

Kat macht Wasserstoff-Umwandlung effektiv

Nottingham/Birmingham/Cardiff (GB). Forscher der University of Nottingham, der University of Birmingham und der Cardiff University haben einen neuen Katalysator zur vereinfachten Abtrennung von Wasserstoff aus Ammoniak entwickelt. Zudem wird seine Leistung besser, je länger er genutzt wird. Normalerweise verlieren Katalysatoren relativ schnell ihre prozessbeschleunigende Wirkung.

Wasserstoff im Rucksack

Wasserstoff ist der Energieträger der Zukunft, weil seine Nutzung die Umwelt nicht belastet. Die wenigsten Industriestaaten können auch nur annähernd so viel davon produzieren wie sie benötigen. Importe im großen Stil, meist aus überseeischen Gebieten, müssen die Lücke schließen. Doch Schiffe, die reinen Wasserstoff transportieren, wird es nicht geben. Das Gas wird dort, wo es produziert wird, mit anderen Elementen oder Flüssigkeiten verschmolzen.

Die so entstehenden Materialien wie Ammoniak und Methanol sowie die mit Wasserstoff angereicherten Flüssigkeiten lassen sich ungleich einfacher und billiger transportieren als der Energieträger selbst. Am Ziel angekommen muss daraus wieder Wasserstoff gewonnen werden. Nur ein Teil lässt sich direkt verwerten, etwa als Treibstoff für den Verkehrssektor oder als Rohstoff für die Düngemittelherstellung.

Ruthenium-Atome im Fokus

Die Umwandlung soll so wenig Energie verschlingen wie möglich und kostengünstig sein. Das, so Jesum Alves Fernandes von der University of Nottingham, ist mit dem neuen Katalysator möglich. Dieser besteht aus nanoskaligen Ruthenium(Ru)-Clustern, die in Graphit eingebettet sind. Diese Ru-Nanocluster reagieren mit Ammoniak und katalysieren dessen Aufspaltung in Wasserstoff und Stickstoff.

„Herkömmliche Katalysatoren bestehen aus Nanopartikeln, wobei die meisten Atome für Reaktionen jedoch unzugänglich sind. Wir arbeiten dagegen mit einzelnen Atomen, die sich selbst zu Clustern zusammensetzen. Wir stoppen deren Wachstum, wenn ihre Grundfläche vier bis neun Quadratnanometer erreicht. Damit stellen wir sicher, dass die Mehrheit der Atome auf der Oberfläche verbleibt und für chemische Reaktionen zur Verfügung steht. Wir lassen die Ruthenium-Nanocluster direkt in einem Kohlenstoffträger wachsen“, so Alves Fernandes.

Das gelingt mit dem Magnetron-Sputtern, das zur Beschichtung von Oberflächen eingesetzt wird. Dabei werden, unterstützt von einem Magnetfeld, Ru-Atome aus einem festen Material herausgeschossen und auf das Ziel gelenkt. Dass ihre Effektivität während des Gebrauchs noch zunimmt, liegt daran, dass sie sich während der Nutzung zu abgeflachten Pyramiden auftürmen, die eine erhöhte Stabilität haben, sodass ihre Lebensdauer deutlich steigt.

Text.presetext.redaktion

