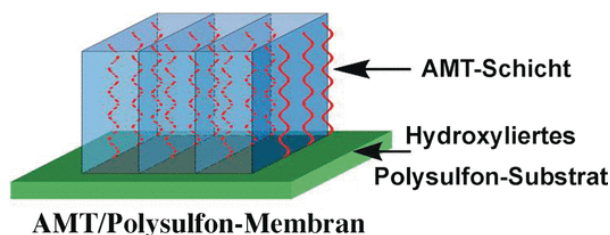


Nr. 21/2016

Hochgeschwindigkeitstunnel für Kohlendioxid

Hochpermeable Mineral/Polymer-Membran für die Abtrennung von CO₂



Damit weniger klimaschädliches Kohlendioxid in die Umwelt gelangt, soll das Gas gespeichert oder, besser noch, als Rohstoff wiederverwendet werden. Erster Schritt ist eine effektive Abtrennung des CO₂ aus der Abluft von Kraftwerken und Industrieanlagen, z.B. durch Membranverfahren. In China wurde jetzt ein Ansatz für eine neuartige Membran entwickelt, die auf einer Matrix aus Schichtmineralen und Polymeren basiert. Wie die Wissenschaftler in der Zeitschrift *Angewandte Chemie* berichten, dienen die Hohlräume zwischen den mineralischen Schichten als selektive Transportkanäle für CO₂.

Nicht nur bei Abgasen, auch für viele technische Verfahren spielt die Abtrennung von CO₂ eine Rolle. Um etwa Erdgas oder Biogas für verschiedene technische Anwendungen nutzbar zu machen, muss CO₂ als störende saure Verunreinigung entfernt werden. Bei bestimmten Gleichgewichtsreaktionen, etwa der Herstellung von Synthesegas, kann die Entfernung von CO₂ aus der Mischung die gewünschte Reaktion „antreiben“.

Membrantrennverfahren sind im Kommen, verbrauchen sie doch weniger Energie und sind einfacher als herkömmliche Trenntechniken. Der Schlüssel zum Erfolg sind geeignete poröse Materialien mit hochselektiver Durchlässigkeit. Tonminerale mit einem Schichtaufbau, wie Montmorillonit, sind interessante Kandidaten für die Abtrennung von CO₂: Die Räume zwischen den Lagen bilden geradlinige Kanälchen, in denen sich austausch-

bare Ionen befinden. Über eine Wahl der Ionen kann die Breite der Kanäle gesteuert werden. Zudem tragen die Kanalwände Hydroxylgruppen ($-OH$), die eine hohe Affinität zu CO_2 -Molekülen haben. Die Konstruktion selektiver Hochgeschwindigkeitstransportkanäle für CO_2 hängt allerdings davon ab, dass das Mineral richtig angeordnet vorliegt.

Dies ist dem Team um Zhi Wang und Michael D. Guiver jetzt gelungen. Den Erfolg brachte eine ausgerichtete Einbettung des aluminium- und magnesiumhaltigen Schichtsilikats Montmorillonit in eine Polymermatrix auf einem Substrat: Auf ein poröses Polymersubstrat pflanzten die Forscher von der Tianjin University sowie dem Collaborative Innovation Center of Chemical Science and Engineering in Tianjin (China) zunächst Polyvinylaminsäure-Ketten auf. Zwischen diese senkrecht vom Substrat abstehenden Polymerketten fügten sie dann Nanopartikel aus Montmorillonit ein, dessen Calciumionen sie zuvor durch Natriumionen ersetzt hatten. Mit einem speziellen Kupplungsreagenz wurden die Mineralschichten mit den Polymerketten fest zu einer gemischten Matrix verbunden. Auf diese Weise verbleiben die Schichten – und damit auch deren Kanälchen – parallel zu den Polymerketten ausgerichtet. So entsteht eine ultradünne Membran mit geraden Kanälen, die als Transportwege dienen können.

Die OH-Gruppen an den Kanalwänden wechselwirken mit dem sauren CO_2 und erleichtern dessen Transport. Die Durchlässigkeit der Membran für CO_2 ist dadurch deutlich höher als für Stickstoff, Methan und Wasserstoff, sodass es aus Gasgemischen abgetrennt werden kann.

(3807 Anschläge)

Zhi Wang, Tianjin University (China)
<http://chemeng.tju.edu.cn/en/people?type=detail&id=214>

A Highly Permeable Aligned Montmorillonite Mixed-Matrix Membrane for CO_2 Separation

Angewandte Chemie
doi: 10.1002/ange.201603211

Abdruck honorarfrei, über ein Belegexemplar würden wir uns freuen. Die Originalbeiträge zu unseren Presseinformationen

finden Sie exklusiv in unserem Online-Pressezentrum unter
<http://presse.angewandte.de>.