

Fluoroform: Vom Industrieabfall zum Arzneistoff

Das Treibhausgas Fluoroform fällt als industrieller Abfall aus der Teflonherstellung an und ist kostspielig zu entsorgen. Weitaus besser wäre, es für Arzneien oder Industriechemikalien zu nutzen. Dies ist wegen seiner geringen Reaktivität jedoch schwierig. Durchflusschemie ist die Lösung: Wie sich Fluoroform in einem kontinuierlichen Prozess als Rohstoff für Chemikalien, etwa den Arzneistoff Eflornithin gegen die Afrikanische Schlafkrankheit nutzen lässt, steht in den „Nachrichten aus der Chemie“.

Etwa 20.000 Tonnen Fluoroform entstehen jährlich als Abfall bei der Teflonproduktion. Da Fluoroform ein starkes Treibhausgas ist, darf es seit seiner Aufnahme in das Montreal-Protokoll im Oktober 2016 nicht mehr in großen Mengen direkt in die Atmosphäre entsorgt werden. Die Industrie entsorgt Fluoroform daher nun durch Thermolyse oder katalytische Hydrolyse; oder sie synthetisiert damit fluorierte Verbindungen. Aus ökologischer und ökonomischer Sicht wäre letzteres wünschenswert, denn Fluoroform ist ein ideales Reagenz für Tri- und Difluormethylierungsreaktionen. Jedoch begrenzen dessen niedriger Siedepunkt und geringe Reaktivität diesen Einsatz als Rohstoff.

In einem neu entwickelten, intensivierten Durchflussverfahren eignet sich Fluoroform dennoch als ökonomisches Reagenz. Mit kontinuierlicher Prozessführung können difluormethylierte Verbindungen in nur 20 Minuten hergestellt werden. Für den medizinischen Wirkstoff Eflornithin, eine Difluormethylaminosäure, lieferte das Verfahren eine hohe Produktausbeute von 76 Prozent. Damit ist das neue Verfahren mit Fluoroform deutlich ökonomischer als die derzeitige industrielle Herstellung mit Chlorodifluormethan, die eine Ausbeute von bis zu 40 Prozent erzielt. Fluoroform könnte somit ein alternatives Substrat für den Wirkstoff Eflornithin sein, der unentbehrlich für die Behandlung der Afrikanischen Schlafkrankheit ist. Diese Alternative ist nützlich, denn der Handel mit dem ozonschichtschädigenden Chlorodifluormethan wird vom Montreal-Protokoll ab dem Jahr 2020 verboten.

Wie das kontinuierliche Durchflussverfahren im Detail funktioniert und welche Produkte sich in Tri- und Difluormethylierungsreaktionen mit Fluoroform herstellen lassen, erklären die Chemiker Manuel Köckinger und C. Oliver Kappe in den „Nachrichten aus der Chemie“. Die PDF-Datei des Beitrags gibt es bei der Redaktion der „Nachrichten aus der Chemie“ unter nachrichten@gdch.de.

Nahezu 60.000 anspruchsvolle Chemiker und Chemikerinnen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Lehre informieren sich mit den „Nachrichten“ über Entwicklungen in der Chemie, in angrenzenden Wissenschaften sowie über gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte. Kennzeichen der Zeitschrift der Gesellschaft Deutscher Chemiker sind das breite Spektrum der Berichte sowie das einmalige Informationsangebot an Personalien, Veranstaltungs- und Fortbildungsterminen.

Weitere Informationen:

<http://www.nachrichtenausderchemie.de> „Nachrichten aus der Chemie“