

# ALKOHOLE

## Grundlagen

Alkohole sind Stoffe deren Moleküle eine Hydroxygruppe R—OH enthalten.

Als funktionelle Gruppe bezeichnet man die polare Hydroxygruppe. Sie hat große Auswirkungen auf physikalische und chemische Eigenschaften.

### Trinkalkohol

Ethanol bezeichnet man als Trinkalkohol

### Alkanole

Alkohole, in deren Molekülen keine andere funktionelle Gruppe außer der Hydroxygruppe vorhanden ist bezeichnet man auch noch als Alkanole.

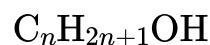
### Homologe Reihe der Alkanole

Name	Summenformel	Halbstrukturformel
Methanol	CH <sub>4</sub> O	CH <sub>3</sub> —OH
Ethanol	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —OH
1-Propanol	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> O	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —OH
1-Butanol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —OH

1-Pentanol	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	CH <sub>3</sub> —(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> —OH
1-Hexanol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	CH <sub>3</sub> —(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> —OH
1-Heptanol	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> O	CH <sub>3</sub> —(CH <sub>2</sub> ) <sub>6</sub> —OH

### ***Formel***

Allgemein gilt für Alkanole:



### **Isomere**

Primäre Alkohole	Das C-Atom welches die OH-Gruppe trägt ist mit einem anderen C-Atom verbunden.	<p>The diagram shows a central carbon atom (C) bonded to one hydrogen atom (H) and one hydroxyl group (-OH). It is also bonded to two other groups, labeled R<sup>1</sup> and R<sup>2</sup>, which are shown in red.</p>
Sekundäre Alkohole	Das C-Atom welches die OH-Gruppe trägt ist mit zwei anderen C-Atom verbunden.	<p>The diagram shows a central carbon atom (C) bonded to one hydrogen atom (H) and one hydroxyl group (-OH). It is also bonded to two other groups, labeled R<sup>1</sup> and R<sup>2</sup>, which are shown in red.</p>

Tertiäre Alkohole	Das C-Atom welches die OH-Gruppe trägt ist mit drei anderen C-Atom verbunden.	$\begin{array}{c} \text{R}^2 \\   \\ \text{R}^1 - \text{C} - \text{OH} \\   \\ \text{R}^3 \end{array}$
----------------------	---	--

## Nomenklatur

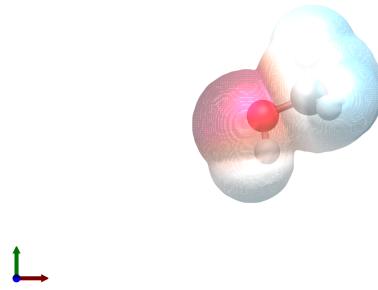
Die Nomenklatur der Alkanole folgt im Großen und Ganzen den gleichen Regeln wie jene der Alkane. Die Hydroxygruppe wird durch die Endung -ol im Namen angegeben. Die wichtigsten Unterschiede zur Nomenklatur der Alkane / Alkene sind:

1. Die Hauptkette wird so gewählt, dass sie das Kohlenstoffatom das die Hydroxygruppe trägt enthält, auch wenn sie dann nicht mehr die längste Kohlenstoff-Kette im Molekül ist.
2. Die Hauptkette wird so durchnummeriert dass das Kohlenstoffatom, das die Hydroxygruppe trägt, die kleinst mögliche Zahl erhält, auch wenn eventuell vorhandene Alkylgruppen sonst niedrigere Positionen erhalten hätten.

## Physikalische Eigenschaften

Die physikalischen Eigenschaften werden durch die Hydroxygruppe stark beeinflusst:

- Durch die polare Hydroxygruppe und den gewinkelten Aufbau sind die Alkanolmoleküle Dipole.
- Zwischen den Molekülen können sich Wasserstoffbrückenbindungen ausbilden.



## Siedepunkte

Durch die Wasserstoffbrückenbindungen wirken zwischen Alkanolmolekülen insgesamt wesentlich stärkere zwischenmolekulare Kräfte als zwischen Alkanmolekülen.

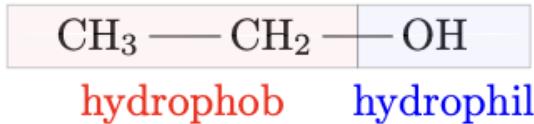
1. In kurzkettigen Alkanolen stellen die Wasserstoffbrückenbindungen den größten Teil der zwischenmolekularen Kräfte. Ihr Siedepunkt ist wesentlich höher als jener der vergleichbaren Alkane, die keine Wasserstoffbrückenbindungen bilden können.
2. In langkettigen Alkanolen nimmt der Anteil der van-der-Waals-Kräfte an den gesamten zwischenmolekularen Kräften zu, so dass der Einfluss der Wasserstoffbrückenbindungen kleiner wird. Die Siedepunkte der Alkanole und der Alkane mit ähnlicher molarer Masse nähern sich an.

## Löslichkeit

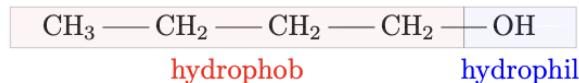
Die niedrigen Alkohole bis zu Propanol sind in allen Verhältnissen in Wasserlöslich. Ab dem Butanol nimmt die löslichkeit mit steigender Anzahl an C-Atomen ab.

- Ist die Kohlenstoffkette nur sehr klein, so hat sie nur einen geringen Einfluss auf das Lösungsverhalten. Das Lösungsverhalten wird durch die

hydrophile Hydroxygruppe bestimmt. Kurzkettige Alkohole (Methanol, Ethanol, Propanol) sind in allen Verhältnissen in Wasser löslich.



- Ist die Kohlenstoffkette länger als 4 C-Atome, so überwiegen ihre hydrophoben Eigenschaften und der Alkohol ist unlöslich.



## Verbrennung

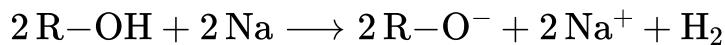
### *Formel*

Alkohole verbrennen mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid und Wasser.

## Alkoholatbildung

Genau wie Wasser reagieren auch Alkohole mit Alkalimetallen unter Wasserstoffentwicklung. Genau wie Wasser enthalten auch Alkoholmoleküle ein  $\delta\oplus$  polarisiertes Wasserstoffatom, welches für die Reaktion mit Alkalimetallen verantwortlich ist.

### *Formel*



## Substitution

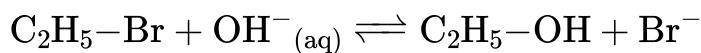
Eine Reaktion bei der ein Atom oder eine Atomgruppe eines Moleküls durch ein anderes Atom oder eine andere Atomgruppe ersetzt wird bezeichnet man als

Substitution.

## Darstellung von Alkoholen durch nukleophile Substitution

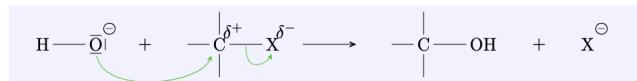
*Hier*

Bromethan reagiert in alkalischer Lösung unter Bildung von Ethanol:



### Nukleophiler Angriff

Die erste Etappe dieser Reaktion ist der Angriff des Hydroxidions auf eine Region mit positiver Ladungsdichte. Man bezeichnet dies als nukleophilen Angriff.



### Mehrwertige Alkohole

Mehrwertige Alkohole besitzen zwei oder mehrere Hydroxygruppen in ihren Molekülen.

Je nach Anzahl der Hydroxygruppen bezeichnet man sie als Diole, Triole oder Polyole.

Durch die größere Anzahl an Hydroxygruppen bilden die mehrwertigen Alkohole auch mehr Wasserstoffbrücken aus. Es bestehen stärkere zwischenmolekulare Kräfte als zwischen einwertigen Alkanolen.