Alkohole

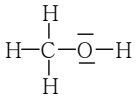
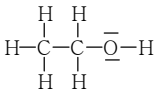
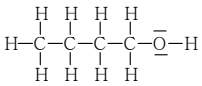
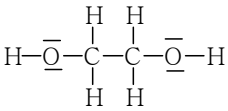
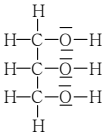
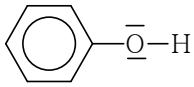
Die Alkohole enthalten als funktionelle Gruppe die Hydroxylgruppe -OH. Bei der Benennung wird die Endung "**-ol**" mit vorgestellter Positionsangabe an den Namen des entsprechenden Alkans angehängt.

Einteilung: **Primärer Alkohol:** Am C-Atom, das die OH-Gruppe trägt, ist max. 1 C-Atom direkt gebunden. Die typische Gruppe ist die primäre alkoholische Gruppe $-CH_2OH$.

Sekundärer Alkohol: Am C-Atom, das die OH-Gruppe trägt, sind zwei C-Atome gebunden. Die typische Gruppe ist die sekundäre alkoholische Gruppe –CHOH.
|

Tertiärer Alkohol: Am C-Atom, das die OH-Gruppe trägt, sind drei C-Atome gebunden. Die
|
typische Gruppe ist die tertiäre alkoholische Gruppe –COH.
|

Mehrwertige Alkohole: Das Molekül besitzt mehrere OH-Gruppen. Enthält es z.B. drei OH- Gruppen, so spricht man von einem dreiwertigen Alkohol.

Formel	Name(n)	Herstellung, Eigenschaften, Besonderheiten, Verwendung
	Methanol Methylalkohol Holzgeist	Herstellung: Katalytische Hydrierung von Kohlenmonooxid; Farblose Flüssigkeit, brennbar, mit Wasser mischbar, Sdp. 65 °C, giftig (25 g tödlich); Genuss führt zur Erblindung; Grundstoff für Synthesen, Lösungsmittel, Einsatz als Treibstoff, Brenstoffzellen
	Ethanol Äthylalkohol Alkohol Weingeist	Herstellung: alkoholische Gärung, anschl. Destillation; unbegrenzt mischbar mit Wasser, Sdp. 78 °C, Genuss- und Rauschmittel => Suchtgefahr. Einsatz als Treibstoff, Grundstoff für Synthesen, Lösungsmittel.
	Butanol Butylalkohol	Herstellung: Durch Reaktion zwischen Propen und Synthesegas ($CO + H_2$) bildet sich u.a. Butanal. Dieses wird zu Butanol hydriert. Sdp.: 118 °C; Lösungsmittel
	1,2-Ethandiol Glycol	Sdp.: 198 °C; im Gemenge mit Wasser als Frostschutzmittel einsetzbar bis - 40°C; zweiwertiger Alkohol; süßlicher Geschmack, gesundheitsschädlich
	1,2,3-Propantriol Glycerin	Sdp. 290 °C, Dichte: 1.265 g/ml, ölige Flüssigkeit, dreiwertiger Alkohol von süßlichem Geschmack. Vorkommen: Chemisch gebunden in natürlichen Fetten und Ölen. Zur Herstellung von Salben und Sprengstoff: Nitroglycerin (Dynamit)
	Phenol Hydroybenzol	Schmp.: 41 °C aromatischer Alkohol, in Wasser: schwach sauer, giftig, keimtötend zur Herstellung von Salben, Farbstoffen, Kunstharzen

Eigenschaften: Die Hydroxylgruppe ist polar und verantwortlich für die Lösung in polaren Lösungsmitteln (Wasser).

Der Alkylrest ist unpolar und verantwortlich für die Lösung in unpolaren Lösungsmitteln (Benzin).
Da in Alkoholen beide Gruppen vorhanden sind, dienen Alkohole als Lösungsvermittler.
Ist der Alkylrest zu lang, löst sich der Alkohol nicht mehr in Wasser.

Wichtigste Reaktionen:

1. Oxidation (schonend z.B. mit $KMnO_4$)

a) Primärer Alkohol ----> Alkanal ----> Alkansäure
b) Sekundärer Alkohol ----> Alkanon
c) Tertiär Alkohol reagiert mit schwachen Oxidationsmitteln nicht.

Die vollständige Oxidation liefert in allen Fällen Kohlenstoffdioxid und Wasser.

2. Abspaltung des "sauren" Wasserstoffs als H^+ mit Basen oder unedlen Metallen -> Alkoholat + Anion

3. Veresterung mit Alkansäuren ----> (Alkan)säureester + Wasser

4. Eliminierung (von Wasser) ---> Alken

5. Substitution durch Alkalisalze der Halogene ---> Halogenalkan

6. Reaktion mit weiteren Alkoholen (säurekatalysiert) ---> Ether

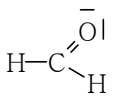
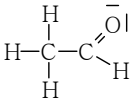
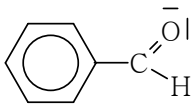
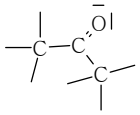
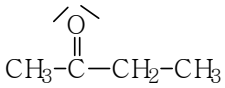
Alkoholmissbrauch

	Bier	**Weißwein**	**Sekt**	**Likör**	**Weinbrand**
Menge	0,3 l	0,125 l	0,1 l	0,04 l	0,04 l
prozentualer Alkoholanteil	5%	10%	12%	30%	38%
Alkoholmenge	11,8 g	9.8 g	9,4 g	9,4 g	11,9 g

Alkohol aus alkoholischen Getränken gelangt direkt in den Blutkreislauf. Bei einem Glas Bier (0,3l) sind das 11,8g purer Alkohol, 7g - 17g sind bei Babys schon tödlich. Der durchschnittliche Alkoholgenuss in Deutschland liegt bei 28g purem Alkohol am Tag. Bei jedem Vollrausch werden 10 Millionen Gehirnzellen zerstört. Bei einem Körpergewicht von 70kg kann der Mensch rd. 8g Alkohol pro Stunde abbauen. Alkohol kann seelisch und körperlich stark abhängig machen. Unter Alkoholeinfluss überschätzt sich der Mensch selbst und es kommt zu anderen Veränderung der menschlichen Sinneswahrnehmungen, wie z.B. Schwindelgefühle, Seheinschränkungen und Ausfall des Kurzzeitgedächtnisses.

Alkanale (Aldehyde) und Alkanone(Ketone)

Die **Alkanale (Aldehyde)** enthalten als funktionelle Gruppe eine endständige "Carbonylgruppe“ -C=O. Das andere Atom muss ein Wasserstoffatom sein.
Nomenklatur: Es wird die Endung "-al" an den Namen des entsprechenden Alkans angehängt.
Die **Alkanone (Ketone)** enthalten als funktionelle Gruppe eine nicht endständige "Carbonylgruppe“ -C=O.
Nomenklatur: Es wird die Endung "-on" mit nachgestellter Positionsangabe angehängt.

Formel	Name(n)	Herstellung, Eigenschaften, Besonderheiten, Verwendung
	Methanal Formaldehyd	Einfachstes Aldehyd, Sdp. -21 °C, farblos, stechend riechendes Gas; löslich in Wasser (30% Lsg. heißt Formalin), keimtötend. Verwendung: Für Kunstharze und Desinfektionsmittel.
	Ethanal Acetaldehyd	Farblos, eigentümlich riechend, Zwischenprodukt für Synthesen Sdp. 21 °C
	Benzaldehyd	riechende Substanz des Bittermandelöls, sehr reaktionsfähig wird verwendet zu Riechstoffen einfachster, aromatisches Aldehyd farblos, Sdp. 197 °C
	Propanon Dimethylketon Aceton	Farblose, brennbare Flüssigkeit; Sdp. 56,2 °C, typischer Geruch; Verwendung als Lösungsmittel, Nagellackentferner; zur Herstellung von Chloroform, Kautschuk
	2-Butanon Methylethylketon	Farblose Flüssigkeit vom Sdp. 80 °C. Vorwiegend Lösungsmittel für Lacke (MEK)

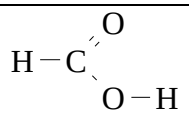
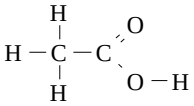
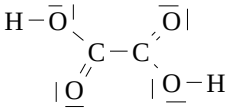
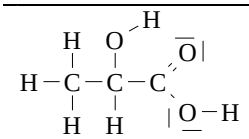
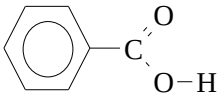
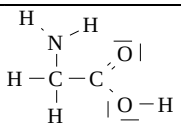
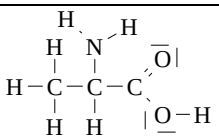
Eigenschaften der Aldehyde und Ketone:

Oxidation nur von Aldehyden zu der entsprechenden Säure:
a) Reaktion mit Fehlingscher Lösung
b) Reaktion mit ammoniakalischer Silbernitratlösung

Weiter hauptsächlich Addition und Kondensationsreaktionen.
a) Nucleophile Addition von Wasser zu geminalen Diolen (meist mit Rückrektion)
b) Acetalbildung mit Alkoholen (als Zwischenstufe Halbacetale (Kohlenhydrate)) ebenfalls mit Rückrektion

Säuren, Alkansäuren, Alkancarbonsäuren und -derivate

Die Alkansäuren (Carbonsäuren) enthalten als funktionelle Gruppe die "Carboxyl"-Gruppe: -COOH. Bei der Benennung wird die Endung "(alkan- bzw. carbon)säure" an den Namen des entsprechenden Alkans angehängt. Mehrfache Carbonsäuren enthalten mehrere Carboxylgruppen.

Formel	Name(n)	Herstellung, Eigenschaften, Besonderheiten, Verwendung
	Methansäure Ameisensäure	Leicht bewegliche Flüssigkeit, farblos, stechender Geruch, stark ätzend, in Giftdrüsen der Ameisen, in Brennnesseln. Die Salze heißen Methanate (früher Formiate).Mit Schwefelsäure Zersetzung zu CO und Wasser. Oxidation führt zu CO_2 und Wasser.
	Ethansäure Essigsäure Eisessig	Schmelzp. 16,6 °C, ätzend, stechender Geruch. Entstehung aus Alkohol durch Essigsäurebakterien. Die Lösung ist sauer und deshalb wird sie nicht in Metallgefäßen gelagert, sondern sogar zur Rostentfernung genutzt. Zur Herstellung von Heilmitteln, Farbstoffen. Die Salze heißen Ethanate (früher: Acetate). Im Haushalt wird Essig (verdünnte Essigsäure) zum Würzen von Speisen genutzt und als Reiniger verwendet. Konservierungsstoff E260
	Ethandicarbon-säure Oxalsäure Kleesäure	Giftig, fest, wasserlöslich, farblose Kristalle; stärkere Säure als Essigsäure, als Salz in vielen Pflanzen (Rhabarber); für Farbbeizen und Fleckenmittel; die Salze heißen Oxalate (Nierensteine = Ca-oxalate)
	2-Hydroxy-propansäure Milchsäure	Auftreten bei der Vergärung mit bestimmten Bakterien: im Joghurt, Sauerkraut, bei der Silage; optisch aktive Substanz Konservierungsstoff E270
	Benzoesäure	Einfachste aromatische Carbonsäure Konservierungsstoff E210
	2 Aminoethan-säure Glykokoll Glycin	Einfachste Aminosäure, Smp. 232-236°C, farblos, süßlich, Achtung: Säure-Base-Reaktion mit sich selbst: Zwitterionenbildung $H_2N\text{-}CH_2\text{-}COOH$ <-> $^+H_3N\text{-}CH_2\text{-}COO^-$ Bestandteil vieler Proteine - Eiweiße
	2-Amino-propansäure Alanin	Aminosäure, optisch aktive Substanz (rechts- oder linksdrehend für polarisiertes Licht) fest, Bestandteil vieler Proteine

Reaktionen der Alkansäuren:

Wird die OH-Gruppe: durch Halogene ersetzt, spricht man von Säureghalogeniden. Diese sind meist sehr reaktionsfähig
durch –OR (Reaktion mit Alkoholen) ersetzt, handelt es sich um Säureester
durch eine Aminogruppe ersetzt, entstehen Säureamide

2. Protolyse -> Ion der konjugierten Base und H_3O^+

3. Salzbildung besonders mit unedlen Metallen (Na, Mg) -> Salz und Wasserstoff

Wichtigste Reaktion der Alkansäuren: Esterbildung

Eine Reaktion, bei der sich Moleküle unter Abspaltung von Wassermolekülen oder anderen kleinen Molekülen verbindet, heißt Kondensation. Bei der Kondensation von Säuren mit Alkoholen entstehen Ester. (Veresterung). Durch Reaktion mit Wasser (**Hydrolyse)** können Ester in Alkohole und Säure gespalten werden (Verseifung).

Vorkommen:

Ester niedriger Carbonsäuren sind vielfach *Duft- und Aromastoffe*, die in der Natur vorkommen. Jedoch werden sie auch synthetisch hergestellt. Sie werden als Verdünnungsstoffe in Nagellackentfernern, Klebstoffen usw. verwendet. Ester höherer Carbonsäuren und längerkettiger Alkohole bilden Wachse (Schutzschichten) in Natur und Technik.

Säure	**Alhohol**	**Ester**	**Geruch**
Butansäure	Methanol	Butansäuremethylester	Ananas
Pentansäure	Pentanol	Pentansäurepentylester	Apfel
Salicylsäure	Methanol	Salicylsäuremethylester	Zahnarzt
Ethansäure	Ethanol	Ethansäureethylester	Klebstoff