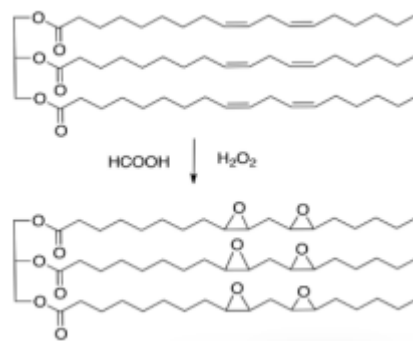


Epoxidiertes Sojaöl



Epoxidierung von Sojaöl

Quelle: Barcena et al. 2017: 1315

Versuchsübersicht:

Hier geht es um die Adaption eines industriellen Prozesses zu einem Laborversuch. Die Herstellung von Epoxiden unter Anwendung von grünen Prinzipien soll dabei veranschaulicht werden. Die Bildung des Epoxid-Rings wird durch Säure katalysiert und Wasserstoffperoxid wird als Oxidationsmittel verwendet. Die Reaktionsbedingungen sind dabei milde, die Nebenprodukte harmlos und das Hauptprodukt ist ungiftig und biologisch abbaubar. Perameisensäure wird vor Ort aus Ameisensäure und Wasserstoffperoxid hergestellt, um die Doppelbindungen im Sojaöl zu oxidieren. Der Katalysator der Reaktion ist dabei p-Toluolsulfonsäure (Barcena et al. 2017: 1315).

Geräte:

- Glasbehälter
- Ölbad
- Thermometer
- Magnetrührer mit Heizplatte
- (Rotationsverdampfer
- Pipette

Chemikalien:

- Sojaöl
- Ameisensäure
- Ethylacetat
- p-Toluolsulfonsäure
- Wasserstoffperoxid
- Bromwasser

Durchführung:

Man erhitzt ein Gemisch aus Sojaöl, Ameisensäure und einer katalytischen Menge an p-Toluolsulfonsäure in einem Glasbehälter. Die Temperatur soll dabei mithilfe eines Ölbad

zwischen 60 und 80 °C gehalten werden. Danach wird vorsichtig tropfenweise Wasserstoffperoxid mithilfe einer Pipette zugegeben. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die exotherme Reaktion nicht zu heftig verläuft. Es soll immer kontrolliert werden, dass die Temperatur im genannten Bereich bleibt. Danach wird das Gemisch noch 10 Minuten mit korrekter Temperatur mit einem Magnetrührstäbchen durchmischt. Das Durchmischen soll in einem hohen Tempo erfolgen, um eine Bildung von zwei Phasen zu verhindern (Barcena et al. 2017: 1315-1316).

Die Aufbereitung beinhaltet das Waschen des Öls mit kaltem Wasser, um Reste von Wasserstoffperoxid und den Säuren zu entfernen. Ethylacetat kann verwendet werden, um die Produktrückgewinnung während der Extraktion zu beschleunigen. Das Lösungsmittel kann dann durch eine einfache Destillation entfernt werden. Mit einem Rotationsverdampfer könnte man das Lösungsmittel schneller entfernen (Barcena et al. 2017: 1316).

Die Entfärbung von Bromwasser dient als Nachweis für die Reaktion. Im Edukt der Reaktion, dem Sojaöl, sind Doppelbindungen enthalten, weshalb das Bromwasser entfärbt wird. Führt man denselben Nachweis mit dem Produkt des Versuchs, dem epoxidierten Sojaöl durch, sollte der Nachweis negativ sein, da keine Doppelbindungen mehr enthalten sind (Barcena et al. 2017: 1316).

Quelle:

Barcena, H., Tuachi, A., & Zhang, Y. (2017). Teaching Green Chemistry with Epoxidized Soybean Oil. *Journal of Chemical Education*, 94(9), 1314–1318.

<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.6b00672>