


1.1 Fettkennzahl - Säurezahl von Rapsöl

In diesem Versuch wird die Säurezahl von Rapsöl mittels einer Säure-Base-Titration ermittelt. Als Vorwissen ist hierfür wichtig, dass die SuS sowohl Säure-Base-Titration als auch den Umgang mit Büretten beherrschen. Des Weiteren muss im Vorfeld geklärt werden, wozu die Säurezahl bestimmt wird und was diese aussagt.

Gefahrenstoffe		
Phenolphthalein-Lösung	H: 226, 319	P: 210, 280, 305+ 351+ 338, 337+ 313, 403+ 235
Rapsöl	H: -	P: -
Ethanol	H: 225	P: 210
n-Heptan	H: 225, 304, 315, 336, 410	P: 210, 273, 301+ 310, 331, 302+ 352, 403+ 235
Kaliumhydroxid		
		

Materialien: Bürette, Trichter, 2 Bechergläser, Erlenmeyerkolben, Magnetrührer mit Rührschwein

Chemikalien: Rapsöl, Phenolphthalein-Lösung, Ethanol-Heptan-Gemisch (1:1), Kaliumhydroxid-Lösung (0,1 M)

Durchführung: 10g Rapsöl werden zu 50 mL eines Ethanol-Heptan-Gemisches hinzugegeben und unter leichtem Rühren erhitzt, bis ein homogenes Gemisch entstanden ist. Anschließend werden 6-8 Tropfen Phenolphthalein hinzugefügt und es wird bis zum Umschlagspunkt, der durch eine Farbänderung angezeigt wird, mit der 0,1 M Kaliumhydroxid-Lösung titriert.

Beobachtung: Nach einer Zugabe von 2 mL KOH-Lösung ist ein Farbumschlag von farblos zu rosa zu beobachten (siehe Abbildung 2).

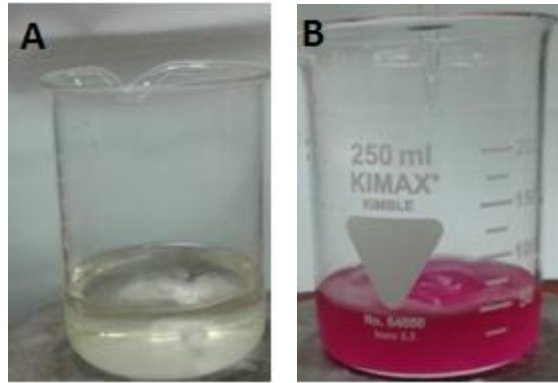


Abb. 2 - A: Das Gemisch mit Phenolphthalein vor der KOH-Zugabe. B: Das Gemisch mit Phenolphthalein nach KOH-Zugabe und Erreichen des Umschlagspunktes.

Deutung: Der Farbumschlag von farblos zu rosa zeigt eine alkalische Lösung an. Das verbrauchte Volumen kann in folgende Formel eingesetzt werden. Die Säurezahl (SZ) ist eine chemische Größe zur Charakterisierung von freien Säuregruppen in Fetten oder Ölen. Sie bezeichnet die Masse an Kaliumhydroxid in mg, die notwendig ist, um die in 1 g Fett enthaltenen freien Fettsäuren zu neutralisieren.

$$SZ \left(mg \frac{KOH}{g} \right) = \frac{56,1 \cdot \text{Verbrauch KOH (mL)} \cdot \text{Konzentration KOH (M)}}{\text{Fetteinwaage (g)}}$$

Werden nun die Werte eingesetzt, ergibt sich folgendes:

$$SZ \left(mg \frac{KOH}{g} \right) = \frac{56,1 \cdot 1,8 \text{ mL} \cdot 0,1 \text{ M}}{10,5 \text{ g}} = 0,96$$

Laut den Literaturwerten, darf Rapsöl nur eine Säurezahl von 0,2-2 mg Fettsäuren aufweisen. Der ermittelte Wert ist kleiner als der zulässige Höchstwert von 2. Somit werden 0,96 mg KOH benötigt um die in 1 g Rapsöl enthaltenen freien Säuregruppen zu neutralisieren. Dadurch wurde die Anzahl der freien Fettsäuren im Rapsöl qualitativ bestimmt und dadurch eine Bewertung des Messwerts anhand des Literaturwerts vorgenommen sowie die Qualität des Rapsöls abgeschätzt werden kann.

Entsorgung: Die Entsorgung der Lösung geschieht im Behälter für organische Abfälle.

Literatur: http://www.bunge-deutschland.de/fileadmin/user_upload/Raffiniertes_Rapsoel_DIN_51605_D_.pdf, 08.08.16, (Zuletzt abgerufen am 08.08.16 um 15:50 Uhr).

Unterrichtsanschlüsse In diesem Versuch ist es wichtig, dass man mehrere verschiedene Öle miteinander vergleicht um die Diversität der Säurezahl bei den Öle darzustellen In der Schule darf mit 0,1 M Phenolphthalein-Lösung gearbeitet werden, dennoch bietet sich eine Substitutionsprüfung an falls dieser Indikator nicht verwendet werden möchte. Als Alternative bieten sich Bromthymolblau und Lackmus an. Beide Indikatoren weisen einen Umschlagpunkt im relevanten pH-Bereich bei ca. 4-9 auf und sind somit für diesen Versuch geeignet.

In diesem Versuch werden die Kenntnisse über Säure-Base Titrations wiederholt, da hier eine Neutralisationsreaktion der freien Carboxylgruppen abläuft mit Hilfe derer auf die freien Fettsäuren im Öl geschlossen werden kann. Allerdings weist die Lösung keinen neutralen pH-Wert auf, da durch die stetige Hydroxid-Ionen-Zugabe ein Überschuss an diesen vorliegt und dadurch die Lösung nicht neutral ist.