

2.2.2 Tenside

Grundkurs:	Tenside
-------------------	----------------

Material

M 1

Auszug aus einer Originalverpackung eines modernen Geschirrspülmittels¹⁾
Zusammensetzung/Composition

Inhaltsstoffangabe gemäß EG Empfehlung: Selön recommandation de la CE:	
< 5%	Nichtionische Tenside, Phosphate, Polycarboxylate / tensioactifs non ioniques, phosphonates, polycarboxylates
5 – 15%	Bleichmittel auf Sauerstoffbasis / agents de blanchiment a' base d'oxygene'
> 30%	Phosphate / phosphates
Enthält Enzyme (Amylase, Protease) / Contient des enzymes (amylase, protease)	

M 2

Auszug aus der Installationsanweisung eines Geschirrspülers²⁾:

Wasserzulauf

Das Gerät wird über den bereits vorinstallierten Gummidruckschlauch an einen Wasserhahn der Kaltwasserleitung mit Schlauchverschraubung 3/4“ angeschlossen. Die erforderliche Gummidichtung ist bereits in der Schlauchverschraubung vorhanden.

Der Wasserhahn bzw. ein Absperrventil muß so angeordnet sein, dass der Wasserzulauf nach Programmende abgestellt werden kann. Der Geschirrspüler ist rücksaug sicher (DVGW-geprüft). Anschlussarmaturen mit Rückflußverhinderer sind deshalb nicht erforderlich. Anschluß an eine Warmwasserleitung bis maximal 60°C ist möglich, nicht aber ein Anschluß an offene Niederdruckspeicher oder Durchlauferhitzer.

Aufgabenstellung

- 1 Tetradecanol und Schwefelsäure reagieren im Verhältnis 1:1 zu einem Ester, der in wässriger Lösung stark sauer reagiert. Das Natriumsalz des Esters $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{13}\text{-O-SO}_3\text{-Na}^+$ kann als waschaktive Substanz zum Beispiel in Spülmitteln verwendet werden.
Untersuchen Sie drei strukturabhängige Eigenschaften des oben genannten Tensids und begründen Sie seine Eignung als Bestandteil des Spülmittels.
- 2 Moderne hochwirksame Reinigungsmittel, die in Geschirrspülmaschinen verwendet werden, enthalten unter anderem Tenside und verschiedene Enzyme. Die Hersteller empfehlen, die Geschirrspülmaschinen nicht an die Heißwasserversorgung (70°C) anzuschließen, sondern das Wasser beim Spülgang von 15°C auf 55°C zu erwärmen. Erklären Sie die Empfehlung und gehen Sie dabei auf die Reinigung des Geschirrs von Eiweiß-, Fett- und Stärkeresten ein.

Anmerkungen

Unterrichtliche Voraussetzungen

Struktur und Eigenschaften von Tensiden,
 Herstellung einer Seife, Waschwirkung von Seifen, Härtebildner im Wasser, Bildung
 und Eigenschaften von Kalkseifen
 Untersuchung von Eigenschaften der Seifenlösungen,
 Waschmittel, Zusammensetzung von Waschmitteln, Funktion der
 Waschmittelbestandteile, Umweltprobleme bei Überdosierung von Waschmitteln
 Darstellung und Hydrolyse von Fetten, Kohlenhydraten, Eiweißen,
 Eiweiße - Enzyme

bereitzustellende Geräte und Chemikalien

Geräte: Lichtquelle, Büroklammer mit Plastüberzug, pH-Meter, zwei einfache Apparaturen zum Filtrieren, Bechergläser, Spatel, Halbmikrotropfer, Reagenzglasständer, Reagenzgläser	Chemikalien: Spülmittellösung mit stark verdünnter Kalilauge versetzt, Kalkwasser, Kohlepulver, Öl, dest. Wasser
---	--

Erwartungshorizont

Aufg.	erwartete Schülerleistung	Anforderungsbereiche Bewertung		
		I	II	III
1	<p><u>Kompetenzen:</u></p> <p><i>Erkennen des Zusammenhangs zwischen Struktur, Eigenschaften und Verwendung der Stoffe</i> <i>Beschreibung und Veranschaulichung chemischer Sachverhalte unter angemessener Nutzung der Fachsprache und Verwendung geeigneter Symbole bzw. Formeln</i> <i>Selbstständiges Planen, Durchführen und Auswerten von Experimenten</i></p> <p>Beschreibung des Baus des Tensids und Zuordnung zum Anionentensid Hydrophober(Alkyl), hydrophiler Teil (funktionelle Gruppe-Alkylsulfat) Ableitung von Eigenschaften Löslichkeit in polaren und unpolaren Stoffen Herabsetzen der Oberflächenspannung als Tensidwirkung Dispersion und Transport von Schmutzteilchen schwach alkalische Reaktion mit Wasser Bildung von Kalkseifen, die die Schaumbildung mindern, ... Selbstständige Planung und Durchführung</p>			

	des Experiments zur Demonstration Auswahl geeigneter Eigenschaften Bezug zum Einsatz als Tensid in Spülmitteln	15	35	10
2	<u>Kompetenzen:</u> <i>Nutzung von Informationsquellen, erkennen der Kernaussagen, gezielte und kritische Auswahl von Informationen und deren Verknüpfung mit dem erworbenen Wissen.</i> <i>Betrachtung und Bewertung von Aussagen aus unterschiedlichen Perspektiven</i> <i>Erkennen und Beschreibung der gesellschaftlichen Relevanz und Bedeutung der angewandten Chemie für die Energieeinsparung</i> Unterschiedliche Löslichkeit von Fetten, Stärke und Eiweißen Denaturierung von Eiweißen bei höheren Temperaturen und Veränderung der Löslichkeit der Denaturierungsprodukte Hemmung der Enzymwirkung Bezug zu den verschiedenen Waschttemperaturen und der eintretenden enzymatischen Hydrolyse von Eiweißen und Stärke in lösliche Monomere beim langsamen Aufheizen	10	25	5
	gesamt	25	60	15

Literatur

M 1

¹⁾ Teil der Verpackungsaufschrift (Boden) von „Calgonit Power Ball“

M 2

Auszug aus:

²⁾ Privileg Geschirrspüler Modell 205SI Gebrauchsanweisung

Prüfungsgespräch:

Ausgehend vom Bau des Alkyls im Tensid kann im Prüfungsgespräch zur chemischen Bindung übergeleitet werden.

(z.B. Beschreibung der chemischen Bindungen im Alkyl

Weitere Molekülmodelle, Geometrie, partieller Gebrauch des Molekülorbitalmodells

Erörtern der Ausbildung von sigma- , pi-Bindungen, Anwenden der

Valencebondmethode)