

Stoffumfang
2. Klausur
LK Chemie 12/2
am 10.06.10

- Fette (Schroedel S. 370/371, Kopie „Lipide: Fette und Wachse“),
 - Seifen und Tenside (Schroedel S. 327-329),
 - Aminosäuren (Schroedel S. 372/373 ohne pK_S -Werte),
 - Peptide (Schroedel S. 375).

1. Fettsäuren

Geben Sie die Strukturformel der folgenden Fettsäuren an:

- Valeriansäure (6:0)
- Undecylensäure (11:1 Δ^{10})
- Arachidonsäure (20:4 $\Delta^{5,8,11,14}$)

Hinweis: In der hier verwendeten Nomenklatur steht x:y für eine Fettsäure mit x C-Atomen und y Doppelbindungen; Δz bezeichnet die Position(en) der Doppelbindungen in der Kohlenstoffkette.

2. Hydrolyse von Fetten

Formulieren Sie den Mechanismus der alkalischen Hydrolyse eines Fettes. Wieso ist diese Reaktion im Gegensatz zur Hydrolyse im Säuren irreversibel?

3. Fettanalyse mit Iod- und Verseifungszahl

a) Für 0,1 g Sonnenblumenöl soll die Iodzahl bestimmt werden. Im Blindversuch wurden $V_0 = 30,8$ ml Natriumthiosulfatlösung ($c = 0,1$ mol/l) verbraucht, beim Versuch mit dem Öl $V = 20,2$ ml. Ermitteln Sie daraus die Iodzahl.

b) Bei der Bestimmung der Verseifungszahl werden 1 g Sonnenblumenöl untersucht. Im Blindversuch wurden $V_0 = 48,8$ ml HCl-Lösung ($c = 0,1$ mol/l) bei der Rücktitration verbraucht, beim Versuch mit dem Öl $V = 14,9$ ml. Ermitteln Sie daraus die Verseifungszahl.

c) Ermitteln Sie aus der Verseifungszahl die (mittlere) Molmasse eines Fettmoleküls des Sonnenblumenöls. Wie viele Doppelbindungen kommen im Mittel pro Fettmolekül vor?

d) Laut Literatur kommen im Sonnenblumenöl Ölsäure ($M = 282,46$ g/mol, einfach ungesättigt) und Linolsäure ($M = 280,45$ g/mol, zweifach ungesättigt) als ungesättigte Fettsäuren vor. Daneben findet man darin gesättigte Fettsäuren (v.a. Stearinsäure) mit einer mittleren Molmasse von $M = 300,5$ g/mol. Bestimmen Sie aus Ihrer Iod- und Verseifungszahl die prozentualen Anteile, in denen Ölsäure, Linolsäure und die gesättigten Fettsäuren im Sonnenblumenöl vorkommen.

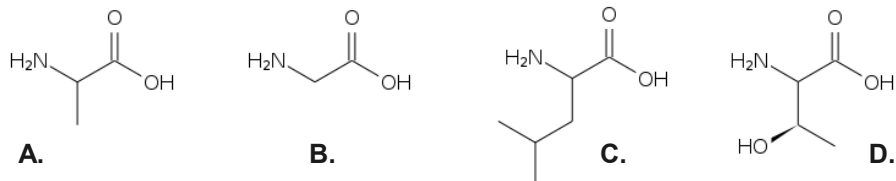
4. Fettsäuren als Tenside

a) Zum Waschen werden grenzflächenaktive Stoffe (sog. Tenside) eingesetzt, die lipophile und hydrophile Eigenschaften kombinieren (\rightarrow amphiphil) und dadurch als „Löslichkeitsvermittler“ für fettartige Substanzen in Wasser wirken. Skizzieren Sie diese Situation am Beispiel einer tensidstabilisierten Öl-in-Wasser-Suspension.

b) Die Natriumsalze der Fettsäuren zählen zu den anionischen Tensiden. Informieren Sie sich über die Strukturen folgender Tenside: Natriumdodecylbenzolsulfonat (anionisches Tensid), Distearyl-dimethylammoniumchlorid (kationisches Tensid), Cocamidopropylbetain (zwitterionisches Tensid) und Polyalkylen-glykolether, auch Fettalkoholethoxylate (FAEO) genannt (nichtionische Tenside).

5. Aminosäuren und Peptide

a) Benennen Sie die folgenden Aminosäure nach den Regeln der IUPAC und informieren Sie sich über ihre Trivialnamen:



b) Geben Sie die Strukturformel des Tetrapeptids an, in dem die vier o.g. Aminosäuren in der Sequenz **A-B-C-D** miteinander verknüpft sind, wobei **A** den N-Terminus (mit freier Aminogruppe) und **D** den C-Terminus (mit freier Carboxylgruppe) bildet.

c) Einfachbindungen (σ -Bindungen) sind im allgemeinen um die Bindungsachse frei drehbar. Bei der Peptidbindung NH-CO ist die Drehbarkeit jedoch stark eingeschränkt, so dass das Rückgrat einer Peptidkette recht starr ist. Wieso?