



Name:

Klasse:

Datum:

Blatt Nr.: 1 / 3 lfd. Nr.:

Alkohol oder chemisch Alkanole zeichnen sich durch eine Hydroxylgruppe (-OH) aus. Diese sitzt an einer Kohlenwasserstoffkette. Im Namen findet man diese Gruppe in der Endung -ol wieder. Die Hydroxylgruppe ist verantwortlich für die Eigenschaften der Alkanole. So ist Methanol wasserlöslich (hydrophil). Ethanol ist sowohl in Wasser als auch in Benzin löslich. Deshalb wird es in der Pharmazie, im Labor und im Haushalt als Lösungsmittel eingesetzt z. B. in Medikamenten oder im Fensterputzmittel. Je länger allerdings die C-Kette ist, ändert sich die Löslichkeit der Alkanole in Wasser. Doch wie lösen sich Alkanole in Wasser?







In der Schule hätten wir folgenden Versuch durchgeführt:

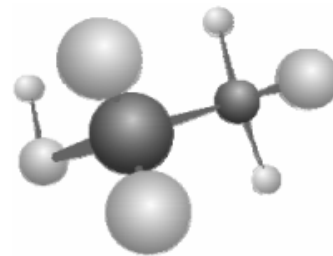
### Aufgabe:

Untersuchen Sie die Löslichkeit verschiedener Alkanole in Wasser in Abhängigkeit von der Struktur der Alkanolmoleküle.

### Vorbereitung:

Geräte: Reagenzglasständer, Reagenzgläser, Folienstift, Pipetten

Chemikalien: Wasser, Ethanol , Propan-1-ol , Butan-1-ol , 2-Methylpropan-2-ol (*tert.*-Butanol  ) , Pentan-1-ol 



### Durchführung:

Füllen Sie fünf Reagenzgläser jeweils ca. 2 cm hoch mit Wasser und markieren Sie mit dem Folienstift die Höhe des Wasserstandes. Geben Sie nun in das erste Reagenzglas ca. 1 cm hoch Ethanol, in das zweite dieselbe Menge Propan-1-ol, in das dritte Butan-1-ol, in das vierte 2-Methylpropan-2-ol und in das fünfte Pentan-1-ol. Beobachten Sie die Mischungen

- a) direkt nach der Zugabe der Alkanole
- b) unmittelbar nach kurzem Schütteln der Reagenzgläser
- c) einige Minuten nach dem Schütteln.

Abbildung 1: Entnommen aus dem digitalen Lernmaterial von Klett

Dabei stellen Sie folgende Beobachtung fest:



Abbildung 2: V.l.n.r.: Methanol, Ethanol, Propan-1-ol, 2-Methylpropan-2-ol, Pentan-1-ol (Abbildung entnommen: <http://www.unterrichtsmaterialien-chemie.uni-goettingen.de/k19-10.php>)

### Aufgaben:

1. Beschreiben Sie Ihre Beobachtungen. (kleiner Hinweis: Auch das mittlere Reagenzglas weist zwei Schichten auf. Diese sind aber schwer zu erkennen.)
2. Welche allgemeinen Regeln zur Löslichkeit von Alkanolen kann man aus diesem Versuch ableiten?
3. Ein Experiment für zu Hause? Versuchen Sie Salz in Wasser und in Öl zu lösen. Dokumentieren Sie Ihre Beobachtungen. Was passiert, wenn Sie Wasser versuchen in Öl zu lösen?
4. Lesen Sie folgenden Informationstext auf der nächsten Seite.



Name:

Klasse:

Datum:

Blatt Nr.: 2 / 3 lfd. Nr.:

### Van-der-Waals-Kräfte

Alle Moleküle, auch die unpolaren, üben Anziehungskräfte aufeinander aus. Diese bindenden Kräfte nennt man Van-der-Waals-Kräfte (nach ihrem Entdecker, dem holländischen Physiker van der Waals, 1837-1923).

Die Kräfte, mit denen sich die Moleküle gegenseitig anziehen, sind im Allgemeinen schwach. Sie haben auch nur eine sehr geringe Reichweite. Deshalb wirken sie nur an Stellen, wo sich die Moleküle ganz nahekommen. Je größer die Moleküle - und damit auch ihre Oberfläche - desto mehr „Haftstellen“ sind vorhanden. Deshalb sind innerhalb der homologen Reihe die Van-der-Waals-Kräfte umso stärker, je größer die Moleküle sind. Die Van-der-Waals-Kräfte sind zwar nur schwach, sie haben aber große Auswirkungen auf die physikalischen Eigenschaften der Alkane.

Ladungen in einem Molekül (verursacht durch funktionelle Gruppen) wirken deutlich stärker. Auch Wasserstoffbrücken durch polare Gruppen wirken deutlich stärker.

### Siedetemperatur/Flüchtigkeit

Um einen Stoff zum Sieden zu bringen, muss man die einzelnen Moleküle voneinander trennen. Das kostet Energie, da zwischen den Molekülen Anziehungskräfte herrschen, die erst überwunden werden müssen.

Alkan	Methan	Ethan	Propan	Butan
Siede- temperatur [° C]	- 164	- 93	- 45	- 0,5
Strukturformel	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\   \quad   \quad   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$

### Löslichkeit

Es gilt: Gleiches löst sich in Gleichem.

Das bedeutet unpolare Stoffe lösen sich in unpolaren, polaren Stoffen lösen sich in polaren. Auch hier spielen die Anziehungskräfte zwischen den Molekülen eine große Rolle. Löst man einen Stoff in einem Lösungsmittel, so muss der Stoff stark genug sein, die Anziehungskräfte zwischen den Lösungsmittelmolekülen aufzubrechen, damit er sich zwischen die Lösungsmittelmoleküle drängen kann. Damit dieser Zustand der Lösung bestehen bleibt, müssen sich neue Anziehungskräfte zwischen Stoff- und Lösungsmittel-Molekülen bilden können. Diese Anziehungskräfte können nur ausgebildet werden, wenn die Moleküle ähnlich sind (beide polar oder beide unpolar).

5. Definieren Sie Wasserstoffbrücken und Van-der-Waals-Kräfte. Wann wirkt welche Kraft?



Name:

Klasse:

Datum:

Blatt Nr.: 3 / 3 lfd. Nr.:

6. Ergänzen Sie die nachfolgende Abbildung und begründen Sie die einzelnen Felder.

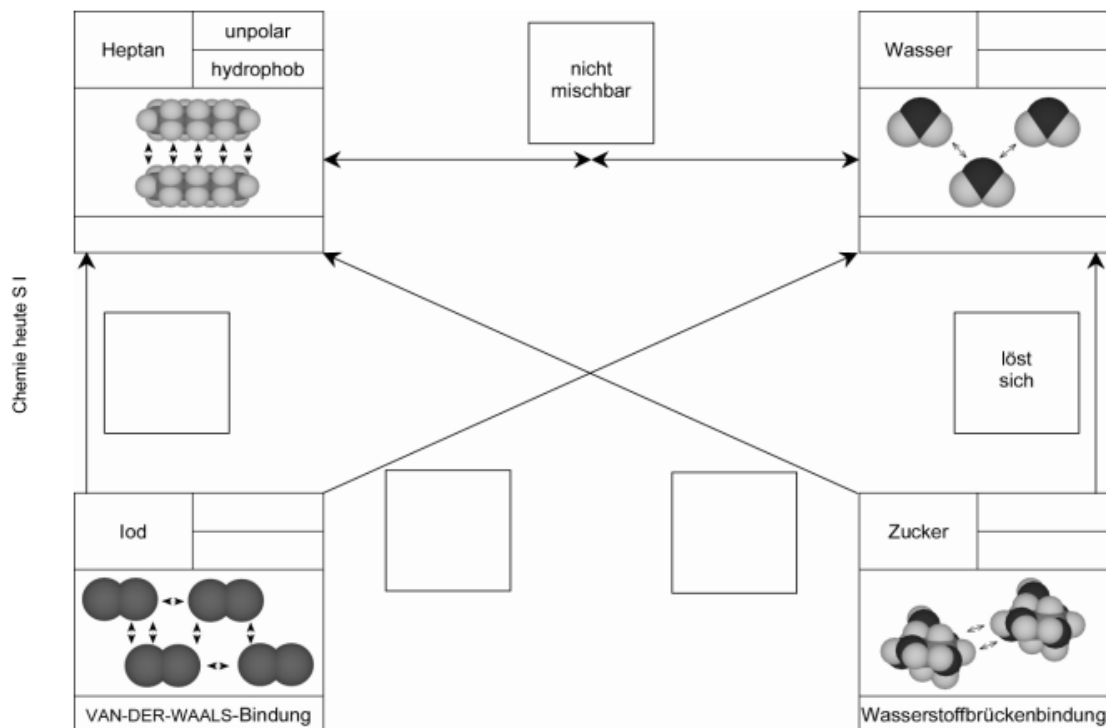
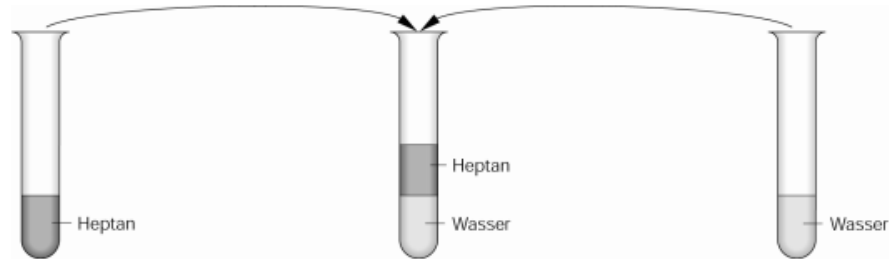


Abbildung 3: Chemie heute, Schroedel-Verlag

**Abgabetermin 22. März 2020**