

Katalytische Modifikation poröser keramischer Membranen zur Nitratentfernung in wässrigen Medien

12413 N

Palladium kann in porösen, keramischen Mikro- und Ultrafiltrationsmembranen durch klassische metallorganische chemische Gasphasenabscheidung (MOCVD) in einem durchströmten Heißwandreaktor gewonnen werden. In diesem Forschungsprojekt wurde ein neuartiges CVD-Verfahren entwickelt, das mit deutlich geringerem apparativen Aufwand auskommt. Dabei werden eine sehr hohe Abscheideeffizienz, hohe Dispersionsgrade des Metalls und eine ausgezeichnete Haftung der katalytisch aktiven Metallpartikel auch auf inerten keramischen Materialien mit geringer spezifischer innerer Oberfläche erreicht. Mit dem neuen Verfahren läßt sich die Abscheidung hinsichtlich Ort und Intensität bzw. Eindringtiefe in poröse Strukturen erheblich besser steuern. Dadurch können katalytisch aktive Membranen mit sehr gleichmäßiger Verteilung hergestellt werden. Es ist auch möglich, bestimmte geometrische Strukturen auf (mikrostrukturierten) Oberflächen reproduzierbar herzustellen. Eine Patent-anmeldung für dieses Verfahren ist beantragt.

Das in der Literatur vorgeschlagene Reaktionsschema der katalytischen Nitratreduktion wurde durch Modellexperimente zum Abbau von NO und N₂O überprüft und konnte auch für die katalytischen Membranen bestätigt werden. Der Abbau von Nitrit an monometallischen Palladium-Membrankatalysatoren wurde detailliert untersucht und die wesentlichen Einflüsse der Betriebsbedingungen ermittelt. Die Reduktion von Nitrat an bimetallicen Palladium/Zinn-Membrankatalysatoren wurde ebenfalls studiert und die wichtigsten Einflußfaktoren bestimmt. Versuche zur Rückoxidation von Nitrit und Ammonium an Palladium- und Palladium/Zinn-Membrankatalysatoren mit Luft bzw. Sauerstoff zu Nitrat ergaben unter vergleichbaren Bedingungen wie bei der Nitratreduktion keine meßbare Umsetzung, so daß dies offenbar keinen Weg darstellt, um ggf. erhöhte Gehalte an Nitrit bzw. Ammonium unter die gültigen Grenzwerte von 0,1 ppm bzw. 0,5 ppm zu reduzieren.

Sowohl für den Abbau von Nitrit an Palladium als auch von Nitrat an Palladium/Zinn wurde ein Konzeptvergleich zwischen dem "katalytischen Diffusor" und dem "durchströmten mikrostrukturierten Membrankatalysator" durchgeführt, der Aktivitäts- und Selektivitätsvorteile auf der Seite der durchströmten katalytischen Membran zeigt, allerdings unter bestimmten Bedingungen auch eine gewisse Verstopfungsneigung und generell einen höheren Energiebedarf. Die katalytischen Membranen wurden außer zur Reduktion von Nitrat und Nitrit im Rahmen von Vorversuchen auch bereits für andere Reaktionen eingesetzt, z. B. für die reduktive Dehalogenierung chlorierter Kohlenwasserstoffe und die Direktsynthese von Wasserstoffperoxid aus den Elementen.

Überlegungen zur Übertragung der beiden Membrankatalysatorkonzepte in den technischen Maßstab (Moduldesign) wurden angestellt.

Bearbeitet wurde das Forschungsthema von 04/00 bis 10/02 im **Karl-Winnacker-Institut der DECHEMA e.V.** (Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main, Tel.: 069/7564-0) unter Leitung von Dr. R. Dittmeyer (Leiter der Forschungsstelle Prof. Dr. G. Kreysa).

[->TIB](#)

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Das IGF-Vorhaben Nr. 12413 N der Forschungsvereinigung DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V., Theodor-Heuss-Allee 25, 60486 Frankfurt am Main wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages