

SEIFEN
UND
ALTERNATIVE
REINIGUNGSMITTEL

Pavleta Pavlova

XII0430

Seife

1. Waschwirkung
2. Seifensorten
3. Aufbau / Herstellung
4. Stoffe (Reaktionsgleichungen)
5. Forschung, Wissenschaft und betrieblicher Praxis
6. Synthetischen Tenside

Seifen sind Natrium- oder Kalium-Salze von Fettsäuren. Als Tenside finden sie Verwendung als Reinigungsmittel, die vor allem zur Körper- und in gewissem Maße auch zur Oberflächenreinigung verwendet werden. Ihre Bedeutung als Waschmittel für Textilien haben sie verloren, da sie in härterem Wasser unlösliche Calcium- und Magnesium-Salze, die so genannten Kalkseifen, bilden.



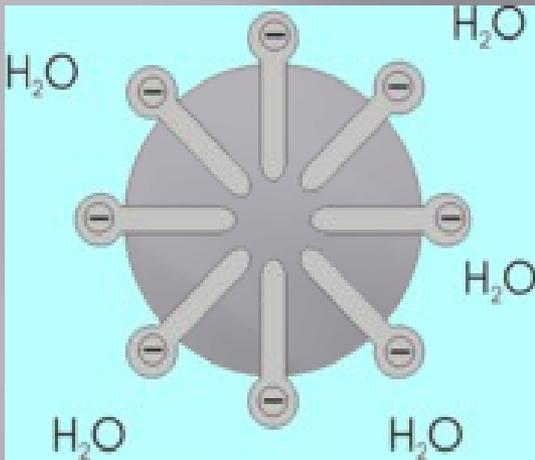
Waschwirkung der Seife

Seifen sind eine Mischung verschiedener, längerkettiger Alkalisalze der Fettsäuren und zählen zu den Tensiden, genauer zu den anionischen Tensiden. Die Seifenmoleküle verdanken ihre Eigenschaften der Tatsache, dass sie aus einer langen, hydrophoben Kohlenwasserstoffkette und einem hydrophilen Teil, der sogenannten Carboxylatgruppe ($-\text{COO}^-$) bestehen. Seifen lösen sich nicht richtig in Wasser, sondern bilden sogenannte Mizellen.

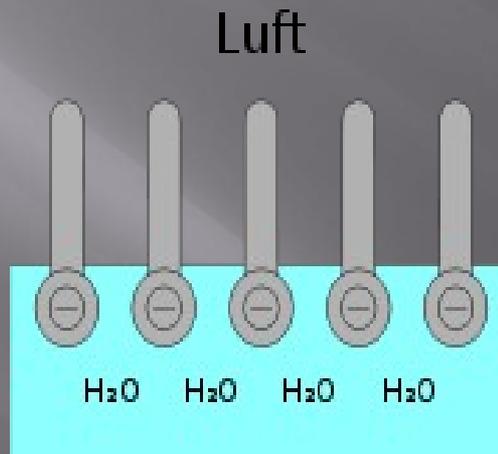
Im Inneren dieser kleinsten „Tröpfchen“ befinden sich die langen, unpolaren Kohlenwasserstoffketten, während die polaren Enden in das Wasser hinausragen.. Durch die Ladungen, die auf den Enden sitzen, wird ein Zusammenballen der Mizellen verhindert. Seifen senken die **Oberflächenspannung** von Wasser, da sie sich auch an der Wasseroberfläche anordnen . Durch diesen **Benetzungseffekt** kann das Wasser deutlich intensiver mit Oberflächen in Kontakt kommen, wodurch sich die eigentliche Reinigungswirkung der Seife und des Wassers an unzugänglichen Stellen erst entfalten kann

Das „Lösen von Fett“ von der zu reinigenden Fläche und die Abführung dieser über das Waschwasser ist die eigentliche reinigende Wirkung der Seifen. Die langen Kohlenwasserstoffketten der Seifenmoleküle lösen sich leicht in kleinen Fetttropfen. Die polaren Enden ragen jedoch in das umgebende Wasser hinaus. Der Fetttropfen wird von den Seifenmolekülen schließlich vollständig umhüllt und von der zu reinigenden Fläche abgelöst. Die Vielzahl der so mit Seifenmolekülen ummantelten Fett- und Öltropfen bildet im Wasser eine sogenannte **Emulsion**, die am Ende des Waschvorganges durch Abspülen mit frischem Wasser abgeführt werden kann.

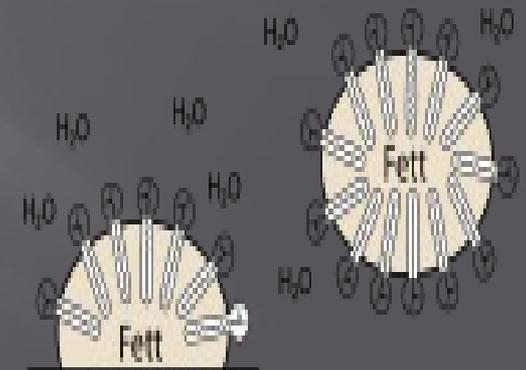
In **Leitungswasser** können regional erhöhte Konzentrationen an **Calcium-** und **Magnesiumionen** gegeben sein. Sie machen dieses Wasser „**hart**“ und blockieren die polaren Enden der Seife. Es bilden sich im Wasser unlösliche **Kalkseifen** ohne Waschwirkung, die entweder als weiße Oberflächenhaut auf dem Wasserspiegel schwimmen und sich an dessen Rändern sowie als weißlicher Belag auf verchromten Armaturen absetzen



Mizelle einer Seifenlösung



Seife an der Wasseroberfläche



Seifenmoleküle

an
Fettropfen

einem

Seifensorten

- 1. Leimseife
- 2. Kernseife
- 3. Schmierseife
- 4. Feinseife
- 5. Rückfettende Seifen
- 6. Glycerinseife
- 7. Papierseife
- 8. Rasierseife
- 9. Gallseife
- 10. Arztseife und antibakterielle Seife
- 11. Moderne Flüssigseifen
- 12. Waschmittel

Seifensorten

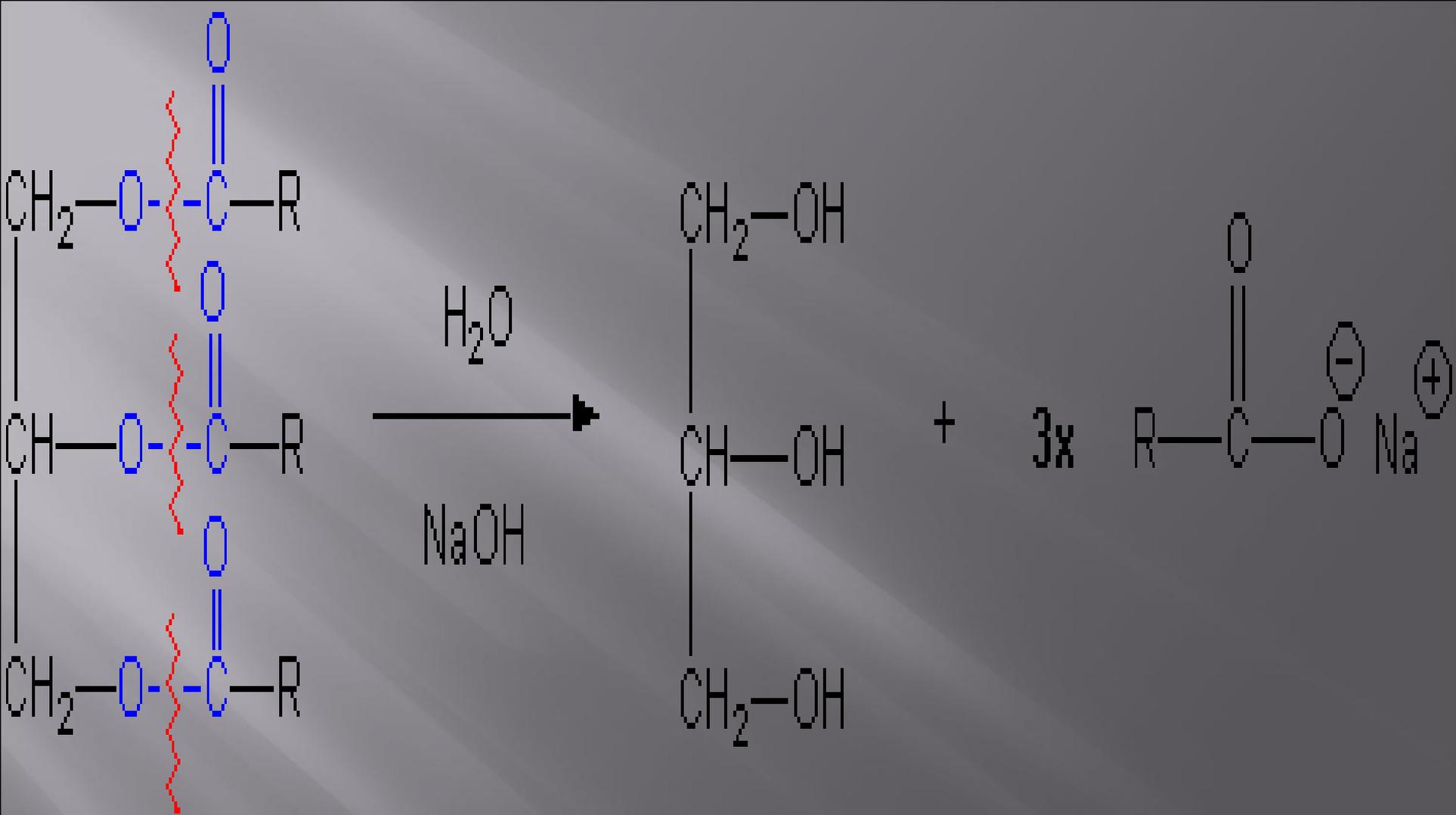


Aufbau / Herstellung

Seifen werden in der Regel aus pflanzlichen oder tierischen Fetten hergestellt. Zur Herstellung von Seifen werden üblicherweise minderwertige Fette verwendet, die auch durch Heißpressungen oder durch Extraktion mit Lösungsmitteln gewonnen sein können. Hauptsächlich werden pflanzliche Fette wie Kokosfett, Palmkernfett, Palmöl, Olivenöl, Sonnenblumenöl, Maisöl, und tierische Fette wie Talg, Schmalz oder Fett aus Knochen, die bei der Tierverwertung anfallen, verwendet.

Zur Herstellung werden Fette mit einer Lauge (wie Natronlauge oder Kalilauge, früher auch Pottasche oder Soda) gekocht. Man nennt dieses Verfahren Seifensieden, die chemische Reaktion Verseifung. Die Fette werden dabei in Glycerin und in die Alkalisalze der Fettsäuren (die eigentlichen Seifen) zerlegt. Die Herstellung erfolgte früher in offenen Kesseln. Heute werden Seifen bei großtechnischer Herstellung in geschlossenen Anlagen im kontinuierlichen Betrieb gewonnen.

- ▣ Die beim Sieden erhaltene zähflüssige Emulsion wird Seifenleim genannt und mit Natriumchloridlösung versetzt. Dabei trennt sich die Emulsion (Aussalzen) in den aufschwimmenden Seifenkern, der hauptsächlich die Natriumsalze der Fettsäuren enthält, und in die Unterlauge, die hauptsächlich überschüssige Lauge, Glycerin und gelöstes Kochsalz enthält. Der Seifenkern wird durch Abscheidung von der Unterlauge getrennt und mit reichlich Wasser und etwas Lauge aufgeköcht, um die restlichen Verunreinigungen herauszulösen. Erneute Aussalzung führt dann zu der Kernseife.



3x Esterbindung

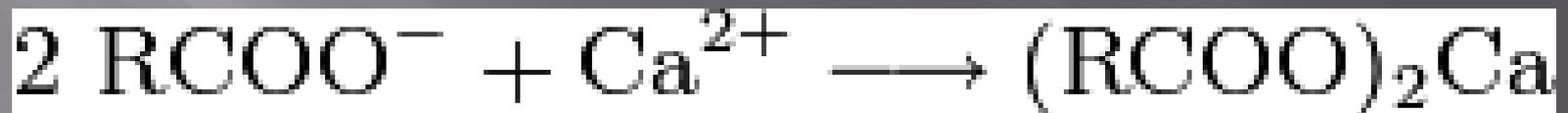


Stoffe (Reaktionsgleichungen)

- ▣ Seife reagiert in Wasser alkalisch, was den Stoff beschädigen kann:



- ▣ Seife bildet mit hartem Wasser auf festen Oberflächen einen weißlichen Niederschlag, die Kalkseife:



Physiologie des Waschens mit Seife

Seife entfernt beim Waschen Talgstauungen, Puder und Cremereste aus den Poren. Dadurch wird die Hautatmung normalisiert.

- ▣ Seife greift den Fettmantel der Haut an und löst ihn mehr oder weniger ab.
- ▣ Das Seifen-Alkali wirkt auf den Säuremantel der Haut. Diese Wirkung ist jedoch 30 Minuten nach dem Waschen wieder ausgeglichen.

Seifenlösung bewirkt Quellung der Haut. Diese Quellwirkung ist bei gesunder Haut ohne Bedeutung, kann aber im kranken Zustand zum Austrocknen und zu Rissbildung führen.

- ▣ Seifen können Reizungen ausüben, wenn höhere Anteile an kurzkettigen, gesättigten Fettsäuren vorhanden sind. Allergische Hautreaktionen werden jedoch eher durch die verwendeten Parfumöle und Zusatzstoffe als durch die eigentliche Seife ausgelöst.

Synthetischen Tenside

Tenside sind Substanzen, die die **Oberflächenspannung** einer Flüssigkeit oder die **Grenzflächenspannung** zwischen zwei Phasen *herabsetzen* und die Bildung von **Dispersionen** ermöglichen oder unterstützen bzw als Lösungsvermittler wirken.

Tenside bewirken, dass zwei eigentlich nicht miteinander mischbare Flüssigkeiten, wie zum Beispiel Öl und Wasser, fein vermengt werden können.

Unter Tensiden versteht man auch waschaktive Substanzen (Detergentien), die in Waschmitteln, Spülmitteln und Haarwaschmitteln enthalten sind. In Reinigungsmittelformulierungen liegt der Tensidgehalt bei 1–40 %. Moderne Tenside wurden in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entwickelt und haben das traditionelle Tensid Seife (Fettsäuresalze) weitgehend verdrängt. Beim Einsatz in der Lebensmitteltechnik werden Tenside als Emulgatoren bezeichnet.

Verwendung von Tenside

Lebensmittelindustrie

Bestimmte Tenside werden als Emulgatoren oder Schaummittel in Lebensmitteln eingesetzt. Die zugelassenen Lebensmittelzusatzstoffe sind im Artikel Liste der in der Europäischen Union zugelassenen Lebensmittelzusatzstoffe aufgeführt. Die Alkalisierung bzw. Verseifung von Kakaofett in Trinkkakaopulver dient dazu, um die Oberflächenspannung der Milch herabzusetzen und eine schnellere Benetzung bzw. Suspension des halbfetten Kakaopulvers zu erreichen.

Waschmittel und Kosmetika

In Waschmitteln, Spülmitteln, Shampoos, Duschgels usw. finden Tenside Verwendung, um die „Löslichkeit“ von Fett- und Schmutzpartikeln, die in der Wäsche oder am Körper haften, in Wasser zu erhöhen. Sie bilden die wichtigste Komponente in Kosmetika, um fetthaltige Hautcreme herzustellen. Verwendete Tenside sind unter Anderem lineare Alkylbenzolsulfonate (LAS), Alkylpolyglycoside (APG), Esterquats (EQ), Fettalkoholethoxylate (FAEO), Fettalkoholsulfate (FAS) und Fettalkoholethersulfate (FES). Nicht mehr verwendet werden hingegen Alkylphenolpolyglycoether (APEO) und Tetrapropylenbenzolsulfonat (TPS).

Biochemie

In der Biochemie werden Tenside unter anderem zur Denaturierung von Proteinen und zur Solubilisierung von Membranproteinen genutzt: Natriumlaurylsulfat (SLS oder SDS), Cetyltrimethylammoniumbromid (CTAB), Octoxinol 9, Polysorbat 20 Polyalkylenglycolethersche Forschung, Salze von Gallensäuren, wie Cholat oder Desoxycholat, Digitonin, Dodecylmaltosid, Octylglucosid, Spaltbare Tenside

In Geologie und Paläontologie werden Tenside oft zum schonenden Aufbereiten von Sedimentproben benutzt. Mithilfe dieser Methode kann beispielsweise verhindert werden, dass es in pyrithaltigen Proben zur Bildung von Schwefliger Säure kommt, was der Fall wäre wenn sie mit dem sonst zur Probenaufbereitung verwendeten Wasserstoffperoxid aufbereitet würden.

Kunststofftechnik

Eine spezielle Anwendung finden Tenside in der Kunststofftechnik. Hier werden wässrige Tensidlösungen eingesetzt, um die Anfälligkeit von polymeren Werkstoffen auf Spannungsrissbildung zu prüfen. Weiterhin werden Tenside eingesetzt, um die Versagenszeit von Langzeitversuchen zu verkürzen; insbesondere bei Risswachstumsversuchen an Polyethylen findet dies Anwendung. Beim Full Notch Creep Test zur Prüfung von Polyethylen-Rohrleitungen werden Netzmittel eingesetzt.

Ionische Tenside fungieren auch als externe Antistatika, um die elektrostatische Aufladung von Kunststoffoberflächen zu verhindern. Dafür werden sowohl anionische als auch kationische Tenside verwendet.

Textilindustrie-Der Einsatz von perfluorierten Tensiden, z.B. Fluortelomeralkohole (FTOH), als Beschichtungsstoffe für Textilien, Teppiche und Bauprodukte verleiht oder verbessert wasser- und fettabweisende Eigenschaften dieser Produkte. Als Vertreter der Gruppe der PFC stehen sie allerdings unter Kritik, da sie persistent sind und auf natürlichem Wege praktisch nicht abgebaut werden.

Metallbearbeitung-Tenside sind hier Bestandteil in wassergemischten Kühlschmiermitteln.

Fotografi-Hier lassen sich Trocknungsflecken und Schlieren bei der Filmentwicklung verhindern.

Druckertinte-Tenside kontrollieren die Konsistenz der Tinte bei Tintenstrahldruckern. Zu wenige Tenside führen zum Verklumpen der Farbpigmente, zu viele machen die Tinte zu flüssig beim Druck.

Papierrecycling-Tenside helfen beim Papierrecycling zur Ablösung der Druckfarbenteilchen von den Papierfasern und beim Transport der Druckfarbe an die Oberfläche beim Druckfarbenentfernung.

Werkzeugreinigung-Eine wichtige Rolle spielen sie auch bei der Werkzeugreinigung.

Natürliches Vorkommen

Bestimmte Raupen von Insekten bespucken Fressfeinde mit einem Tensid-haltigen Sekret. Dies wirkt abschreckend auf die angreifenden Ameisen und ermöglicht den Raupen die Flucht. Beobachtet wurde dieses Verhalten bei Raupen der aus Südostasien stammenden Mottenart *Spodoptera exigua*.

Brandbekämpfung

Eine Methode zur Brandbekämpfung ist das Löschen mit „entspanntem Wasser“, auch bekannt als „Netzwasser“, das heißt Wasser mit einer stark verringerten Oberflächenspannung. Dies bringt zum einen den Vorteil mit sich, dass das Löschwasser besser in brennende Materialien wie Holz oder Stoff eindringen kann und somit einen noch besseren Kühleffekt nach sich zieht. Zum anderen kann mit oberflächenaktiven Substanzen versetztes Löschwasser wegen ihrer Wirkung als Fließverbesserer bei gleicher Pumpleistung über eine größere Distanz gespritzt werden. Letzterer Effekt wird jedoch nicht bewusst genutzt. Spezielle Schaummittel (Aqueous Film Forming Foam (AFFF)) zur Bekämpfung von Flüssigkeitsbränden enthalten perfluorierte Tenside, die zwischen Brandgut und Schaum einen gasdichten Flüssigkeitsfilm ausbilden, der dem Schaumteppich gleichzeitig bessere Gleiteigenschaften verleiht und so ein Löschen von größeren Flüssigkeitsbränden überhaupt erst ermöglicht.