

Fettkennzahlen

Def. Fette: Fette sind natürlich vorkommende Triester langkettiger, i.d.R. geradzahligter Carbonsäure(Fettsäuren) mit Glycerol (1,2,3-Propantriol) als Alkoholkomponente. Sie werden auch Glycerol genannt.

gesättigte Fettsäuren:

Laurinsäure (Dodecansäure; C12)
 Myristinsäure (Tetradecansäure; C14)
 Palmitinsäure (Hexadecansäure; C16)
 Stearinsäure (Octadecansäure; C18)

ungesättigte Fettsäuren (immer cis-verknüpft):

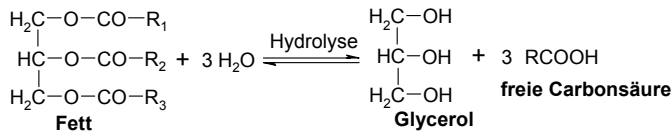
Ölsäure (Z-9-Octadecensäure; C18)
 Linolsäure (Z,Z-9,12-Octadecensäure; C18)
 Linolensäure (Z,Z,Z-9,12,15-Octadecatriensäure; C18)

- **Säurezahl (SZ)** SZ dient zur Reinheitsprüfung.

Def.: Masse KOH in mg zur Neutralisation der in 1g Fett vorhandenen freien Säure.

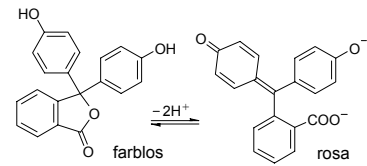
$$SZ := \frac{m(\text{KOH})/\text{mg}}{m(\text{Subst})/\text{g}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mg}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot 10^3$$

Arbeitsschritte/Durchführung: Öl in Ethanol und Ether lösen, dann Titration mit KOH-Lsg. gegen Phenolphthalein.



Neutralisation: $\text{R}-\text{COOH} + \text{KOH} \rightleftharpoons \text{R}-\text{COO}^- + \text{K}^+ + \text{H}_2\text{O}$

Indikatorreaktion: $\text{IndH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Ind}^- + \text{H}_2\text{O}$

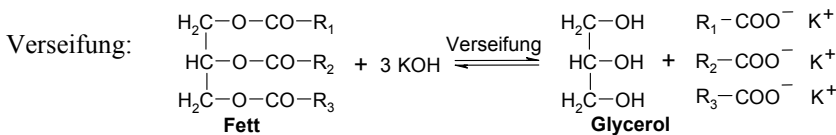


Wenn SZ erhöht: Hydrolyse u. Verunreinigung. Maß für Reinheit u. Stabilität des Fettes.

- **Esterzahl (EZ)** EZ dient zur Charakterisierung (Identifizierung).

Def.: Masse KOH in mg, die nötig ist, um 1g Fett zu verseifen.

$$EZ := \frac{m(\text{KOH})/\text{mg}}{m(\text{Subst})/\text{g}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mg}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot 10^3$$



$$EZ := \frac{m(\text{KOH})/\text{mg}}{m(\text{Subst})/\text{g}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mg}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot 10^3 = \frac{n(\text{KOH}) \cdot M(\text{KOH})}{n(\text{Subst}) \cdot M(\text{Subst})} \cdot 10^3 = \frac{3}{1} \cdot \frac{M(\text{KOH})}{M(\text{Subst})} \cdot 10^3 \rightarrow M(\text{Subst}) = 3 \cdot \frac{M(\text{KOH})}{EZ} \cdot 10^3$$

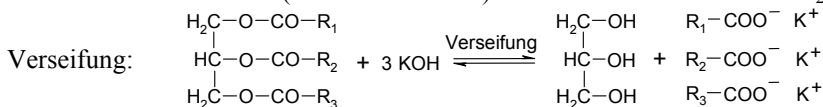
Je EZ ↑, desto M(Subst) ↓

- **Verseifungszahl (VZ)** VZ dient zur Reinheitsprüfung und Charakterisierung (Identifizierung).

Def.: Masse KOH in mg, die zur Neutralisation freier Säuren und zur Verseifung des Fettes in 1g Substanz nötig ist.

$$VZ := \frac{m(\text{KOH})/\text{mg}}{m(\text{Subst})/\text{g}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mg}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot 10^3$$

Neutralisation: $\text{R}-\text{COOH} + \text{KOH} \rightleftharpoons \text{R}-\text{COO}^- + \text{K}^+ + \text{H}_2\text{O}$



} VZ = SZ + EZ

Eine hohe VZ deutet auf niedrige Kettenlänge der veresterten Fettsäure hin.

Rücktitration: $\text{OH}^-_{\text{Rest}} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$

Indikatorreaktion: $\text{Ind}^- + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{IndH} + \text{H}_2\text{O}$

Indikator: Phenolphthalein, pH 8-9 (damit $\text{R}-\text{COO}^-$ nicht protoniert werden)

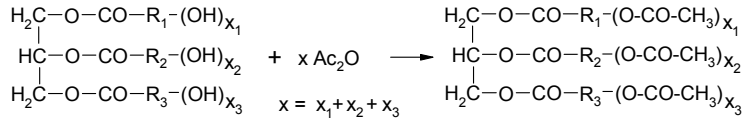
Arbeitsschritte/Durchführung: Rkt mit überschüssiger ethanol. KOH, dann Titration mit HCl gegen Phenolphthalein.

Fettkennzahlen

- **Hydroxylzahl (OHZ)** OHZ dient zur Reinheitsprüfung und Charakterisierung (Identifizierung).

Def.: Die Hydroxylzahl gibt an, wieviel mg KOH der von 1g Substanz bei der Acetylierung gebundenen Essigsäure äquivalent sind.

$$\text{OHZ} := \frac{m(\text{KOH})/\text{mg}}{m(\text{Subst})/\text{g}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mg}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot 10^3$$



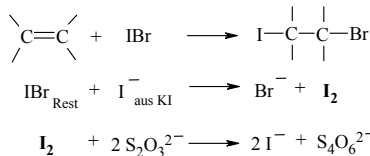
$$\text{OHZ} := \frac{m(\text{KOH})/\text{mg}}{m(\text{Subst})/\text{g}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot \frac{\text{g}}{\text{mg}} = \frac{m(\text{KOH})}{m(\text{Subst})} \cdot 10^3 = \frac{n(\text{KOH}) \cdot M(\text{KOH})}{n(\text{Subst}) \cdot M(\text{Subst})} \cdot 10^3 = \frac{x}{1} \cdot \frac{M(\text{KOH})}{M(\text{Subst})} \cdot 10^3 = x \cdot \frac{M(\text{KOH})}{M(\text{Subst})} \cdot 10^3$$

$$\rightarrow M(\text{Subst}) = x \cdot \frac{M(\text{KOH})}{\text{OHZ}} \cdot 10^3$$

- **Iodzahl (IZ)** IZ dient zur Charakterisierung.

Def.: Die Iodzahl (IZ) gibt an, wieviel Gramm Halogen, berechnet als Jod, von 100g Substanz unter den beschriebenen Bedingungen gebunden werden

$$\text{IZ} := \frac{m(\text{Halogen})/\text{g}}{m(\text{Subst})/100 \text{ g}} = \frac{m(\text{I}_2)}{m(\text{Subst})} \cdot 100$$

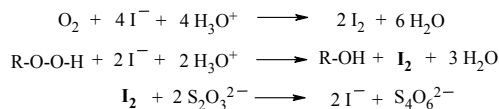


Arbeitsschritte/Durchführung: Öl in Dichormethan o. Chloroform lösen, nach Zugabe von IBr, 30min im Dunkeln unter häufigem Umschütteln lagern. Nach Zugabe einer frischen 10%igen KI-Lsg. wird mit (0,1mol/L) Natriumthiosulfat-Lsg. titriert.

- **Peroxidzahl (POZ)** POZ dient zur Reinheitsprüfung.

Def.: Die Peroxidzahl (POZ) gibt die Peroxidmenge in Milliäquivalenten aktiviertem Sauerstoff an, die in 1000g Substanz enthalten sind.

$$\text{POZ} := \frac{n^{\text{eq}}(\text{O}_2)/\text{mmol}}{m(\text{Subst})/1000 \text{ g}} = \frac{n^{\text{eq}}(\text{O}_2)}{m(\text{Subst})} \cdot \frac{1000 \text{ g}}{\text{mmol}}$$



Iodid wird durch Peroxid zu Iod oxidiert, welches von der Thiosulfatlösung erfaßt wird.

Arbeitsschritte/Durchführung: Öl in Chloroform und (98%) Essigsäure lösen, nach Zugabe einer gesättigten KI-Lösung schütteln, dann mit (0,01mol/L) Natriumthiosulfat -Lsg. titrieren.

- **Unverseifbare Anteile (UA)**

Def.: Substanzen, die sich mit einem organischen Lösungsmittel aus einer Lösung der zu untersuchenden Substanzen nach der Verseifung extrahieren lassen und bei 105 °C nicht flüchtig sind.