Kobalt für Elektromobilität bald überflüssig

Cambridge (GB). Forscher am Massachusetts Institute of Technology (MIT) haben einen nahezu vollkommenen Ersatz für Kobalt gefunden, der zudem noch das teure Nickel ersetzt, ebenfalls Bestandteil von Elektroden in Batterien. Die Kathode der Zukunft soll aus einem organischen Material bestehen, also Kohlenstoff enthalten. Es sei zudem weitaus billiger als die Ausgangswerkstoffe für Kathoden heutiger Bauart.

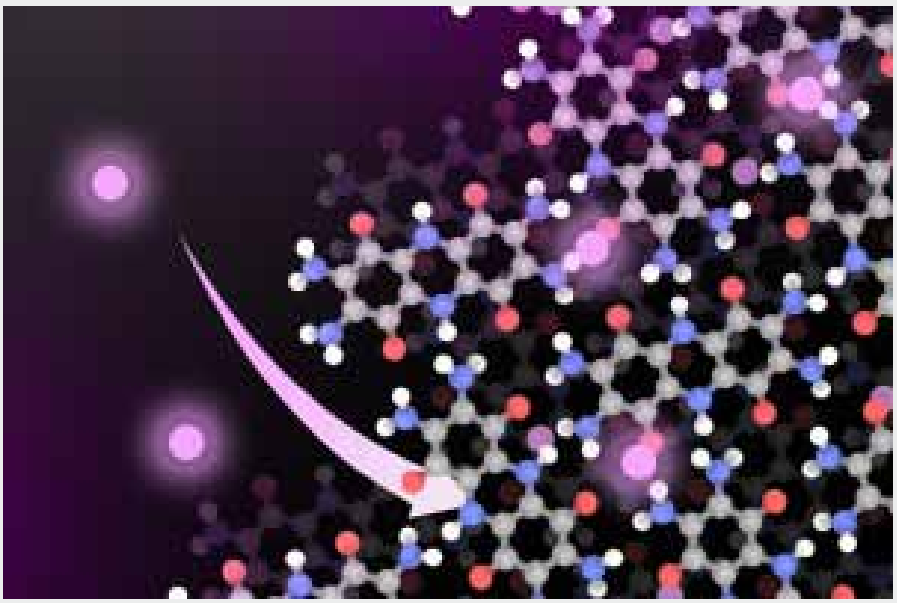
Neue Kathode hält lange

Das neue Material besteht aus vielen Schichten des kleinen organischen Moleküls Bis-Tetraaminobenzochinon (TAQ). Diese Schichten bilden eine graphitähnliche Struktur. Innerhalb der Moleküle befinden sich zudem chemische Gruppen, sogenannte Chinone, die als Elektronenreservoir dienen, dazu Amine, die dem Material helfen, starke Wasserstoffbrückenbindungen zu bilden. Diese machen das Material sehr stabil und gleichzeitig unlöslich. So wird verhindert, dass sich das Material im Batterie-Elektrolyten auflöst, wie dies bei einigen bisher getesteten organischen Kathoden der Fall ist.

„Einer der wichtigsten Mechanismen für den Abbau organischer Materialien besteht darin, dass sie sich einfach im Batterieelektrolyten auflösen und auf die andere Seite der Batterie gelangen, wodurch im Wesentlichen ein Kurzschluss entsteht. Wenn man das Material vollständig unlöslich macht, findet dieser Prozess nicht statt, sodass wir über 2.000 Ladezyklen mit minimaler Verschlechterung erreichen“, unterstreicht MIT-Wissenschaftler Mircea Dincă. Das sei ein sehr guter Wert für eine Batterie, die beispielsweise E-Autos mit Strom versorgen soll.

Aufladen geht schneller

Tests haben gezeigt, dass Leitfähigkeit und Speicherkapazität mit herkömmlichen kobalthaltigen Batterien vergleichbar sind. Außerdem können Batterien mit einer TAQ-Kathode schneller ge- und entladen werden als bestehende Batterien, heißt es. Um das organische Material zu stabilisieren und seine Haftfähigkeit am Stromkollektor der Batterie, der aus Kupfer oder Aluminium besteht, zu erhöhen, haben die Forscher Füllmaterialien wie Zellulose und Gummi hinzugefügt. Diese machen weniger als ein Zehntel des gesamten Kathodenverbunds aus, sodass sie die Speicherkapazität der Batterie nicht wesentlich verringern. Diese Füllstoffe verlängern auch die Lebensdauer der Batteriekathode.

Die für die Herstellung dieses Kathodentyps benötigten Primärmaterialien sind ein Chinon- und ein Amin-Vorläufer, die bereits kommerziell erhältlich sind und in großen Mengen als Grundchemikalien hergestellt werden. Die Forscher schätzen, dass die Materialkosten für den Zusammenbau dieser organischen Batterien etwa ein Drittel bis die Hälfte der Kosten für Kobaltbatterien betragen könnten. Der italienische Sportwagenhersteller Lamborghini, der Teil von Audi ist und damit zum Volkswagen-Konzern gehört, hat das Patent für die kobaltfreie Batterie bereits lizenziert.

Text: pressetext.redaktion Foto: Illustration mit.edu