

Themenkreis Ester und Aromastoffe

Versuch 18.6.: Biodiesel aus Rapsöl

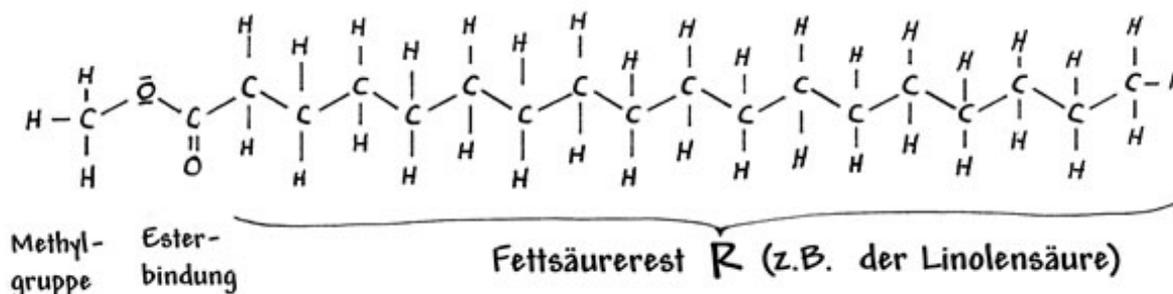
Sicherheit: Schutzbrille! Abzug! Vorsicht mit offenen Flammen!
Brennbare Flüssigkeiten immer gut verschließen und wegstellen

Entsorgung: Reste Behälter: Altöl

Lit.: Bojak, Steinemann, Eilks, Ralle: Biodiesel aus Rapsöl. In: CHEMKON Heft 1, 1997, S.27

Rapsölmethylester (RME) gewinnt als Alternativtreibstoff für Diesel immer mehr an Bedeutung. Vorteile: Hohe Qualität, relativ geringe Emissionen, kein Ausstoß von Schwefelverbindungen und keine Vermehrung des Treibhausgases CO₂.

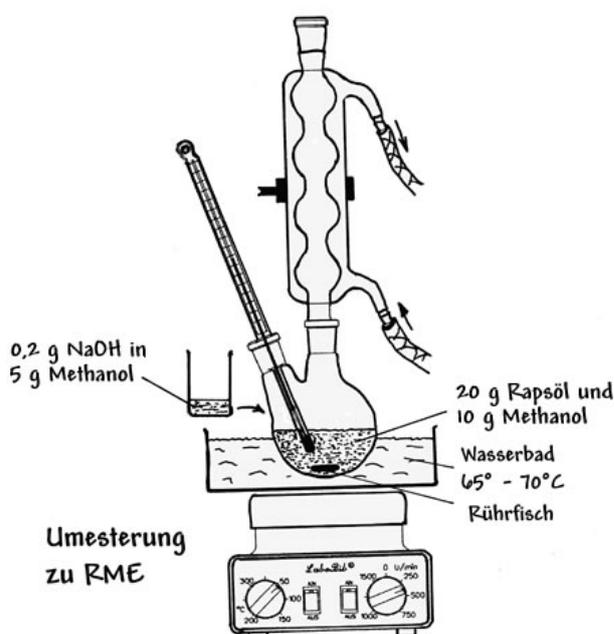
Die Reaktion von Rapsöl zu Fettsäuremethylester H₃COOCR (Biodiesel) erfolgt katalytisch durch den Einsatz von Methanolat-Ionen, die sich gemäß des Gleichgewichtes bilden. Bei hohem Überschuss von Methanol liegt dieses nahezu völlig auf der rechten Seite. Die eigentliche Umesterung beginnt mit dem Angriff der Methanolat-Ionen am Rapsöl. Das Glycerolat reagiert mit Methanol unter Rückbildung von Methanolat-Ionen (Katalysator) zu Glycerin.

Ein mögliches Molekül des Rapsölmethylesters

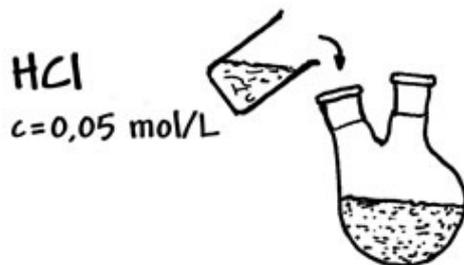
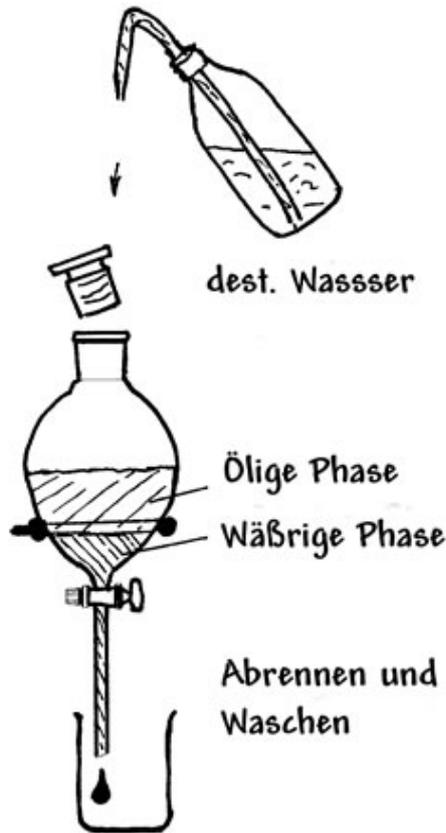
Geräte und Chemikalien:

Zweihalsrundkolben (250 mL), Rückflusskühler, Schläuche, Thermometer 250 °C, Magnetrührer mit Rührfisch und Heizung, Schale als Wasserbad, Bechergläser: 50 mL, 100 mL, 400 mL, Scheidetrichter, 4 Glasmurmeln, 4 RG, RG-Ständer, 4 Alubecher vom Teelicht, Stativmaterial. Rapsöl, Diesel, Rapsölmethylester (REM), Methanol (T) (F), Natriumhydroxid (C), Salzsäure (Xi) c(HCl) = 0,05 mol/L und c(HCl) = 0,25 mol/L, Indikatorpapier

Baue die Apparatur wie abgebildet auf: Rundkolben, Thermometer, Rückflusskühler, Wasserbad und Rührer mit Heizung. Rückflusskühler im Stativ halten.



Themenkreis Ester und Aromastoffe



- Löse in einem Becherglas ca. 0,2 g NaOH in ca. 5g Methanol. Löst sich langsam! Erwärme leicht.
- Gib in den Rundkolben 50 g Rapsöl, 10 g Methanol + Rührfisch!
- Erwärme unter Rühren auf 65 - 70 °C.
- Füge die vorbereitete Methanolat-Lösung zu und rühre noch 10 Minuten.
- Bereite in einem kleinen Becherglas 40 mL Salzsäure $c(\text{HCl}) = 0,05$ molar vor und erwärme sie auf etwa 60°C.
- Brich die Reaktion ab, indem du die Salzsäure unter Rühren zugibst.
- Gib nach etwa 1 - 2 Minuten den Kolbeninhalt in einen Scheidetrichter. Deutlich müssen 2 Phasen erkennbar sein.
- Trenne die untere wässrige, glycerinhaltige Phase ab.
- Wasch die obere Phase mit Wasser bis es nicht mehr alkalisch reagiert; danach noch 4 -5 Mal. Nicht zu stark schütteln! Sonst setzt - durch entstandene Seife - eine Emulsionsbildung ein.
- Gib die ölige Phase in ein Becherglas und erhitze es unter dem Abzug auf ca. 140°C. Dabei dampft restliches Methanol und Wasser ab. Das Gemisch besteht wegen des Gleichgewichts aus etwa 75 % RME und 25 % Rapsöl. In der Technik entfernt man das Glycerin kontinuierlich und erreicht einen Umsatz von etwa 98 %.

Überprüfung des eigenen RME

- Fülle vier RG gleich hoch mit Rapsöl, Diesel, RME (käufliches) und eigenes RME.
- Gib 4 gleiche Glasmurmeln gleichzeitig in die Gläser. Vergleiche die Viskositäten!
- Gib in vier kleine Alubecher von Teelichtern je etwa 3 ml: Rapsöl, Diesel, RME (käufliches) und eigenes RME.
- Erwärme die vier auf einer regelbaren Heizplatte. *Vorsicht:* Vorher alle brennbaren Flüssigkeiten verschließen und wegstellen! Einen Deckel (z.B. Bierdeckel oder kleines Blech) bereithalten zum Löschen der entflammten Flüssigkeiten.
- Miss die Temperatur, bei der sich jedes Öl mit einem brennenden Holzspan entzünden lässt. Vergleiche!

Themenkreis Ester und Aromastoffe

Prüfen auf Viskosität

