

1. Ester kommen in der Natur häufig vor und werden jeweils aus einem Alkohol und einer Alkansäure synthetisiert. Formulieren Sie mit selbst gewählten Edukten den Reaktionsmechanismus einer Veresterung

2.
 - a) Zeichnen Sie die allgemeine Strukturformel eines Fettes!
 - b) Erklären Sie dann, warum manche Fette bei Zimmertemperatur flüssig, andere dagegen fest sind!
 - c) Welche Bedeutung hat die Angabe auf manchen Lebensmittelverpackungen: „... enthält gehärtete Fette.“ Welche chemischen Veränderungen wurden an diesen Fetten vorgenommen und aus welchem Grund?

3. Aus Fetten werden seit Jahrhunderten von Jahren zusammen mit Natron- oder Kalilauge Seifen gekocht.
 - a) Entwickeln Sie dazu einen Reaktionsmechanismus!
 - b) Erklären Sie in diesem Zusammenhang die Schaumbildung (Seifenblasen) beim Waschen!
 - c) Sowohl in hartem Wasser (Enthält viel Calcium- oder Magnesium-Ionen) als auch in saurem Wasser braucht man mehr Aniontensid. Bei der Dosierung soll deshalb die Wasserhärte beachtet werden, um eine gute Waschwirkung zu erzielen.
Versuchen Sie den Mehrverbrauch an Tensid (Seife) zu begründen!

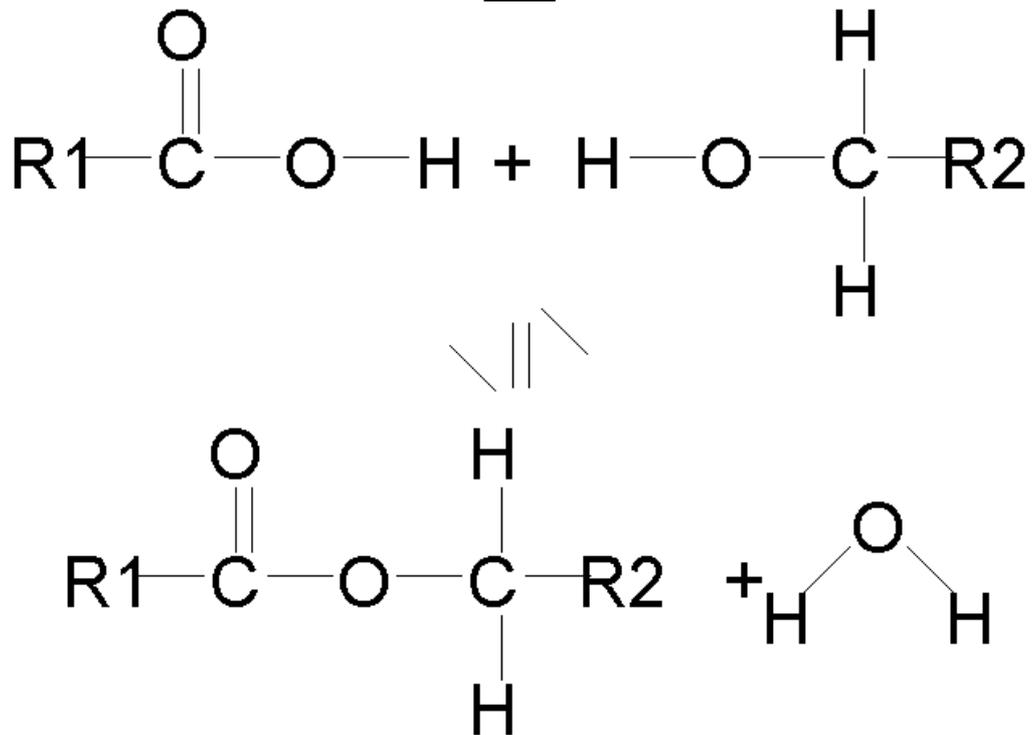
4. Wie waschen Tenside in wässriger Lösung Schmutz aus Wäschestücken? Entwickeln Sie dazu ein erklärendes Modell!

5. Skizzieren Sie sehr abstrakt und modellhaft die 4 gängigen Tensidklassen mit ihren wichtigsten Vorteilen und eventuellen Nachteilen!

Lösungen ab Seite 2

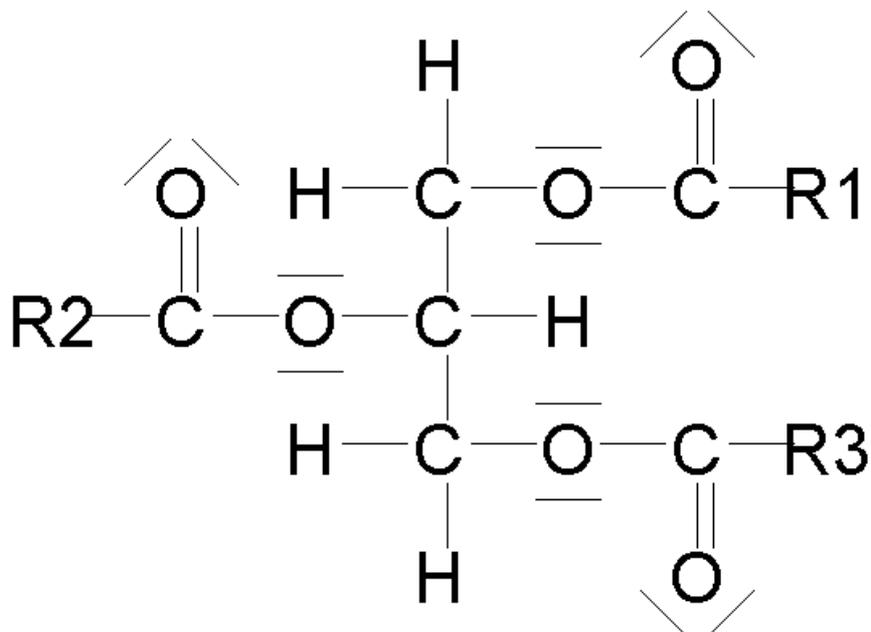
Quelle: Arbeit des Kurses Ch11 vom 21.02.2005

Nr. 1



Nr. 2

a)



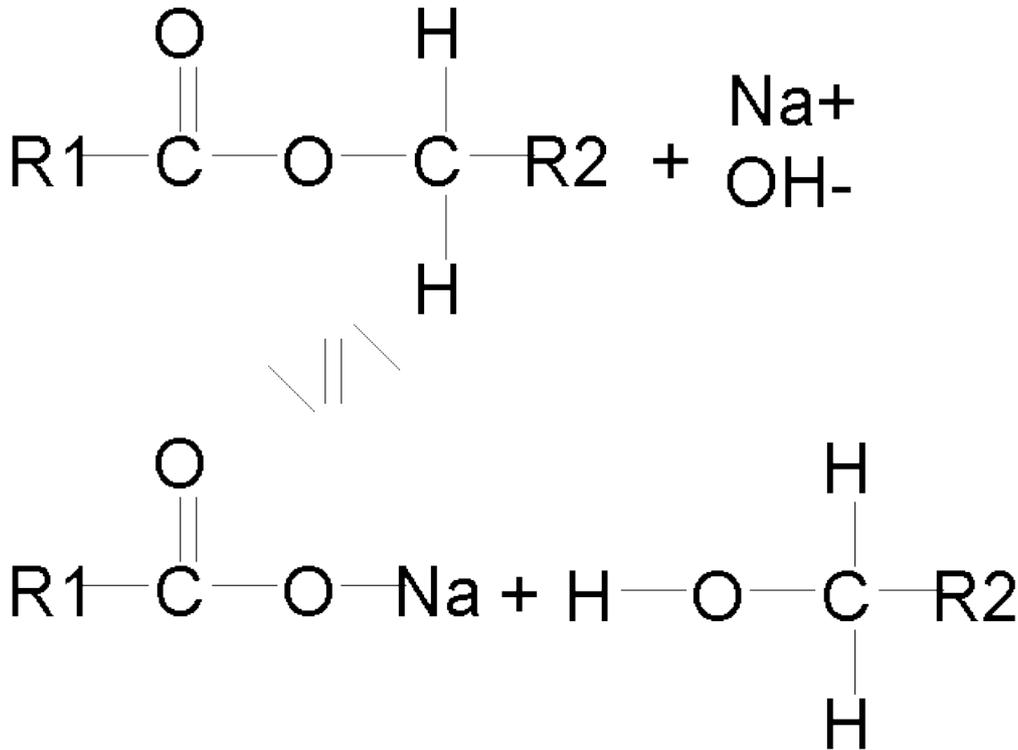
b) Die Reste der Fette bestehen aus langen Kohlenstoffketten. Je nach dem, je länger diese sind, desto stärker wirken die Van-Der-Vaals-Kräfte. Wenn diese stark sind, ist

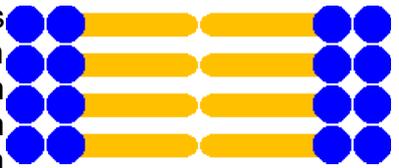
das Fett fest. Sind sie nicht so stark, ist das Fett flüssig.

- c) In manchen fetten sind Doppelbindungen enthalten. Je mehr Doppelbindungen ein Fett hat, desto niedriger ist der Schmelzpunkt bei gleicher Kettenlänge und desto weicher ist das Fett bei gleicher Temperatur. Ein Fett wird also gehärtet, indem man die Wasserstoff an die Doppelbindungen addiert. Das macht man z.B. bei Margarine, um die Streichfähigkeit einzustellen.

Nr. 3

a)



- b) Ein Seifenmolekül hat ein wasserfreundliches (hydrophiles) und ein fettfreundliches (lipophiles) Ende. In einer wässrigen Lösung werden die lipophilen Enden immer zusammenkleben, weil sie von Wasser abgestoßen werden. Daraus können auch dünne Membranen entstehen, die Seifenblasen bilden.
- 
- c) Bei hartem Wasser verbinden sich die Calcium- und Magnesium-Ionen mit der Seifenlauge (ich verzichte aus Zeitgründen hier auf Graphische Darstellung):
- $$(\text{R-COO-Na})_{2(\text{aq})} + \text{Ca}^+_{(\text{aq})} \leftrightarrow (\text{R-COO})_2 = \text{Ca} + 2\text{Na}^+_{(\text{aq})}$$
- Dabei entsteht ein schwer lösliches Salz, das sich in der Wäsche absetzen kann, aber keine Waschkraft mehr hat.

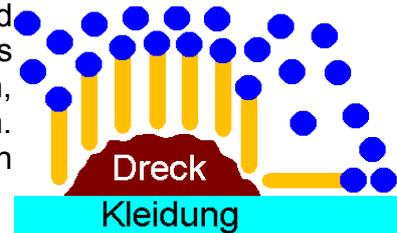
Bei Saurem Wasser läuft das folgendermaßen ab.

$$\text{R-COO-Na}_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})} \leftrightarrow \text{R-COOH}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O} + \text{Na}^+_{(\text{aq})}$$

Man benötigt eine gewisse Menge Seife, welche die Säure neutralisiert bzw. dem Wasser die Härte nimmt. Diese Seife ist dann verbraucht und kann nicht mehr zum Waschen verwendet werden.

Nr. 4

Schmutz ist meistens Ölig und daher Wasserabstoßend (lipophob). Tenside besitzen ein lipophiles und ein hydrophiles Ende. Die lipophilen Enden lagern sich nun am Schmutz an, während die hydrophilen Enden in das Wasser hineinragen. Dadurch kann Kraft vom Wasser auf den Schmutz übertragen werden und der Dreck wird mit dem Wasser fortgerissen.



Nr. 5

- Aniontenside:** Diese Tenside zerfallen beim auflösen in Wasser in ein Kation und ein oberflächenaktives Anion.
Vorteile sind die gute Wasserlöslichkeit, der geringe Preis, und die Kältestabilität der Lösungen.
- Kationtenside:** Kationtenside zerfallen in ein Anion und ein oberflächenaktives Kation.
Vorteile sind, dass sie sich an negativ geladene Oberflächen (z.B. Kleidung oder Metalle) anlagern können sowie antibakterielle Eigenschaften.
- Amphotenside:** Amphotenside beinhalten eine positive und eine negative Ladung in einem Molekül. Sie können sowohl sauer als auch alkalisch wirken.
Vorteile sind die geringe Härteempfindlichkeit und die gute Verträglichkeit mit Elektrolyten, Haut, und Schleimhäuten.
Nachteil ist, dass die meisten Verbindungen Synthetisch schwer herzustellen sind.
- Nichtionische Tenside:** Nichtionische Tenside sind durch Polyglycolsubstituenten (was immer das auch sein mag) wasserlöslich.
Vorteil ist die hohe Wirksamkeit.
Nachteil ist die hohe Temperaturempfindlichkeit der Lösung: Bei Erhitzen bilden sich Schlieren.