



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Organische Chemie II (mit Gefährdungshinweisen)

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de





1. Alkohole

Nicht nur Bier oder andere Spirituosen enthalten Alkohol, Alkohole werden auch als Frostschutz, in Reinigungsmitteln, in Medikamenten oder in Brennstoffen verwendet.

Eine Auswahl an wichtigen Alkoholen, die in der Technik zum Einsatz kommen, wird in folgender Tabelle aufgeführt:

IUPAC-Name	Methanol	Ethanol	Ethandiol	Propantriol
Trivialname	-	Alkohol	Glykol	Glycerin
Strukturformel	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{HO}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$
Möglicher Einsatzbereich	Treibstoff, Brennstoffzelle	Genussmittel, Brennstoff (Spiritus)	Enteisung, Frostschutz	Frostschutz, Weichmacher für Kunststoffe

Benennung von Alkoholen

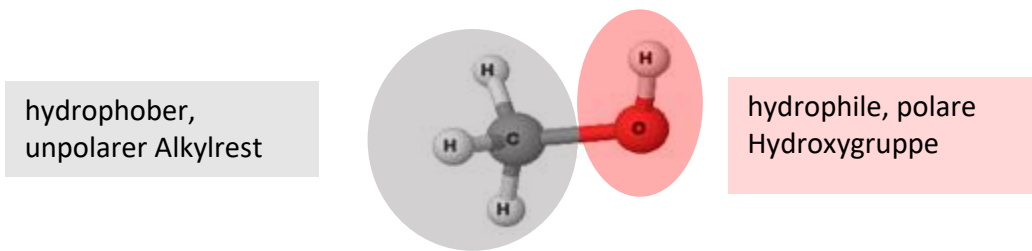
In Alkoholen wird ein Wasserstoffatom eines Alkans durch eine **OH-Gruppe** ersetzt. Als funktionelle Gruppe besitzen sie daher eine oder mehrere **Hydroxygruppen** (in den Strukturformeln der Tabelle blau markiert). Hängt nur eine Hydroxygruppe am Alkanmolekül, spricht man von einem einwertigen Alkohol, bei mehreren OH-Gruppen von einem mehrwertigen Alkohol. Die Position der OH-Gruppe innerhalb des Moleküls gibt an, ob es sich um einen primären, sekundären oder tertiären Alkohol handelt.

Die allgemeine Summenformel von Alkoholen lautet **C_nH_{2n+1}OH**. Alkohole werden mithilfe der IUPAC-Regeln („International Union of Pure and Applied Chemistry“) benannt und enden mit der Endsilbe „-ol“. Bei verschiedenen funktionellen Gruppen im Molekül steht „-en“ (Alkene) vor „-in“ (Alkine) und „-in“ vor „-ol“ (Alkohole).



<https://pixabay.com/de/photos/wein-glas-wei%C3%9F-trauben-getr%C3%A4nke-1761613/> Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, 08.07.2020

Eigenschaften von Alkoholen



Alkohole bestehen aus einem unpolaren Alkylrest (grau) und einer polaren Hydroxygruppe (rot). Der unpolare Alkylrest ist für die gute Fettlöslichkeit, die polare Hydroxygruppe für die Wasserlöslichkeit verantwortlich. Ethanol ist daher **amphiphil**. Aufgrund der Wasserstoffbrückenbindungen, die Ethanolmoleküle untereinander ausbilden können, hat Ethanol eine höhere Siedetemperatur als Ethanmoleküle.

Isomere Alkohole, die sich durch die Stellung der OH-Gruppe unterscheiden, besitzen unterschiedliche Siedetemperaturen. So haben primäre Alkohole eine höhere Siedetemperatur als sekundäre und sekundäre wiederum eine höhere als tertiäre.



Einstieg für die Lehrkraft

Die Schüler sollen in dieser Stunde die Stoffgruppe der Alkohole kennenlernen. Neben der Benennung sollen die Struktur, Einsatzbereiche und die physikalischen Eigenschaften wie Löslichkeit und Siedetemperaturen von Alkoholen behandelt werden. Auch auf die Isomerie von Alkoholen wird eingegangen.

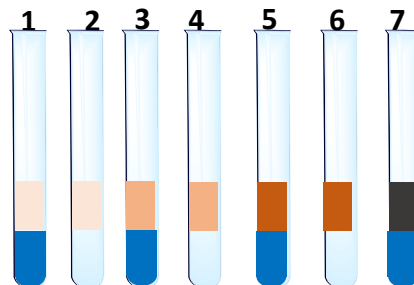
Um das Thema einzuleiten, kann der Lehrer an der Tafel sammeln, in welchen Produkten Alkohole zum Einsatz kommen. Der Lehrer kann auch Produkte (wie Parfum, Rumkugeln, Melissengeist und reife Bananen) in den Unterricht bringen.

Versuch

In diesem Versuch soll die Löslichkeit von Alkoholen getestet werden.

Versuchsordnung

1: Propan-1-ol und Wasser
3: Propan-1,2-diol und Wasser
5: Propantriol (Glycerin) und Wasser



2: Propan-1-ol und Benzin
4: Propan-1,2-diol und Benzin
6: Propantriol (Glycerin) und Wasser
7: Benzin und Wasser

Versuchsbeschreibung

In die Reagenzgläser **1,3** und **5** werden 2 cm Wasser vorgelegt. In Reagenzglas **1** wird mit Propan-1-ol, in Reagenzglas **3** mit Propan-1,2-diol und in Reagenzglas **5** mit Glycerin auf 4 cm aufgefüllt. In die Reagenzgläser **2,4** und **6** werden 2 cm Benzin vorgelegt. In Reagenzglas **2** wird mit Propan-1-ol, in Reagenzglas **4** mit Propan-1,2-diol und in Reagenzglas **6** mit Glycerin auf 4 cm aufgefüllt.

In Reagenzglas **7** werden zu 2 cm Benzin 2 cm Wasser hinzugefügt.

Versuchsbeobachtung

In Reagenzglas **7** mischt sich Benzin und Wasser nicht. Die Alkohole mischen sich sowohl mit Benzin als auch Wasser, jedoch löst sich Propan-1-ol besser in Benzin als Propan-1,2-diol und Glycerin. Umgekehrt löst sich Glycerin besser in Wasser als Propan-1-ol und Propan-1,2-diol.

Weiterführende Fragen und Deutung der Ergebnisse

Es wird in der Klasse herausgearbeitet, dass die Alkohole sich aufgrund der amphiphilen Eigenschaften im Gegensatz zu dem Alkan Benzin sowohl in polaren als auch unpolaren Lösungsmitteln lösen. Mit zunehmender Anzahl an Hydroxygruppen (zunehmende Wertigkeit) nimmt die Wasserlöslichkeit zu und die Lipophilie ab.

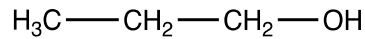
Alkohol	Strukturformel	Wertigkeit des Alkohols (Anzahl OH-Gruppen)
Propan-1-ol	$ \begin{array}{ccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \\ & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{H} \\ & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{OH} & \end{array} $	Einwertig
Propan-1,2-diol	$ \begin{array}{ccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \\ & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{H} \\ & & & & \\ & \text{H} & \text{OH} & \text{OH} & \end{array} $	Zweiwertig
Glycerin	$ \begin{array}{ccccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \\ & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{C} & - \text{H} \\ & & & & \\ & \text{OH} & \text{OH} & \text{OH} & \end{array} $	Dreiwertig



Stoffgruppe Alkohole

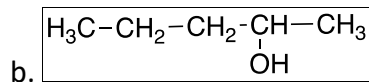
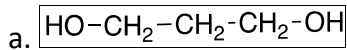
Aufgaben

1. Markiere den polaren und unpolaren Molekülteil in folgendem Alkoholmolekül und gib die funktionelle Gruppe und die Wertigkeit des Alkohols an.



2. Benenne die zwischenmolekularen Kräfte, die zwischen Ethanolmolekülen bestehen.

3. Bei der Benennung von Alkoholen wird die längste Kette des Alkans gesucht und anschließend die Position der Hydroxygruppe identifiziert, die eine möglichst geringe Positionsnummer erhält. Der IUPAC-Name besteht aus dem Alkan und der Endung -ol. Bei mehreren Hydroxygruppen werden die durch Kommas getrennten Positionsnummern der Hydroxygruppen vor die Endung -ol gesetzt, der entsprechend der Anzahl der vorhandenen Hydroxygruppen die Vorsilben „di“, „tri“ oder „tetra“ etc. vorangestellt werden (Beispiel: Propan-1,2-diol). Benenne folgende Verbindungen.



4. Zeichne Propan und die Isomere des Propanols und gib an, welche Verbindung die niedrigste Siedetemperatur und welche die höchste Siedetemperatur hat.

5. Ordne folgende Verbindungen nach ihrer Wasserlöslichkeit (1-7), indem der hydrophilste Stoff die Zahl 7 erhält und der wasserunlöslichste Stoff die Zahl 1.

Heptan-1-ol	Ethanol	Methanol	Hexan-1-ol	Pentan-1-ol	Propan-1-ol	Butan-1-ol



<https://pixabay.com/de/photos/alkohol-gel-hygiene-desinfizieren-818254/> Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, 08.07.2020

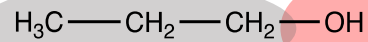


Stoffgruppe Alkohole

Aufgaben

1. Markiere den polaren und unpolaren Molekülteil in folgendem Alkoholmolekül und gib die funktionelle Gruppe und die Wertigkeit des Alkohols an.

hydrophober,
unpolarer Alkylrest



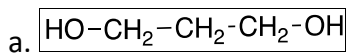
hydrophile, polare
Hydroxygruppe

Es handelt sich um einen einwertigen Alkohol (Propanol).

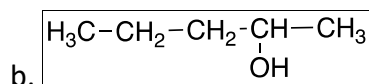
2. Benenne die zwischenmolekularen Kräfte, die zwischen Ethanolmolekülen bestehen.

Zwischen den Ethanolmolekülen liegen Dipol-Dipol-Kräfte und auch starke Wasserstoff-Brückenbindungen vor. (Intramolekular liegen auch Van-der-Waals-Kräfte vor.)

3. Bei der Benennung von Alkoholen wird die längste Kette des Alkans gesucht und anschließend die Position der Hydroxygruppe identifiziert, die eine möglichst geringe Positionsnummer erhält. Der IUPAC-Name besteht aus dem Alkan und der Endung -ol. Bei mehreren Hydroxygruppen werden die durch Kommas getrennten Positionsnummern der Hydroxygruppen vor die Endung -ol gesetzt, der entsprechend der Anzahl der vorhandenen Hydroxygruppen die Vorsilben „di“, „tri“ oder „tetra“ etc. vorangestellt werden (Beispiel: Propan-1,2-diol). Benenne folgende Verbindungen.

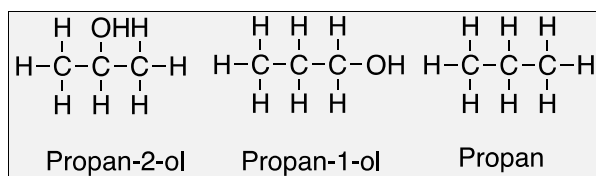


Propan-1,3-diol



Pentan-2-ol

4. Zeichne Propan und die Isomere des Propanols und gib an, welche Verbindung die niedrigste Siedetemperatur und welche die höchste Siedetemperatur hat.



Siedetemperaturen: Propan-1-ol (primärer Alkohol) > Propan-2-ol (sekundärer Alkohol) > Propan

5. Ordne folgende Verbindungen nach ihrer Wasserlöslichkeit (1-7), indem der hydrophilste Stoff die Zahl 7 erhält und der wasserunlöslichste Stoff die Zahl 1.

Heptan-1-ol	Ethanol	Methanol	Hexan-1-ol	Pentan-1-ol	Propan-1-ol	Butan-1-ol
1	6	7	2	3	5	4

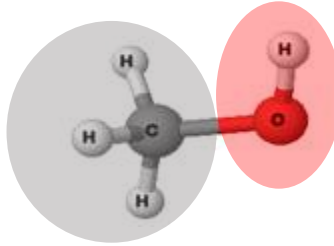


<https://pixabay.com/de/photos/alkohol-gel-hygiene-desinfizieren-818254/> Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, 08.07.2020



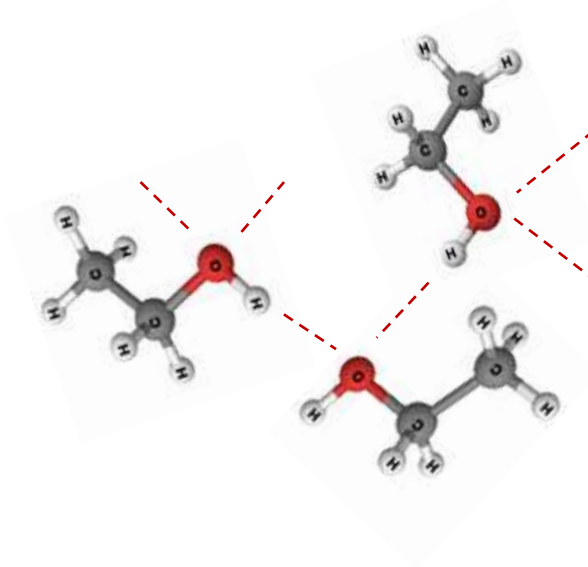
Alkohole sind amphiphil

hydrophober,
unpolarer Alkylrest



hydrophile, polare
Hydroxygruppe

Wasserstoffbrückenbindungen zwischen Ethanolmolekülen



Alkohol im Frostschutzmittel



<https://pixabay.com/de/photos/flughafen-berlin-deutschland-90592/> Pixabay License, freie kommerzielle Nutzung, 01.05.2020



Alkohole

Lernzielkontrolle

Aufgaben

1. Glycerin (Propantriol) ist eine viskose Flüssigkeit. Erkläre den Aggregatzustand.

2. Zeichne die angegebenen Verbindungen.

a. 3-Methylbutan-1-ol

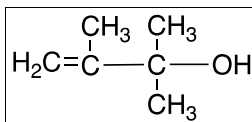
b. 3-Methylbutan-1,2,3-triol



<https://pixabay.com/de/photos/wein-spritzen-glas-rot-alkohol-1543170/> Pixabay
License, freie kommerzielle Nutzung,
08.07.2020

c. Butanol

3. Benenne folgende Verbindung.



4. Vervollständige den folgenden Lückentext.

Alkohole sind _____, das heißt, sie sind sowohl _____ als auch hydrophil. Je länger der Alkylteil des Alkohols ist, desto _____ nähern sich die Siedetemperaturen denen der entsprechenden Alkane an und desto _____ ist der Alkohol in Wasser.



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Organische Chemie II (mit Gefährdungshinweisen)

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

