, akik értik ezeknek a technológiáknak a működését, és szükség esetén be tudnak avatkozni.

*A csoport főleg kísérleti munkát végez. Van azért szerepe az elméletnek a kutatásaikban?*

Kísérletes kutatóként fontosnak gondolom a megfelelő elméleti módszerek használatát. Ez esetünkben felőleli az atomi szintű számítási kémiai módszereket (alapvetően DFT) a katalizátorok tulajdonságainak vizsgálata terén; a mikroskálás végeelem-modellezést az elektrokémiai cellákban kialakuló fizikai kémiai viszonyok meghatározása céljából, valamint a teljes elektrolízáló berendezések szimulációját. Ezekben a területeken is együttműködésekre hagyatkozunk, ugyanakkor a folyamatszimuláció terén elkezdtük kiépíteni a saját kompetenciáinkat is.

*A kutatás nemzetközisége miatt sok fiatal kutató szembesül az „itt-hon vagy külföldön” dilemmával. Hozott ilyen döntést életében? Ha igen, mi volt az érv az itthon maradás mellett?*

Az Egyesült Államokban töltött Marie Curie-s évek után maradhatam volna Amerikában, több egyetemről volt komoly érdeklődés. Ugyanakkor az Európából kimenő Marie Curie-ösztöndíjak egyik sajátossága, hogy egy évre vissza kell térni Európába. Ekkor sikerült elnyerni az MTA Lendület-programjának a támogatását, ami lehetővé tette a saját kutatócsoport alapítását. Azt gondoltam, hogy ha ilyen lehetőséget kapok, akkor mindenképpen meg kell próbálni itthon. Sikerült eredményesen elindulni, amiben a 2016-ban elnyert ERC Starting Grant is sokat segített. Azóta is megtalálnak az újabb feladatok és lehetőségek itthon is. Az elmúlt időszak nemzetközileg is látható eredményeinek köszönhetően az utóbbi időben megint voltak puhatózó érdeklődések külföldről vezetői pozíciókra, de én és a családom jól érezzük magunkat Szegeden.

*A sikeres kutatási életpálya következő fontos állomása az újonnan elnyert ERC Consolidator Grant, amihez szívből gratulálok magam és olvasóink nevében is! Ha nem tévedek, kémiából ez az első Magyarországon, de más tudományterületekkel együtt sem sok ilyen került hazánkba. Van valami titok a sikerek mögött? Elég eredményesen teljesíteni a korábbi pályázatokat, vagy új elem is van a pályázatában a korábbi munkákhoz képest? Mit jelent ez az új támogatás a kutatócsoport számára?*

Köszönöm a gratulációt. Itthon valóban nem sok ERC Grant van, aminek nyilván számos oka lehet, ezek boncolgatása azonban túlmutatna az interjú keretein. Közhely, de a pályázat elnyerésében a közelmúlt eredményei és a javasolt téma úttörő jellege egyaránt fontos szempont volt. Összesen 10 írásos bírálatot kaptam a pályázatomról, és mindenkinek tetszett a kutatni kívánt téma. Az ERC úgynevezett *high risk-high gain* projekteket keres, így nem elég a korábbi projekteket sikeresen teljesíteni. Nekem nemrég zárult az ERC Starting Grantom, és nagyon egyértelműen be kellett mutatnom, hogy miben új, amivel most szeretnék foglalkozni. Azt elárulhatom, hogy számos területen kilépünk a komfortzónánkból, és újszerű megközelítéssel vizsgálunk régen ismert kérdéseket. A támogatás segíti a csoport együtt tartását és további bővülését. Szintén fontos szempont, hogy külföldről sokkal könnyebben tudunk jól képzett és motivált kollégákat vonzani, ha egy ERC Granttal támogatott csoportban dolgozhatnak.

*Köszönjük szépen a beszélgetést, remélem, a közeljövőben mások is be tudnak járni hasonló sikeres pályát. Mivel Ön még fiatal, kíváncsián várjuk a folytatást, amihez további sikereket kívánunk!*

**Szalay Péter**