Speicherproblem für Wasserstoff gelöst

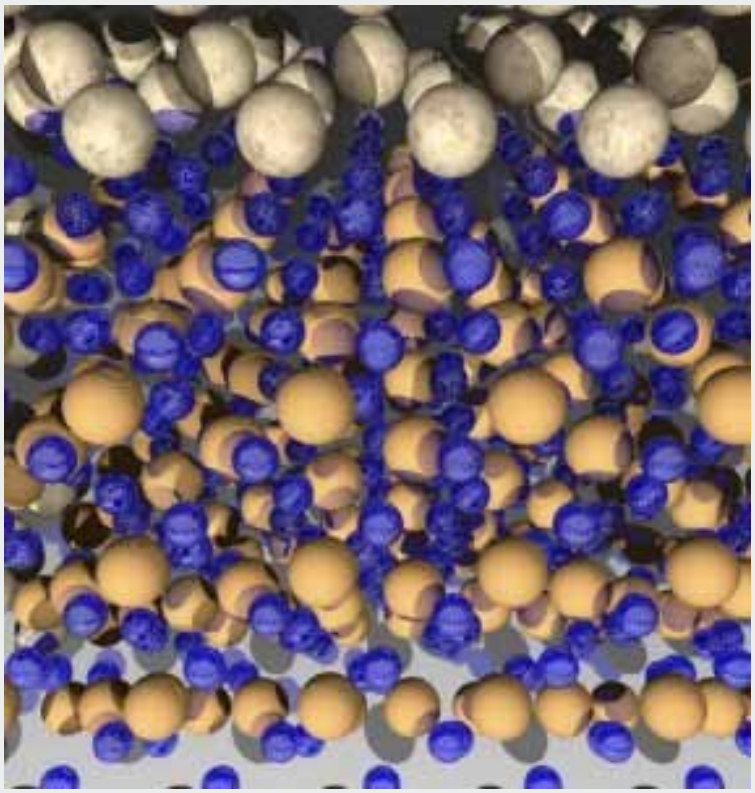
Krakau/Dübendorf/Zürich. Forscher der Polnischen Akademie der Wissenschaften haben mit Kollegen des Eidgenössischen Insituts für Materialwissenschaften und Technologie und der Universität Zürich ein neues Modell der thermodynamischen und Elektronenprozesse entwickelt, die in Magnesium beim Kontakt mit Wasserstoffatomen ablaufen. Magnesiumhydrid gilt seit Jahrzehnten als aussichtsreicher Kandidat zur Speicherung von gasförmigem Wasserstoff bei normalem Luftdruck und Umgebungstemperatur. Doch die Menge pro Volumeneinheit reichte bei weitem nicht, um das Verfahren im Vergleich zur Speicherung unter hohem Druck oder in flüssiger Form bei einer Temperatur von minus 253 Grad Celsius konkurrenzfähig zu machen.

Zweierpack ist zu trennen

Wasserstoff kann von Magnesiumhydrid nur aufgenommen werden, wenn er atomar vorliegt. Normalerweise handelt es sich jedoch um ein Zweierpack, das mithilfe eines Katalysators getrennt werden muss. Das gelingt bisher nicht so wirksam, dass sich das Speichern lohnt. Die Forscher konnten nun aber zeigen, dass der Grund für das langjährige Scheitern in einem unvollständigen Verständnis der Phänomene liegt, die bei der Wasserstoffinjektion im Magnesium auftreten.

Das Modell sagt voraus, dass sich bei der Wanderung von Wasserstoffatomen lokale, thermodynamisch stabile Magnesiumhydrid-Cluster im Material bilden. An den Grenzen zwischen dem metallischen Magnesium und seinem Hydrid kommt es dann zu Veränderungen in der elektronischen Struktur des Materials, die maßgeblich zur Verringerung der Beweglichkeit von Wasserstoff-Ionen beitragen. Sie gelangen also nicht schnell genug in den Speicher hinein und können nicht alle freien Speicherplätze besetzen.

Katalysator gezielt möglich

Mit diesem Know-how glauben die Forscher, gezielt einen Katalysator entwickeln zu können, der diese Wasserstoffbremse löst. Theoretisch ist Magnesiumhydrid den anderen Speichermöglichkeiten weit überlegen. Es kann pro Volumeneinheit 50 Prozent mehr Wasserstoff aufnehmen als Kryospeicher, in denen das Gas in flüssiger Form vorliegt, und sogar mehr als doppelt so viel wie ein Drucktank. Zudem ist die Speicherung in Hydrid absolut sicher, wie es heißt. Es kann somit keine Brände und erst recht keine Explosionen geben.

Text: pressetext.redaktion, Foto:ifj.edu.pl/en