

4. Reflexion des Arbeitsblattes

Das Arbeitsblatt „Löslichkeit von Alkoholen“ soll vor der Durchführung von Versuch V 4 „Löslichkeit verschiedener Alkohole in Wasser und n-Heptan“ ausgeteilt werden und dient zur Erarbeitung und Ergebnissicherung. Gleichzeitig dient es zur Verknüpfung von Wissen zwischen verschiedenen Stoffklassen, in diesem Fall der Alkane und Alkohole hinsichtlich ihrer Molekülstruktur. Das Ziel ist es, mit Hilfe der Molekülstruktur von Methanol, Ethanol und Hexan-1-ol die unterschiedlich gute Löslichkeit in polaren und unpolaren Lösungsmitteln und dabei die hydrophilen und lipophilen Eigenschaften zu erklären. Des Weiteren soll ein Vergleich zwischen Alkanen und Alkoholen hinsichtlich ihrer Löslichkeit in Wasser angestellt werden.

4.1 Erwartungshorizont (Kerncurriculum)

Das Thema Alkohole und deren Eigenschaften wird im Kerncurriculum nicht explizit in einem der Basiskonzepte beschreiben. Sie können jedoch unter den Basiskonzepten Struktur-Eigenschaft sowie Stoff-Teilchen eingeordnet werden:

Fachwissen:	Die Schülerinnen und Schüler differenzieren zwischen der Molekülstruktur der Alkane und Alkohole (Aufgabe 3).
	Die Schülerinnen und Schüler erklären die unterschiedlichen Eigenschaften der Stoffe anhand geeigneter Bindungsmodelle (Aufgabe 2+3).
	Die Schülerinnen und Schüler differenzieren zwischen polaren und unpolaren Atombindungen/Elektronenpaarbindungen (Aufgabe 2+3).
Erkenntnisgewinnung:	Die Schülerinnen und Schüler wenden Sicherheitsaspekte beim Experimentieren an (Aufgabe 1).
Kommunikation:	Die Schülerinnen und Schüler argumentieren fachlich korrekt und folgerichtig (Aufgabe 2+3).

Die Aufgaben auf dem Arbeitsblatt „Die Löslichkeit von Alkoholen“ sind nach aufsteigendem Anforderungsniveau gegliedert. In Aufgabe 1 wird das Anforderungsniveau 1 bedient, in dem die SuS anhand einer Versuchsanleitung die Löslichkeit verschiedener Alkohole in Wasser und n-Heptan testen. In Aufgabe 2 wird das Anforderungsniveau 2 aufgegriffen. Die SuS sollen ihre Beobachtungen anhand der Molekülstrukturformeln von Methanol, Ethanol und Hexan-1-ol

erklären und dabei die hydrophilen und lipophilen Eigenschaften der Alkohole erklären. In Aufgabe 3 wird das Anforderungsniveau 3 bedient, indem die SuS die Eigenschaft von Alkoholen, sich in Wasser zu lösen, auf die Löslichkeit von Alkanen übertragen und dabei ebenfalls zwischenmolekulare Wechselwirkungen miteinbeziehen.

4.2 Erwartungshorizont (Inhaltlich)

Aufgabe 1: Die Schülerinnen und Schüler notieren ihre Beobachtungen über die Löslichkeit der Alkohole in Wasser und n-Heptan in die nachfolgende Tabelle:

Alkohol	Löslichkeit in Wasser	Löslichkeit in n-Heptan
Methanol	Gut, keine Phasengrenze	2 Phasen mit Phasengrenze
Ethanol	Gut, keine Phasengrenze	Gut, keine Phasengrenze
1-Propanol	Gut, keine Phasengrenze	Gut, keine Phasengrenze
Butan-1-ol	2 Phasen mit Phasengrenze	Gut, keine Phasengrenze
Hexan-1-ol	2 Phasen mit Phasengrenze	Gut, keine Phasengrenze
Octan-1-ol	2 Phasen mit Phasengrenze	Gut, keine Phasengrenze

Aufgabe 2:

Methanol und Ethanol lösen sich im Gegensatz zu Hexan-1-ol vollständig in Wasser. Bei Hexan-1-ol ist der Anteil der hydrophoben Alkylkette größer als die hydrophile funktionelle Hydroxylgruppe. Die Wasserstoffbrückenbindungen zwischen der Hydroxylgruppe des Methanols und Ethanols sind stärker als die schwachen van-der-Waals-Wechselwirkungen zwischen den Alkoholmolekülen. Bei Hexan-1-ol dagegen ist der Anteil der hydrophoben Alkylkette größer, so dass die van-der-Waals-Kräfte überwiegen und sich Hexan-1-ol nicht in Wasser lösen lässt.

Ethanol und Hexan-1-ol lassen sich besser als Methanol in unpolaren Lösungsmitteln wie n-Heptan lösen, da ihr Anteil an lipophilen Alkylketten größer ist als der der Hydroxylgruppe, so dass van-der-Waals-Wechselwirkungen zwischen dem Lösungsmittel und den Alkoholmolekülen stark ausgeprägt sind. Methanol löst sich nicht in n-Heptan, da der Anteil der Alkylkette nicht größer ist als die Hydroxylgruppe. Die kurze Alkylkette kann nicht genügend van-der-Waals-Wechselwirkungen mit n-Heptan-Molekülen eingehen, so dass zwei Phasen im Reagenzglas zu erkennen sind.

Aufgabe 3:

Ethan löst sich im Gegensatz zu Ethanol schlecht in Wasser, da Ethan wie alle Alkane nicht über eine positive funktionelle Gruppe verfügt, sondern lediglich unpolare C-C und C-H-Bindungen

aufweist, so dass keine Wasserstoffbrückenbindungen mit den Wassermolekülen ausgebildet werden können.

Arbeitsblatt - Die Löslichkeit von Alkoholen

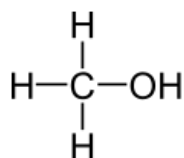
Aufgabe 1:

Führe Versuch V 4 „Löslichkeit verschiedener Alkohole in Wasser und n-Heptan“ durch. Beschreibe deine Beobachtungen.

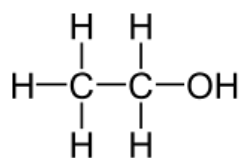
Alkohol	Löslichkeit in Wasser	Löslichkeit in n-Heptan
Methanol		
Ethanol		
1-Propanol		
Butan-1-ol		
Hexan-1-ol		
Octan-1-ol		

Aufgabe 2:

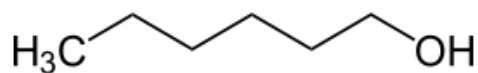
Erkläre die unterschiedlich gute Löslichkeit von Methanol, Ethanol und Hexan-1-ol in Wasser und n-Heptan. Verwende dazu die nachfolgenden Strukturformeln.



Methanol



Ethanol



Hexan-1-ol

Aufgabe 3:

Erkläre am Beispiel von Ethanol und Ethan, warum sich Alkohole besser als Alkane in Wasser lösen lassen.
