



Alkohole Wertigkeit und Stellung der funktionellen Gruppe

Name:

Klasse:

Datum:

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

Wie Sie in der letzten Woche festgestellt haben, ist die Löslichkeit der Alkanole abhängig von der Anzahl der Kohlenstoffatome. Mit steigender Anzahl der Atome sinkt die Löslichkeit.

Die Van-der Waals-Kräfte steigen an. Der Anteil der polaren Bindung (Wasserstoffbrückenbindung) und der Anteil der unpolaren Bindung (Van-der-Waals-Kräfte) sind auch für Schmelz- und Siedetemperatur der Verbindung verantwortlich.

	Ethan	Methanol	Propan	Ethanol	Wasser
Summenformel	C ₂ H ₆	CH ₃ OH	C ₃ H ₈	C ₂ H ₅ OH	H ₂ O
Molmasse	30 g/mol	32 g/mol	44 g/mol	46 g/mol	18 g/mol
Sdt.	-89 °C	65 °C	-42 °C	+78 °C	+100 °C
ZMK	unpolar, nur vdW-Kräfte	polare und unpolare Anteile, zusätzlich H-Brücken	unpolar, nur vdW-Kräfte	polare und unpolare Anteile, zusätzlich H-Brücken	polar, H-Brücken

Abbildung 1: Chemie für das berufliche Gymnasium, Seite 144 (Bildungsverlag EINS)

Doch auch die Anzahl und die Lage der Hydroxy-Gruppen sind entscheidend für die chemischen und physikalischen Eigenschaften der Verbindungen.

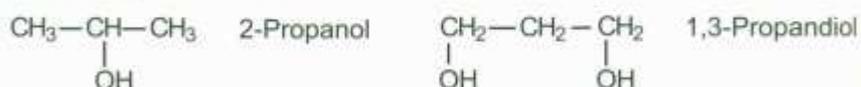
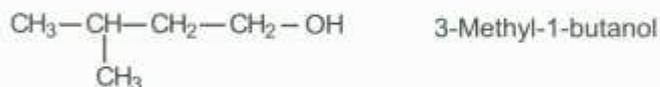
Als Wiederholung

Alkohole, die sich von gesättigten Kohlenwasserstoffen ableiten, bilden wie diese eine homologe Reihe. Ihre Summenformel lautet C_nH_{2n+1}OH.

Sie werden durch Anhängen der Endung **-ol** an den Namen des entsprechenden Kohlenwasserstoffs bezeichnet. Eine vorgestellte Ziffer gibt an, an welches C-Atom die OH-Gruppe gebunden ist. Die Nummerierung beginnt an jenem Ende der Kohlenstoffkette, das der OH-Gruppe am nächsten ist.

Häufig werden aber auch Trivialnamen verwendet.

Beispiele:



Verbindungen mit mehreren OH-Gruppen heißen **-diol**, **-trio**l usw. Sie werden auch als **mehrwertige Alkohole** bezeichnet. Moleküle mit mehreren OH-Gruppen an einem C-Atom sind nicht stabil.

Merke

Verbindungen mit mehr als einer OH-Gruppe am gleichen C-Atom sind instabil. Sie zerfallen unter Abgabe von Wasser in das entsprechende Aldehyd = Erlenmeyer-Regel (vgl. Abb. 12.2).

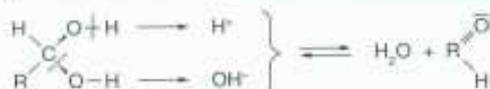


Abb. 12.2 Erlenmeyer-Regel

Quellen:

Chemie für das Berufliche Gymnasium (Bildungsverlag EINS)
Chemie 2, Organische Chemie (Jugend & Volk)



Name:

Klasse:

Datum:

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

Liegen die Hydroxygruppen an unterschiedlichen Kohlenstoffatomen, sind diese Verbindungen stabil.

Je nach der **Position der OH-Gruppe** wird zwischen **primären, sekundären und tertiären Alkoholen** unterschieden:

- **Primäre** Alkohole: An das C-Atom, das die OH-Gruppe trägt, ist noch maximal **ein** C-Atom gebunden (die OH-Gruppe ist endständig).
- **Sekundäre** Alkohole: An das C-Atom, das die OH-Gruppe trägt, sind **zwei** C-Atome gebunden (die OH-Gruppe befindet sich an einem Kohlenstoffatom innerhalb einer Kette).
- **Tertiäre** Alkohole: An das C-Atom, das die OH-Gruppe trägt, sind **drei** C-Atome gebunden (die OH-Gruppe befindet sich an einer Verzweigung der Kohlenstoffkette).

Aufgaben

1. Zeichnen Sie die folgenden Verbindungen.
2. Sortieren Sie **begründet** die Verbindungen der Gruppe der primären, sekundären und tertiären Alkanole zu.
1-Propanol, 2-Propanol, 2-Methyl-2-propanol, 1,3-Butandiol- 1,2,3-Propantriol, 1-Buten-2-ol

Ebenso ist eine Einteilung nach der Anzahl der Hydroxy-Gruppen möglich. Man spricht in diesem Fall von einwertigen oder mehrwertigen Alkoholen.

Anzahl der Hydroxylgruppen → Wertigkeit	Stellung der Hydroxylgruppen → Hinweis für die Reaktionsmöglichkeit
Einwertiger Alkohol: 1-Propanol 	Primärer Alkohol: 1-Butanol
Zweiwertiger Alkohol: 1,3-Propan-diol 	Sekundärer Alkohol: 2-Butanol
Dreiwertiger Alkohol: Propantriol (Glycerin) 	Tertiärer Alkohol: 2-Methyl-2-propanol

Abbildung 2: Chemie für das berufliche Gymnasium, Seite 143 (Bildungsverlag EINS)

Die Löslichkeit von Mehrwertigen Alkoholen ist im Verhältnis zu den entsprechenden einwertigen Alkanolen deutlich erhöht. Diese Eigenschaft nutzt man in der Technik, um Substanzen besser löslich zu gestalten, aber auch um grenzflächenaktive Substanzen oder Transportmoleküle (z.B. in eine menschliche Zelle) zu erschaffen. Zellwände sind hydrophob das innere und das äußere der Zelle ist hydrophil. Medikamente und Nährstoffe müssen diese Grenze passieren.

Oxidation von Alkoholen

Wie schon im Unterricht demonstriert, kann man Methanol oder Ethanol in Anwesenheit von heißem Kupferoxid oxidieren.
Daraus ergibt sich folgende Reaktionsgleichung:



Quellen:

Chemie für das Berufliche Gymnasium (Bildungsverlag EINS)
Chemie 2, Organische Chemie (Jugend & Volk)



Name:

Klasse:

Datum:

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

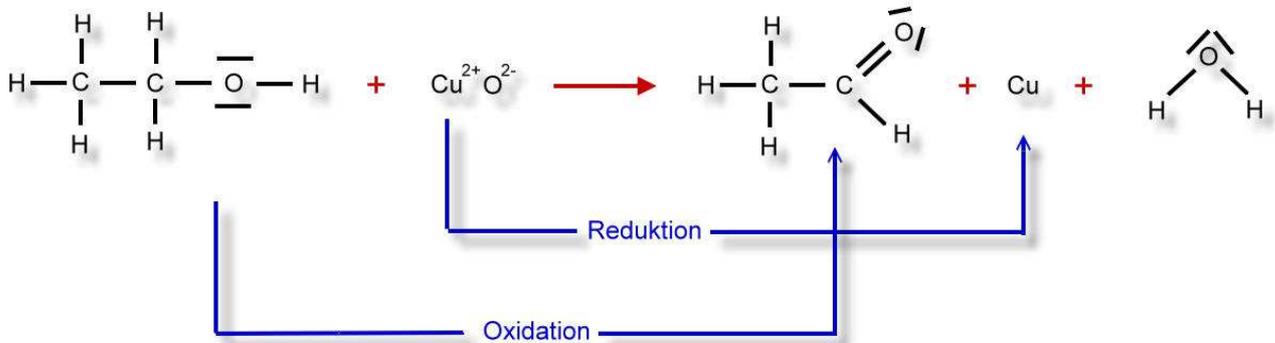


Abbildung 3: <https://www.chemiezauber.de/image>

Aufgaben:

3. Wie waren Oxidation und Reduktion definiert?

Die funktionelle Gruppe eines Aldehyds ist die Carbonylgruppe. Dabei ist ein Sauerstoffatom mit einer Doppelbindung an den Kohlenstoff gebunden.

Das dabei entstehende Produkt (das Alkanal) kann weiter oxidiert werden zu einer Carbonsäure. Dabei wird ein weiteres Wasserstoffatom vom entsprechenden Kohlenstoffatom abgespalten und eine neue Hydroxy-Gruppe entsteht.

Nicht nur primäre Alkohole kann man oxidieren. Die Reaktionsgleichung kann man im Folgenden sehen. Das dabei entstehende Produkt ist das Keton.

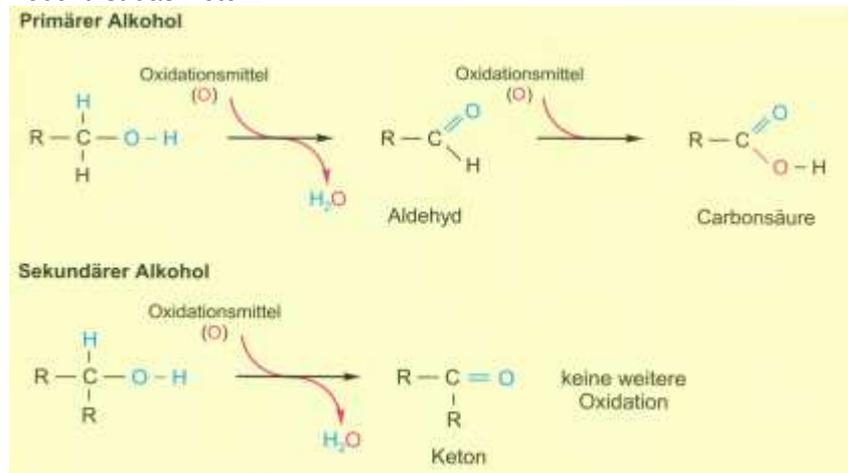


Abbildung 4: Chemie 2, organische Chemie (Jugend & Volk)

4. Kann auch ein tertiärer Alkohol oxidiert werden? Begründen Sie Ihre Antwort.

Abgabetermin 29. März 2020

Quellen:

Chemie für das Berufliche Gymnasium (Bildungsverlag EINS)
Chemie 2, Organische Chemie (Jugend & Volk)