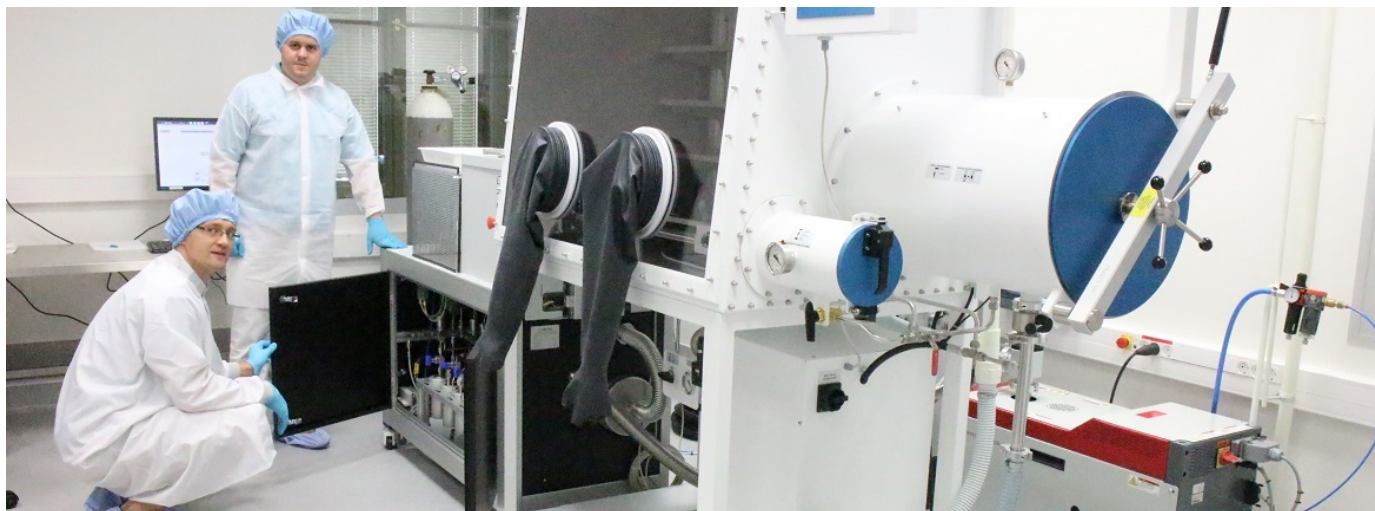


SZTEhírek > Hírárchívum > 2019. Július



Új eredmények - A napenergia kiaknázását elősegítő SZTE-kutatások Janáky Csaba irányításával

2019. július 12.

A napenergia kémiai energiává alakításával foglalkozó kutatók képzésére nemzetközi konzorciumi tagként nyert H2020 pályázati támogatást, illetve a napelemekben használatos anyagcsaládot, a perovszkitokat vizsgálva, régi elektrokémiai elveket alkalmazva jutott új és izgalmas eredményekre Janáky Csaba, az MTA–SZTE Lendület Fotoelektrokémiai Kutatócsoport vezetője, az SZTE TTIK kutatója.



Cikk nyomtatás



Link küldés

Tetszik 0

Tweet

A napenergia kiaknázását elősegítő korábbi kutatási témáiban elmélyedve jutott új, a gyakorlati életben is hasznosítható eredményekre *Janáky Csaba*. Az Európai Kutatási Tanács (ERC) 2016. évi pályázatán is sikeres kutató 2014 óta vezeti az MTA–SZTE Lendület Fotoelektrokémiai Kutatócsoport (http://www2.sci.u-szeged.hu/physchem/MTA_PERG/index.html), illetve a Szegei Tudományegyetem Természettudományi és Informatikai Kar Kémiai Intézet Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszékének egyetemi adjunktusa.

„Lyukaktól” függ a napelem-alkotó anyag (in)stabilitása?

– **Instabilak. Ez a legnagyobb probléma a napelemekben használatos perovszkit-család tagjaival. Holott ezek az összetett anyagok ígéretesek, nagy az aktivitásuk, kevés kell belőlük, olcsók, gyorsan előállíthatóak** – vont mérleget *Janáky Csaba*, az SZTE TTIK adjunktusa.

A perovszkit eredetileg a kalcium-titanát oxidásvány felfedezőjéről kapta a nevét. Általánosságban az ABX_3 összetételű, és a kalcium titanáttal megegyező kristályszerkezettel rendelkező anyagokat hívjuk perovszkitoknak. Napelemekben a halogenid-ionokat tartalmazó képviselőiket vizsgálják.

A perovszkit anyagcsalád tagjai miért nem stabilak?– tette fel a kérdést önmagának is a szegei egyetem kutatója.



– Amikor megvilágítunk egy félvezetőt, akkor – a fényből érkező fotonok hatására – létrejönnek a „töltéshordozók”, azaz az „elektron és lyuk”-párok. Minden kísérletnél ugyanannyi „elektron és lyuk” jön létre. Ezért nehéz elkülöníteni, hogy az „elektronokhoz” vagy a „lyukakhoz” kötődik a perovszkit anyagcsalád instabilitása – magyarázta.

Az „elektronoknak” vagy a „lyukaknak” van nagyobb szerepe a perovszkit anyagok instabilitásában vagy degradációjában? E kérdésekre kísérletekkel keresték a választ a szegei kutatók. **Fény helyett elektrokémiai módszert alkalmaztak.**

– Egy elektrokémiai cellában, attól függően, hogy arra milyen feszültséget kapcsolunk a munkaelektrodra, vagy „elektronokat” vagy „lyukakat” raktunk a kiválasztott perovszkitra – érzékeltette **új, eddig még senki által nem alkalmazott elektrokémiai mérési módszerük** lényegét *Janáky Csaba*.

Összetett, mert két – pontosabban bróm és jód – aniont tartalmazó perovszkittal dolgoztak a szegei kutatók. *Miért?* Azért éppen e két halogént „vegítették”, mert így az anyag optikai tulajdonságai hangolhatóakká váltak. Ez különösen fontos, annak érdekében, hogy a napfény spektrumának minél nagyobb részét nyelje el az anyag.

– Azt tapasztaltuk, hogy ha a perovszkitunkat oxidáljuk, vagyis „lyukakat” pakolunk rá, akkor a jodid fokozatosan eltávozik és csak a bromid marad. Ugyanakkor nem esik szét az anyag, hanem visszamarad egy olyan perovszkit, amelyben csak bromid található. E folyamat elemi lépéseit vizsgálva arra a

következtetésre jutottunk, hogy **a töltéshordozók közül a „lyukakhoz” kötődik a vegyes perovszkitok instabilitása** – összegzett *Janáky Csaba*.

Elméleti eredményből gyakorlati módszer

Egy jól alkalmazható és a gyakorlatban is hasznosítható modell-rendszert dolgoztak ki az SZTE kutatói.

– Kísérlettel igazoltuk, számszerűen kimutattuk, amit az elméleti kémikusok a számításaik alapján sejteni véltek: két „lyuk” kell ahhoz, hogy két jodid kijöjjön egy jód molekula formájában ebből a perovszkit anyagból – mutatta **a Journal of the American Chemical Society, azaz a JACS 2019. július 10-i száma (<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jacs.9b04568>) címlapján szereplő cikküket** *Janáky Csaba*. – Tehát a „lyukak” indítják el a – többek között a napelemekben is használt – perovszkitok degradációs folyamatát.



A JACS-béli publikáció 6 szerzője közül az egyik az SZTE díszdoktori címének várományosa, *Prashant V Kamat* professzor, mellette két olasz elméleti kémikus is a szegedi kutató-csoport partnere. A szerzők névsorának élén szereplő *Samu Gergely* és *Balog Ádám*, valamint a sort záró *Janáky Csaba* az SZTE kutatója.

– A degradációs folyamat megelőzhető, ha olyan perovszkit-határfelületeket hozunk létre, amelyeken keresztül ezeket a „lyukakat” gyorsan el lehet távolítani. Másképpen fogalmazva: a „lyukak” nem halmozódnak fel, így nincs idejük arra, hogy elindítsák az oxidációs folyamatot – zárta magyarázatát *Janáky Csaba*. – **Korábbi cikkeinkben is a perovszkitok, azaz a napelemekben használt optikailag aktív réteg határfelületeinek a fontosságára hívtuk föl a figyelmet.** Ugyanis megfelelő „elektron- és lyuk”-szelektív felülettel befolyásolható a perovszkit stabilitása.

A több száz féle és kristályszerkezetű perovszkit stabilitásának a gyors vizsgálatára is kiváló az SZTE kutatói által kidolgozott elektrokémiai módszer. Ezzel időt és pénzt takaríthatnak meg a napelemek kutatói és fejlesztői.

– Módszerünkkel előre tudjuk jelezni a különböző perovszkitok stabilitását. Sőt: arra is javaslatot teszünk, hogy az adott vizsgált perovszkitot milyen „lyuk”-vezető vagy „elektron”-vezető anyaggal érdemes kombinálni ahhoz, hogy lassuljon a degradáció – összegezte a JACS-beli cikkben kifejtett módszerbeli újítás gyakorlati hasznát az SZTE-kutató. *Janáky Csaba* elárulta: eredményeikre építve **új projekten, azaz teszt-protokoll kidolgozásán fáradoznak.** Így a nemrégiben vásárolt **atomi rétegleválasztó (ALD) berendezésüket is hasznosítják.**

Az SZTE-t erősíti az MSCA-ITN siker

A kicsi nyerési eséllyel biztató **Marie Skłodowska-Curie Innovative Training Networks (MSCA-ITN) program** keretében, nemzetközi konzorciumi tagként kapott támogatást *Janáky Csaba*. **Az SZTE TTIK adjunktusa a napenergia kémiai energiává alakításával foglalkozó, 2020-ban induló és**

2024-ben záruló uniós kutatóképzési programban vesz részt.

– **A 9 egyetemi és kutatóintézeti partner** – közte az University of Cambridge, a Max Planck Institute of Colloids and Interfaces –, **továbbá 3 ipari résztvevő közös kutatóképző pályázata** egy jól definiálható téma, **a napenergia kémiai energiává alakítását célozza**. A kompetitív, 5 százalék körüli sikerrátájú pályázat összesen 15 doktorandusz képzését szolgálja. A közösen kidolgozott programból az SZTE-beli csoportunkra eső támogatás 500 ezer euró – összegzett *Janáky Csaba*.

A kutatói mobilitást támogató MSCA-ITN révén 2020 őszén 2 új doktorandusz érkezik *Janáky Csaba* MTA–SZTE Lendület Fotoelektrokémiai Kutatócsoportjába.

– A PhD-hallgatók e program révén nemcsak azt tanulják meg, amit itt amúgy is látnának, hanem megismerik a többi konzorciumi partner munkáját is, hiszen rendszeresen rész vesznek majd a közös tréningeken – magyarázta a szegedi kutató. – A mi két új doktoranduszunknak fél évet el kell tölteniük egy másik partnernél, mint ahogy én is fogadok majd két másik fiatal 6 hónapos képzésre.

Az élvonalbeli tudományos vérkeringésbe került be ezzel a pályázati sikerrel az SZTE TTIK Kémiai Intézet Fizikai Kémiai és Anyagtudományi Tanszéke.

– **Az SZTE legújabb, nálunk működtetett berendezésével, a Magyarországon is egyedülálló atomi rétegleválasztó készüléken** fog dolgozni az egyik doktorandusz, míg a másik abba a munkába kapcsolódik be, ami a perovszkitok stabilitását vizsgálja – árulta el **Janáky Csaba**, aki immár **a tudományterülete élmezőnyének tagja**. Kutatói sikereinek elismerése, hogy **ezen MSCA-ITN projekt záró konferenciájának 2024-ben a Szegedi Tudományegyetem adhat otthont**.

*

A Marie Skłodowska Curie Innovatív Training Network (MSCA ITN) program egyetemek, kutatóintézetek és vállalatok nemzetközi konzorciuma által összeállított kutatási terve alapján fiatal kutatók képzését finanszírozza doktori programon keresztül. A nemzetközi program jellemzői: interdiszciplinaritás, mobilitás és interszektoralitás. A projekt boardjában konzorciumi vagy társult tagként jelen vannak vállalatok is, hogy a hallgatók olyan környezetben dolgozzanak, ahol látják az interszektoralis kapcsolatok fontosságát, illetve az alapkutatói eredmények ipari hasznosítását.

*SZTEinfo – Ú. I.
Fotók: Újszászi Ilona*

Az ERC és az MTA Lendület programja által támogatott, Junior Prima-díjas, korábban SZTE Sófi-ösztöndíjas Janáky Csaba eddigi eredményeiről az SZTE Hírportálján korábban is írtunk:

Szén-dioxid reaktort fejleszt a Szegedi Tudományegyetem és a ThalesNano Zrt. (</sztehirek/2018-november/szen-dioxid-reaktort?folderID=45802&objectParentFolderId=30826>)

Úttörő módszerek és eredmények az MTA-SZTE Lendület Fotoelektrokémiai Kutatócsoportban (</sztehirek/2018-februar/uttoro-modszerek>)

Janáky Csaba, az SZTE vegyésze az Európai Unió legjobb kutatói között (</sztehirek/2016-augusztus/janaky-csaba-szte>)

Nagy kockázat nagy haszon - a Nobel-díjas Oláh György koncepciójához is kapcsolódnak Janáky Csaba kutatásai (</sztemagazin/lendulet/nagy-kockázat-nagy>)

MTA Lendület kutatócsoportok a Szegedi Tudományegyetemen (</lendulet-kutatocsoportok/lendulet-kutatocsoportok>)

Szabadegyetem - Szeged XVI. szemeszter: Tüzelőanyagok előállítása napenergia segítségével (</szabadegyetem/xvi-szemeszter/tuzeloanyagok/eloadonkrol>)

Junior Prima díjat vett át Janáky Csaba, az SZTE kutatója (</sztehirek/2015-november/junior-prima-dijat-vett>)

[Cikk nyomtatás](#)[Link küldés](#)[Tetszik 0](#)[Tweet](#)