



Auf dem Weg zur künstlichen Photosynthese

Auf dem Weg zur künstlichen Photosynthese
Die Arbeiten fanden statt im Rahmen einer Kooperation des HZB mit der School of Chemistry und dem ARC Centre of Excellence for Electromaterials Science an der Monash University in Australien. Die Teams um Professor Emad Aziz, Leiter des HZB-Instituts "Methoden der Materialentwicklung" und Professor Leone Spiccia von der Monash University haben Ergebnisse ihrer Forschung heute im Journal "ChemSUSChem" (DOI: 10.1002/cssc.201403219) und vor kurzem im "Journal of Materials Chemistry A" der renommierten Royal Society of Chemistry veröffentlicht (DOI: 10.1039/c4ta04185b).
Könnte man das Licht der Sonne ohne großen Aufwand direkt in chemische Energie umwandeln - sämtliche Energiesorgen der Menschheit wären Vergangenheit. Grüne Pflanzen haben dafür einen Mechanismus entwickelt, die Photosynthese: Sie nutzen Sonnenlicht, um aus Wasser und Kohlendioxid energiereiche Substanzen wie Zucker aufzubauen. Doch die Moleküle des so genannten "Oxygen Evolution Centre", wo diese Vorgänge in den Pflanzenzellen stattfinden, sind hochkomplex und sehr empfindlich. Wissenschaftler sind deshalb bestrebt, die katalytischen Vorgänge im Labor in künstlichen Systemen ablaufen zu lassen und diese für den kommerziellen Einsatz zu optimieren.
An seinem Institut erforscht Emad Aziz chemische Katalysatoren zur Wasserspaltung, die zu ähnlicher Leistungsfähigkeit gebracht werden sollen wie die Photosynthese-Enzyme. Vor einiger Zeit haben die Wissenschaftler bereits herausgefunden, welche Beschaffenheit solche Energiewandler haben müssen. Am besten geeignet sind Mangan-Komplexe, die in eine Nafion-Matrix - einem Teflon-ähnlichen Polymer - eingebettet sind. Die Proben dafür hat Leone Spiccias Team entwickelt und zur Verfügung gestellt: "Beim Kontakt mit Nafion bilden die Mangan-Komplexe Nanopartikel aus Manganoxiden", sagt Spiccia: "Diese Oxide katalysieren bei Lichteinfall die Oxidation von Wasser, also die Reaktion, bei der Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten wird. Der Wasserstoff kann als Energieträger gespeichert werden."
"Wir wollten nun herausfinden, welcher der zahlreichen möglichen Mangan-Komplexe in Nafion die besten Manganoxide bildet", beschreibt die bei den Versuchen federführende Wissenschaftlerin Munirah Khan von der Freien Universität Berlin ihre Aufgabe. Gefördert vom DAAD und von der pakistanischen "Higher Education Commission" hat Frau Khan die Bildung der Manganoxide und ihre katalytische Wirkung mit Röntgenlicht der Synchrotronstrahlungsquelle BESSY II des HZB genau untersucht. Zum Einsatz kam eine als RIXS bezeichnete Methode, mit der sich die an den Katalyseprozessen beteiligten Manganoxide sehr genau untersuchen lassen.
Von den verschiedenen Mangan-Komplexen erwies sich ein von den Wissenschaftlern als Mn(III) bezeichneter Komplex als Bildner der effizientesten Manganoxide. "Wir entwickeln jetzt unsere Methoden so weiter, dass wir katalytische Prozesse mit solchen neuen Materialien in Bezug auf ihr energetisches und zeitliches Verhalten untersuchen können", sagt Emad Aziz: "Unser Ziel ist es, synthetisch arbeitenden Chemikern ein genaues Bild dieser Vorgänge zu geben, um so ihre Forschung zur Funktion der Materialien zu unterstützen. So muss man zum Beispiel herausfinden, ob und unter welchen Bedingungen die Materialien für technische Anwendungen genutzt werden können, so dass Licht in chemische Energie umgewandelt wird. Wenn dies gelingt, wären wir auf dem Weg zu einer kontinuierlichen, umweltfreundlichen und kostengünstigen Speicherung von Sonnenenergie ein wesentliches Stück weiter gekommen."
Weitere Informationen:
Prof. Dr. Emad Aziz
Institute "Methods for Material Development"
Tel: +49 (0)30 8062-15003
emad.aziz@helmholtz-berlin.de
Pressestelle
Hannes Schlender
Tel.: +49 (0)30 8062-42414
Fax: +49 (0)30 8062-42998
hannes.schlender@helmholtz-berlin.de


Pressekontakt

Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB)

14109 Berlin

Firmenkontakt

Helmholtz-Zentrum Berlin (HZB)

14109 Berlin

Weitere Informationen finden sich auf unserer Homepage