

Omega 3 - Fettsäuren in den Pflanzenölen der Biosphärenregion Bliesgau




1. Aufgabe:

Überprüfe mittels Dünnschichtchromatographie (DC), ob Leinsamenöl und Mohnöl α -Linolensäure enthalten.

Um die in den Ölen enthaltenen Fettsäuren analysieren zu können, müssen diese zuerst in die entsprechenden Fettsäureethylester überführt werden.

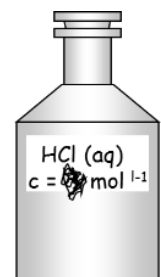
Als Referenzprobe dient α -Linolensäureethylester.

Veresterung: 2 g Öl werden in 5 ml Heptan gelöst. Anschließend wird 6 ml Natriumethanolat-Lösung zu dieser Öl-Heptan-Lösung gegeben und der Ansatz bei ca. 75 °C ( bei höheren Temperaturen droht Siedeverzug) im Wasserbad solange erhitzt (ca. 3-5 min), bis ein klarer Überstand entsteht. Dieser wird in 25 ml destilliertes Wasser gegeben.

DC: Mit diesen Proben wird eine (Normalphasen-) DC (stationäre Phase: Kieselgel) bis zu einer Höhe der Laufmittelfront von ca. 5 cm durchgeführt. Laufmittel: Heptan / MTBA (Methyl-tert-butylether). Die Detektion erfolgt in einer Iod-Kammer (ABZUG!) oder alternativ mit Hilfe einer alkalischen Kaliumpermanganatlösung.

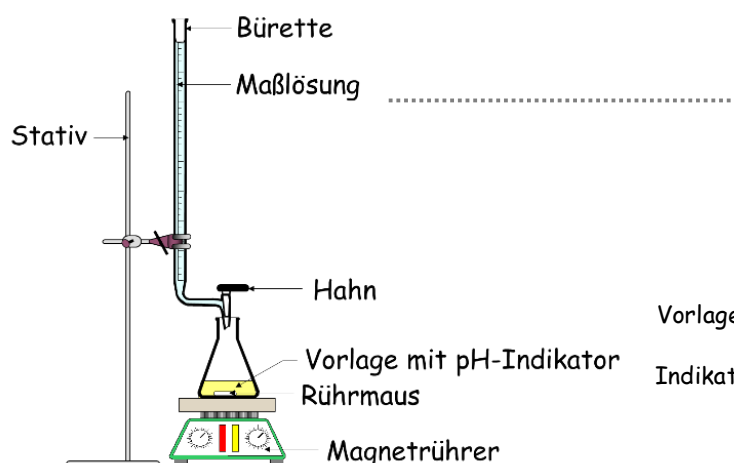
In den nächsten beiden Aufgaben arbeitest Du mit der **Titration** als Methode der *quantitativen Analyse*. Bearbeite folgende Aufgabe als kleine Vorübung zum Umgang mit dieser Analysemethode:

Nach einem Experimentiertag im NanoBioLab entdeckt ein Betreuer eine Flasche mit Salzsäure, deren Etikett leider nicht mehr vollständig lesbar ist:



Bestimme die Konzentration der Salzsäure mit Hilfe einer Titration mit Natronlauge ($c = 1 \text{ mol L}^{-1}$)!

Versuchsaufbau:



Vorlage:

Indikator:

2. Aufgabe:

- a) Bestimme, ob Pflanzenöle sauer oder alkalisch reagieren.
- b) Bestimme die Säurezahl (SZ) von 2 Biosphärenölen und einem herkömmlichen Öl.

Prinzip: Die Probe wird in einem organischen Lösungsmittel gelöst und die anwesenden Säuren werden mit Kaliumhydroxid-Lösung (Indikator: Phenolphthalein) titriert.

Bestimmung: Einwaage und Konzentration der KOH-Lösung richten sich nach dem vorliegenden Fett/Öl (s. Tabelle). Ca. 1-20 g Fettprobe werden in den Erlenmeyerkolben eingewogen, in 50 ml des Lösungsmittelgemisches (Ethanol/n-Heptan im Verhältnis 1/1 (V/V)) gelöst, mit einigen Tropfen Phenolphthalein versetzt und mit KOH-Lösung bis zur bleibenden Pink-/Rosa-Färbung titriert.

Öl-/Fettprobe	Erwartete SZ	Einwaage in g	KOH in mol/l
Raffinierte Speiseöle/tierische Speisefette	0,2-1	10-20	0,1
Rohe Pflanzenöle/ techn. tierische Fette	1-10	3-10	0,1
(freie) Fettsäuren	80-260	1-6	0,5

Auswertung:

$$\text{Säurezahl (SZ)} = \frac{V_{\text{KOH}} \cdot c_{\text{KOH}} \cdot M_{\text{KOH}} \cdot 1000}{\text{Einwaage}_{\text{öl}}}$$

- c) Ordne mit Hilfe der ermittelten Säurezahl die Probe eines unbekanntes Öls zu.

3. Aufgabe:

a) Bestimme die Iodzahl von 2 Biosphärenölen. Welches der beiden Öle ist „gesünder“?

Prinzip: Das gelöste Fett wird mit einem Überschuss an Iod-Lösung versetzt. Die nicht zur Anlagerung an die Doppelbindungen verbrauchte Iodmenge wird im Anschluss durch Titration mit Natriumthiosulfat-($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -) Lösung bestimmt.

Durchführung: Lösen von 0,1 g Öl in 5 ml Propan-1-ol. Den Ansatz mit 10 ml Iod-Lösung versetzen, 10 Minuten stehen lassen und 80 ml Wasser hinzugeben. Das überschüssige Iod wird mit $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung und Stärkelösung titriert (Zutropfen von $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -Lösung bis zur schwachen Gelbfärbung, danach 2 ml Stärkelösung dazugeben und bis zur Entfärbung weiter titrieren.

Auswertung:

$$\text{Iodzahl (IZ)} = \frac{(V_{\text{Blindprobe}} - V_{\text{Öl}}) \cdot c_{\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3} \cdot \frac{1}{2} \cdot M_{\text{I}_2} \cdot 100}{\text{Einwaage}_{\text{Öl}}}$$

Iodzahlen verschiedener Öle	
Leinsamenöl	170-204
Rapsöl	170-180
Mohnöl	124-153
Hanföl	140-150
Mariendistelöl	143-166
Leindotteröl	133-197
Senföl	77-89

b) Stelle Vermutungen an, warum die ermittelten Iodzahlen nicht mit den Literaturwerten übereinstimmen. Warum finden sich bei den Literaturwerten so große Spannweiten?

4. Aufgabe:

Entwickle eine Methode zur Extraktion von Rapsöl aus Rapssamen

