

5 Sauber und schön

Durchblick – Zusammenfassung und Übung (S. 219/220)

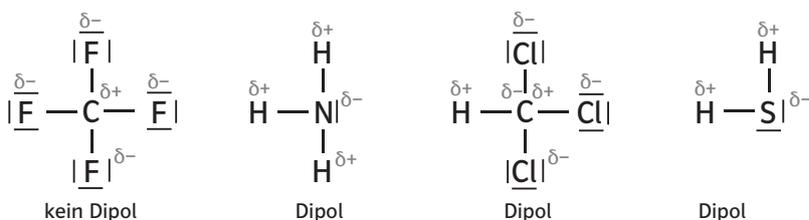
Zu den Aufgaben

A1

steigende Elektronegativität \rightarrow

a) Na	Al	H	S	O	F
b) Mg	H	C	Br	Cl	O

A2



A3 Je stärker die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen sind, umso größer ist die Viskosität des Stoffes und damit auch die Durchfließzeit. Zwischen Heptan-Molekülen herrschen lediglich relativ schwache London-Kräfte (Van-der-Waals-Kräfte). Ethanol kann im Gegensatz zu Wasser zwar nur eine Wasserstoffbrückenbindung zwischen zwei Molekülen ausbilden, der Einfluss des Alkylrests (London-Kräfte) kommt jedoch dazu. Zwischen Heptan-1-ol-Molekülen herrschen ebenfalls London-Kräfte (Van-der-Waals-Kräfte) und es werden Wasserstoffbrücken ausgebildet. Der Alkylrest ist jedoch größer als bei Ethanol, die London-Kräfte (Van-der-Waals-Kräfte) sind entsprechend größer.

Viskositäten bei 20 °C (in mPa · s):

n-Heptan: 0,41; Wasser: 1,00; Ethanol: 1,19; Heptan-1-ol: 7,4

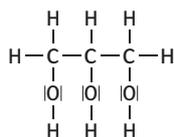
Hinweis: Diese Reihung stimmt nicht mit einer Reihung der Siedetemperaturen überein. Dies kann zum Anlass genommen werden, die Grenzen der vorgestellten Modelle anzusprechen. Die Viskosität hängt nicht nur von den Anziehungskräften zwischen den jeweiligen Molekülen ab.

A4

- a) Obwohl beide Moleküle ähnliche Molekülmassen besitzen, hat Butan eine deutlich geringere Siedetemperatur als Propan-1-ol. Die zwischenmolekularen Kräfte müssen zwischen den Butan-Molekülen wesentlich schwächer sein als zwischen den Propan-1-ol-Molekülen. Zwischen den Butan-Molekülen herrschen schwache London-Kräfte (Van-der-Waals-Kräfte), dagegen zwischen Propan-1-ol-Molekülen relativ starke Wasserstoffbrücken.
- b) Aufgrund der Kettenlänge der Hexan-Moleküle sind die London-Kräfte (Van-der-Waals-Kräfte) zwischen den Hexan-Molekülen ähnlich groß wie die Wasserstoffbrücken zwischen den Methanol-Molekülen. Daraus folgen die ähnlichen Siedetemperaturen von Methanol und Hexan.

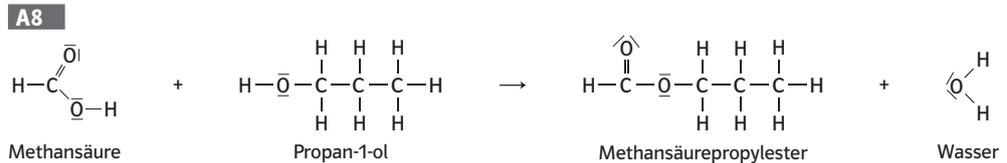
A5 Ethanol-Moleküle besitzen eine polare Hydroxygruppe und eine unpolare Ethylgruppe. Der Stoff ist daher sowohl hydrophil als auch lipophil. Das Ethanol wirkt als Lösungsvermittler (Emulgator).

A6 Strukturformel des Glycerin-Moleküls:



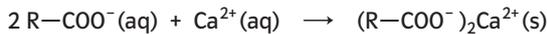
Das Glycerin-Molekül weist drei Hydroxygruppen auf. Das Glycerin-Molekül kann mit Wasser-Molekülen Wasserstoffbrücken bilden und damit die Wasser-Moleküle gut binden.

A7 In der Abbildung erkennt man, dass sich die Flüssigkeiten in den beiden linken Reagenzgläsern vollständig vermischt haben, im dritten Reagenzglas zeigt die alkoholische Phase noch eine Blaufärbung, im rechten Reagenzglas hat sich das Alkanol gar nicht mit dem Wasser vermischt. Bei den Alkanolen Methanol und Ethanol überwiegt aufgrund der kurzen unpolaren Alkylgruppen der Moleküle der polare Charakter der Hydroxygruppe. Diese beiden Alkanole sind hydrophil. Beim Propanol-Molekül ist die Alkylgruppe schon länger, der lipophile Charakter nimmt dadurch zu. Beim Heptanol-Molekül schließlich überwiegt die unpolare Kette gegenüber der polaren Hydroxygruppe ganz eindeutig, Heptanol zeigt einen deutlich lipophilen und hydrophoben Charakter.

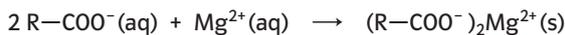


A9 Das Acetat-Ion hat im Vergleich zum Stearat-Ion nur einen kurzen unpolaren, hydrophoben Alkylrest, der nicht ausreicht, die Fetttelchen zu umhüllen.

A10 Das Waschen in hartem Wasser führt zu einem höheren Seifenverbrauch, da die Härtebildner, vor allem Calcium- und Magnesium-Ionen, mit Seifen-Anionen schwer lösliche Salze, die Kalkseifen, bilden.



und:



A11 Wasser und Öl sind Gegensätze. Zwischen Wasser-Molekülen wirken Wasserstoffbrücken und Dipol-Dipol-Kräfte, zwischen den Molekülen eines Öls im Wesentlichen London-Kräfte. Gibt man Öl zu Wasser, so ist der Zusammenhalt der Wasser-Moleküle durch die Wasserstoffbrücken so stark, dass die Moleküle des Öls sich nicht dazwischenschieben und somit keine zwischenmolekularen Kräfte zu den Wasser-Molekülen ausbilden können. Deshalb entmischen sich Wasser und Öl sehr schnell.

Tensidteilchen weisen einen unpolaren, lipophilen Molekülanteil und einen polaren, hydrophilen Molekülanteil auf. Diese Teilchen können deshalb sowohl mit den Molekülen des Öls als auch mit den Wasser-Molekülen in Wechselwirkung treten, sie wirken als Emulgatoren.

- A12**
- Die Emulgatoren sorgen dafür, dass eine Hautcreme für längere Zeit als haltbare Emulsion vorliegt. Emulgator-Moleküle weisen einen unpolaren, lipophilen Molekülanteil und einen polaren, hydrophilen Molekülanteil auf. Diese Teilchen können deshalb sowohl mit den Molekülen des Öls als auch mit den Wasser-Molekülen in Wechselwirkung der Hautcreme treten und verhindern eine Entmischung. Mit den Wasser-Molekülen bilden die Emulgator-Moleküle Wasserstoffbrücken aus, zwischen den Molekülen des Öls und den Molekülen des Emulgators treten London-Kräfte auf.
 - Die menschliche Haut wird von einem Hydrolipidfilm bedeckt, der sie vor Austrocknung und dem Eindringen von Bakterien schützt. Er besteht aus den Sekreten der Schweiß- und Talgdrüsen, d.h. aus einem Gemisch einer wässrigen und einer öligen Phase. Körpereigene Emulgatoren, wie z. B. Lecithin, dienen dabei als „Lösungsvermittler“. Emulgatoren müssen zur „Lösungsvermittlung“ sowohl hydrophil als auch lipophil sein, d.h., ihre Moleküle müssen aus einem polaren und einem unpolaren Teil bestehen.
 - Der Hydrolipidfilm der Haut wird auch als Säureschutzmantel bezeichnet, weil der Hydrolipidfilm schwach sauer ist. Wenn die Haut häufig mit einer Seifenlösung, die alkalisch ist, gewaschen wird, wird der Säureschutzmantel zerstört. Die Haut trocknet aus.

© Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart 2021 | www.klett.de | Alle Rechte vorbehalten
Von dieser Druckvorlage ist die Vervielfältigung für den eigenen Unterrichtsgebrauch gestattet. Die
Kopiergebühren sind abgegolten.

Autorinnen und Autoren: Paul Gietz, Oliver Blauth

Bei der Erstellung dieses Unterrichtswerkes wurde auch auf andere Titel des Ernst Klett Verlags
zurückgegriffen. Deren Autorinnen und Autoren sind: Prof. Ulrich Bee, Oliver Blauth, Edgar Brückl,
Prof. Werner Eisner, Paul Gietz, Heike Große, Edda Habekost (†), Dr. Erhard Irmer, Axel Justus, Prof.
Matthias Kremer, Prof. Dr. Klaus Laitenberger, Prof. Heike Maier, Dr. Martina Mihlan, Hildegard
Nickolay, Peter Nelle, Dr. Carsten Penz, Horst Schaschke, Prof. Dr. Werner Schierle (†), Bärbel Schmidt,
Andrea Schuck, Dr. h.c. Elke Schumacher, Michael Sternberg, Dr. Jutta Töhl-Borsdorf, Prof. Karsten
Wiese, Peter Zehentmeier, Dr. Thorsten Zippel.

Quellen: Lumina Datamatics GmbH, Oberanger