

0.1 Grundwissen

Alkane

Gesättigte Kohlenwasserstoffe, die keine Mehrfachbindungen, sondern nur **Einfachbindungen** (σ -**Bindungen**) zwischen den Kohlenstoffatomen im Molekül aufweisen.

Die allgemeine Formel der Alkane lautet C_nH_{2n+2} .

Alle Kohlenstoffatome sind **sp³-hybridisiert**.

Alkene

Ungesättigte Kohlenwasserstoffe, die zwischen den Kohlenstoffatomen im Molekül eine **Doppelbindung** (eine σ -Bindung, eine π -Bindung) aufweisen.

Die allgemeine Formel lautet C_nH_{2n} .

Die Kohlenstoffatome der Doppelbindungen sind **sp²-hybridisiert**.

Alkine

Ungesättigte Kohlenwasserstoffe, die zwischen den Kohlenstoffatomen im Molekül eine **Dreifachbindung** (eine σ -Bindung, zwei π -Bindungen) aufweisen.

Die allgemeine Formel lautet C_nH_{2n-2} .

Die Kohlenstoffatome der Dreifachbindungen sind **sp-hybridisiert**.

σ -Bindung

Überlappung von je einem sp³-Hybridorbital zweier Kohlenstoffatome bzw. eines sp³-Hybridorbitals eines Kohlenstoffatoms und eines s-Orbitals eines Wasserstoffatoms.

π -Bindung

Überlappung von je zwei p-Orbitalen zweier Kohlenstoffatome oberhalb und unterhalb der Kernbindungsachse.

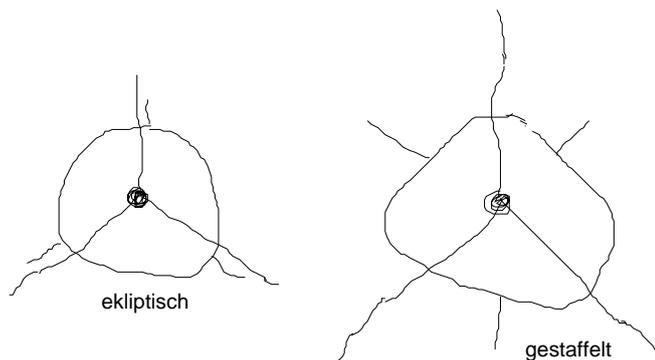
Konstitutionsisomerie

Konstitutionsisomerie liegt vor bei Molekülen **gleicher Summenformel, aber unterschiedlicher Anordnung** (Struktur) der Atome.

Beispiel: C_4H_{10} :

Konformationsisomerie

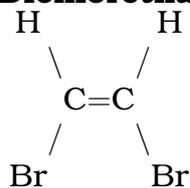
Die durch Drehung um σ -Bindungen möglichen räumlichen Anordnungen der Atome werden als **Konformationen** eines Moleküls bezeichnet.



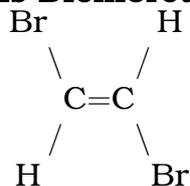
cis-trans-Isomerie

cis-trans-Isomerie liegt aufgrund der nichtvorhandenen freien Drehbarkeit der Doppelbindung vor:

cis-Dichlorethan



trans-Dichlorethan



Elektrophile Addition

Reaktionsmechanismus der Anlagerung eines Moleküls an die Doppelbindung eines Alkens. Dabei werden sp^2 -hybridisierte C-Atome zu sp^3 -hybridisierten.

Elektrophile Addition läuft in **zwei Schritten** ab:

1. **Elektrophiler Angriff** eines Kations oder positiv polarisierten Teilchens
2. **Rückseitenangriff** des Anions

Aromaten

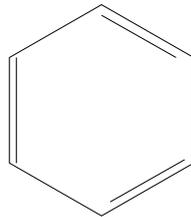
Moleküle, die

- einen **ebenen bzw. nahezu ebenen Ring** mit
- einer **ringförmig geschlossenen delokalisierten π -Elektronenwolke** mit
- $4n + 2$ **π -Elektronen** ($n = 1, 2, 3, \dots$, Hückel-Regel) bilden.

Delokalisiertes π -Elektronensystem

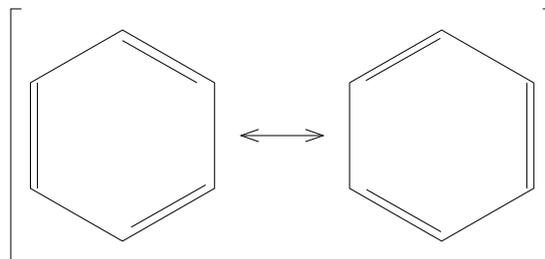
Die π -Bindungselektronen sind nicht zwischen zwei C-Atomen lokalisiert, sondern über das ganze System verteilt.

Beispiel: Benzol:



Mesomerie

Mesomerie beschreibt den tatsächlich vorliegenden Zustand eines Moleküls, der nur durch sogenannte **Grenzstrukturen** beschrieben werden kann.



Alkohole

Organische Moleküle mit mindestens einer **Hydroxylgruppe**.

Primäre Alkohole

Endständige Hydroxylgruppe, z.B. Ethanol

Sekundäre Alkohole

Z.B. Propan-2-ol

Tertiäre Alkohole

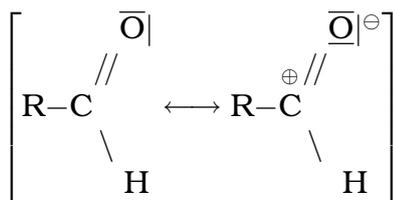
Z.B. 2-Methylpropan-2-ol

Phenole

Aromaten mit mindestens einer Hydroxylgruppe am aromatischen Ring, z.B. Phenol = Hydroxybenzol

Carbonylverbindungen

Carbonylverbindungen enthalten eine **Carbonylgruppe (C=O)** im Molekül. Dazu gehören **Aldehyde** (z.B. Ethanal H_3CCHO) und **Ketone** (z.B. Aceton H_3CCOCH_3). Das C-Atom der Carbonylgruppe ist positiv polarisiert.

**Fehlingprobe**

Nachweisreaktion für Alkane durch Mischung von:

Fehling I (CuSO₄-Lösung) und Fehling II (K/Na-Tartrat-Lösung und NaOH-Lösung). Bei Erwärmen mit einem **Aldehyd** wird dieses **oxidiert** und die **Cu²⁺-Ionen zu rotem Cu₂O reduziert**.

Silberspiegelprobe (Tollens)

Ammoniakalische Silbernitratlösung wird zusammen mit dem Aldehyd erwärmt. Die Ag⁺-Ionen werden zu Ag-Atomen (elementarem Silber) reduziert (Silberbeschlag am Glas).

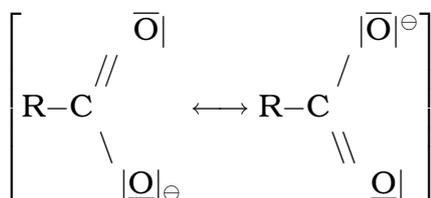
Nucleophile Addition

Addition eines Anions oder negativ polarisierten Moleküls an das C-Atom der Carbonylgruppe (z.B. Hydratbildung bzw. Halbacetal- und Vollacetalbildung).

Carbonsäuren

Organische Moleküle mit mindestens einer **Carboxygruppe** COOH.

Durch Mesomeriestabilisierung des **Carboxylations** sind Carbonsäuren schwach sauer.



[XXX: Das ist doch einfach eine Drehung um σ -Bindung, nicht?
– Nein.]

Chiralität (Händigkeit)

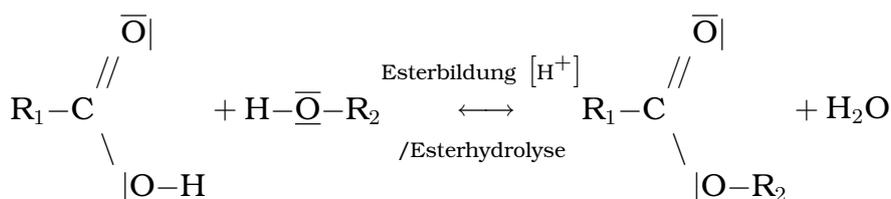
Ein Kohlenstoffatom, welches vier verschiedene Substituenten trägt, bezeichnet man als **asymmetrisch**.

Verbindungen mit asymmetrische(n) C-Atom(en) sind **chiral**. Verhalten sich chirale Verbindungen wie Bild und Spiegelbild zueinander, spricht man von **Enantiomerie** oder Spiegelbildisomerie.

Ester

Durch Kochen von **Carbonsäuren mit Alkoholen in Gegenwart von konzentrierter Schwefelsäure** erhält man wasserunlösliche Flüssigkeiten, sog. **Ester**.

Ester können umgekehrt mit Wasser wieder zu den Ausgangsstoffen reagieren. Man spricht von **Esterhydrolyse**.



22.03.2006

Optische Aktivität

Optisch aktive Verbindungen sind chiral und drehen die **Schwingungsebene** des **linear polarisierten Lichts** um einen bestimmten Winkel (Drehwert).

Fischerprojektion

Darstellungsform nicht zyklischer Aldosen, Ketosen und ähnlicher Moleküle: Vertikale Anordnung der Kohlenstoffatome, C-Atom mit der höchsten Oxidationszahl nach oben. Alle Atome werden in die Zeichenebene projiziert. Die mit dem

Chiralitätszentrum C⁺ verbundenen Atome, die oben und unten stehen, liegen hinter der Zeichenebene, die links und rechts stehen liegen vor der Zeichenebene.

- D-Form: Hydroxylgruppe am unteren asymmetrisch C-Atom zeigt nach rechts.
- L-Form: Hydroxylgruppe am unteren asymmetrisch C-Atom zeigt nach links.

Haworth-Formeln

Darstellungsform zyklischer Aldosen, Ketosen und ähnlicher Moleküle, z.B. Pyranosen und Furanosen.

An asymmetrischen C-Atomen in der Fischerprojektion nach rechts zeigende Hydroxylgruppen zeigen nach unten.

Glykosidische Bindung

Sauerstoffbindung zwischen dem **anomeren** C-Atom einer Pyranose/Furanose und einem C-Atom eines anderen Moleküls. Entsteht durch säurekatalysierte Wasserabspaltung aus zwei Hydroxylgruppen.

α (β)-glykosidische Bindung: Am anomeren C-Atom zeigt sie in Haworth-Projektion nach **unten** (oben).

α -Aminosäuren

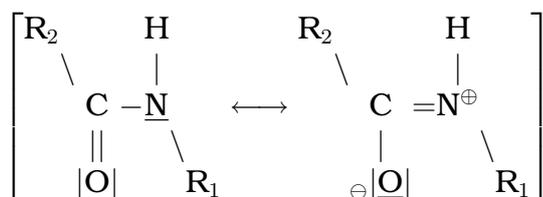
2-Aminocarbonsäuren.

Aus bis zu zwanzig unterschiedlichen L-Aminosäuren können Proteine aufgebaut sein.

Peptidbindung

Entsteht durch Wasserabspaltung zwischen [der] Carboxylgruppe einer Aminosäure und der α -Aminogruppe einer anderen Aminosäure.

Eigenschaften: Planar



Fette und Öle

Fette sind **Tri-Ester aus langkettigen Carbonsäuren** (Fettsäuren) **und dem dreiwertigen Alkohol Glyzerin** (Propantriol).

Sind die Fettsäuren ungesättigt, so sinkt der Schmelzbereich dieses Fettes. Fette Öle sind bei Raumtemperatur flüssig.