

Polare Atombindung

(10. Klasse SG - WSG 01 / 69)

Hierbei ist das bindende Elektronenpaar zum Atom mit der höheren Elektronegativität (EN) verschoben.

Dabei entstehen Teilladungen:



Elektronegativität (EN)

(10. Klasse SG - WSG 02 / 69)

ein Maß für die Eigenschaft der Atome, die Elektronen in einer Atombindung an sich zu ziehen

Elektronenpaarabstoßungsmodell

(10. Klasse SG - WSG 03 / 69)

Die Elektronenpaare (bindende und nicht-bindende)
um ein Atom in einem Molekül / Molekülion ordnen sich aufgrund ihrer negativen Ladung mit größtmöglichem Abstand zueinander an.

Dipolmoleküle

(10. Klasse SG - WSG 04 / 69)

Moleküle mit polaren Atombindungen, bei denen die Ladungsschwerpunkte der positiven und negativen Teilladungen nicht zusammenfallen

Zwischenmolekulare Kräfte

(10. Klasse SG - WSG 05 / 69)

Anziehungskräfte zwischen Molekülen:

- Wasserstoffbrückenbindungen
- Dipol-Dipol-Wechselwirkungen
- Van-der-Waals- Kräfte

Wasserstoffbrückenbindungen (H-Brücken)

(10. Klasse SG - WSG 06 / 69)

Treten auf zwischen Molekülen mit

1. Wasserstoffatomen mit positiven Teilladungen

und

2. kleinen, stark elektronegativen Atomen mit mind. einem freien Elektronenpaar (N, O, F).

Dipol-Dipol-Wechselwirkungen

(10. Klasse SG - WSG 07 / 69)

Anziehungskräfte zwischen Molekülen,
die zwar permanente Dipole sind,
aber keine H- Brücken ausbilden können

Van-der-Waals-Kräfte

(10. Klasse SG - WSG 08 / 69)

Anziehungskräfte

zwischen spontanen und induzierten Dipolen,

welche von unpolaren Teilchen ausgebildet werden können.

Hydratation
= Hydratation
= Hydratisierung

(10. Klasse SG - WSG 09 / 69)

Bildung einer Hydrathülle
durch gerichtete Anlagerung
von Wassermolekülen
an ein Teilchen

**Wichtige alkalische
(=basische) Lösungen
(Laugen)**

(10. Klasse SG - WSG 10 / 69)

Natronlauge	NaOH -Lösung
Kalilauge	KOH -Lösung
Magnesiumhydroxidlösung	Mg(OH) ₂ -Lösung
Calciumhydroxidlösung („Kalkwasser“)	Ca(OH) ₂ -Lösung

Wichtige saure Lösungen

(10. Klasse SG - WSG 11 / 69)

Salzsäure	HCl in Wasser gelöst
Salpetersäure	HNO ₃ in Wasser gelöst
Schwefelsäure	H ₂ SO ₄ in Wasser gelöst
Kohlensäure	H ₂ CO ₃ in Wasser gelöst
Phosphorsäure	H ₃ PO ₄ in Wasser gelöst

Indikator

(10. Klasse SG - WSG 12 / 69)

Er zeigt durch unterschiedliche Farben saure,
neutrale oder alkalische Lösungen an.

	sauer	neutral	alkalisch
Lackmus	rot	violett	blau
Bromthymolblau	gelb	grün	blau
Phenolphthalein	farblos	farblos	rot

Oxoniumion

(10. Klasse SG - WSG 13 / 69)

- H_3O^+
- ist kennzeichnend für wässrige saure Lösungen
- Nachweis durch Indikatoren
- existiert nur in wässrigen Lösungen, nicht in Feststoffen

Hydroxidion

(10. Klasse SG - WSG 14 / 69)

- OH^-
- ist kennzeichnend für wässrige alkalische (=basische) Lösungen
- Nachweis durch Indikatoren
- existiert in wässrigen Lösungen und in Feststoffen

Brönsted-Säure

(10. Klasse SG - WSG 15 / 69)

- ein Teilchen, das ein Proton abgeben kann
- Protonendonator

Brönsted-Base

(10. Klasse SG - WSG 16 / 69)

- ein Teilchen, das ein Proton aufnehmen kann
- Protonenakzeptor

Ampholyte

(10. Klasse SG - WSG 17 / 69)

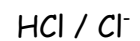
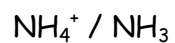
Teilchen,
die sowohl als Brönsted-Säure
als auch als Brönsted-Base
reagieren können

Korrespondierendes Säure-Base-Paar

(10. Klasse SG - WSG 18 / 69)

Brönsted-Säure und Brönsted-Base,
die durch Abgabe bzw. Aufnahme
eines (1!) Protons
ineinander überführbar sind

Beispiele:



Protolyse / Säure-Base-Reaktion

(10. Klasse SG - WSG 19 / 69)

Reaktion mit Protonenübergang
von einer Brönsted-Säure
auf eine Brönsted-Base

Neutralisation

(10. Klasse SG - WSG 20 / 69)

Saure und alkalische Lösungen
heben sich in ihrer Wirkung gegenseitig auf.
Es entsteht eine neutrale Salzlösung.

Säure-Base-Titration

(10. Klasse SG - WSG 21 / 69)

- Bestimmung der Stoffmenge $n(\text{H}_3\text{O}^+)$ bzw. $n(\text{OH}^-)$ in einer unbekanntem Lösung durch die Reaktion mit einer Maßlösung (Lösung bekannter Stoffmengenkonzentration an Oxoniumionen bzw. Hydroxidionen)
- $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
- Erkennen des Endpunktes der Titration durch den Farbumschlag eines Indikators

Stoffmengenkonzentration c

(10. Klasse SG - WSG 22 / 69)

$$[c] = 1 \frac{\text{mol}}{\text{l}}$$

$$c(X) = \frac{n(X)}{V(\text{Lösung})}$$

Redoxreaktion

(10. Klasse SG - WSG 23 / 69)

Reaktion mit Elektronenübergang

von einem Reduktionsmittel
auf ein Oxidationsmittel

Oxidation = Elektronenabgabe

Reduktion = Elektronenaufnahme

Oxidationsmittel

(10. Klasse SG - WSG 24 / 69)

- ein Teilchen, das Elektronen aufnehmen kann
- Elektronenakzeptor
- Das Oxidationsmittel oxidiert ein anderes Teilchen; es wird dabei selbst reduziert.

Reduktionsmittel

(10. Klasse SG - WSG 25 / 69)

- ein Teilchen, das Elektronen abgeben kann
- Elektronendonator
- Das Reduktionsmittel reduziert ein anderes Teilchen; es wird dabei selbst oxidiert.

Oxidationszahl

(10. Klasse SG - WSG 26 / 69)

Sie gibt:

- bei einem Atomion die tatsächliche Ladung an.
- bei einem Atom in Molekülen oder Molekülionen die gedachte Ladung an.

Summenformel

(10. Klasse SG - WSG 27 / 69)

Angabe

der Atomsorten

und deren Anzahl innerhalb eines Moleküls

z.B. Ethanol C_2H_6O

Strukturformel

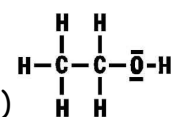
(10. Klasse SG - WSG 28 / 69)

Darstellung

der bindenden und freien (nicht-bindenden) Elektronenpaare innerhalb eines Moleküls

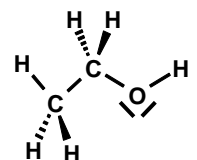
Lewis-Formel

(ohne Molekülgeometrie)



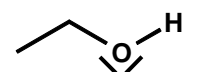
Keil-Strich-Formel

(mit Molekülgeometrie)



verkürzte Keil-Strich-Formel

(mit Molekülgeometrie)



Halbstrukturformel

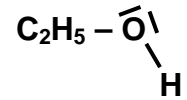
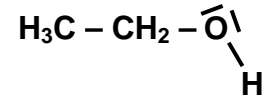
(10. Klasse SG - WSG 29 / 69)

Kombination von

Summenformel und Strukturformel

innerhalb einer Darstellung

z.B. Ethanol



Alkane

(10. Klasse SG - WSG 30 / 69)

Stoffklasse aus gesättigten Kohlenwasserstoffen
(nur Einfachbindungen)

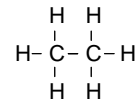
allgemeine Summenformel: $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Endung: -an

typische Reaktion: radikalische Substitution mit Halogenen

zwischenmol. Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte

Beispiel: Ethan



Isomere - Definition

(10. Klasse SG - WSG 31 / 69)

Zwei Teilchen,

welche dieselbe Summenformel

jedoch unterschiedliche Molekül-
strukturen besitzen,

nennt man Isomere.

Alkylgruppe

(10. Klasse SG - WSG 32 / 69)

Kohlenwasserstoffrest in einem Molekül

Halbstrukturformel: $-\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$

z.B. Methylgruppe $-\text{C}\text{H}_3$

Ethylgruppe $-\text{C}_2\text{H}_5$

Homologe Reihe

(10. Klasse SG - WSG 33 / 69)

Reihe von organischen Verbindungen,
deren aufeinanderfolgende Glieder
sich jeweils durch eine CH_2 -Gruppe
unterscheiden

Radikal

(10. Klasse SG - WSG 34 / 69)

reaktives Teilchen
mit einem
ungepaarten Elektron,
z.B. Chlorradikal $\text{|\underline{\underline{Cl}}\cdot}$

Substitution

(10. Klasse SG - WSG 35 / 69)

chemische Reaktion,
bei der ein H-Atom eines Moleküls durch
ein anderes Atom / eine andere Atomgruppe
ersetzt wird

Alkene

(10. Klasse SG - WSG 36 / 69)

Stoffklasse aus ungesättigten Kohlenwasserstoffen
(mit einer Doppelbindung)

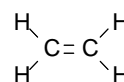
allgemeine Summenformel: C_nH_{2n}

Endung: -en

typische Reaktion: elektrophile Addition von Halogenen

zwischenmol. Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte

Beispiel: Ethen



Elektrophil

(10. Klasse SG - WSG 37 / 69)

Teilchen mit Elektronenmangel

„elektronenliebendes“, elektronenanziehendes Teilchen

(meist mit positiver Ladung oder Teilladung)

Addition

(10. Klasse SG - WSG 38 / 69)

chemische Reaktion an einer Mehrfachbindung

Bildung eines Produktes aus zwei Edukten

Alkine

(10. Klasse SG - WSG 39 / 69)

Stoffklasse aus ungesättigten Kohlenwasserstoffen (mit einer Dreifachbindung)

allgemeine Summenformel: C_nH_{2n-2}

Endung: -in

typische Reaktionen: elektrophile Addition von Halogenen

zwischenmol. Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte

Beispiel: Ethin



funktionelle Gruppe

(10. Klasse SG - WSG 40 / 69)

Molekülteil,

der das Reaktionsverhalten

und die physikalischen Eigenschaften

einer organischen Verbindung bestimmt

Alkohole

(10. Klasse SG - WSG 41 / 69)

Stoffklasse, deren Moleküle eine oder mehrere Hydroxygruppen besitzen (pro C-Atom maximal eine)

Endung: -ol

Je nach ihrer Stellung am Kohlenstoffgerüst unterscheidet man zwischen einer primären, sekundären und tertiären Hydroxygruppe.

Alkanole

(10. Klasse SG - WSG 42 / 69)

Stoffklasse, bei der ein H-Atom eines Alkanmoleküls durch eine Hydroxygruppe ersetzt ist

Halbstrukturformel: R-OH

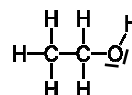
typische Reaktionen:

- Oxidation
- nucleophile Addition an Carbonylverbindungen
- Esterreaktion mit Carbonsäuren

Zwischenmolekulare Wechselwirkungen:

Van-der-Waals-Kräfte und Wasserstoffbrückenbindungen

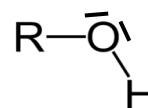
Bsp.: Ethanol



Hydroxygruppe

(10. Klasse SG - WSG 43 / 69)

funktionelle Gruppe der Alkohole



Ketone

(10. Klasse SG - WSG 44 / 69)

Stoffklasse, deren Moleküle

eine oder mehrere Ketogruppen besitzen

Endung: -on

Alkanone

(10. Klasse SG - WSG 45 / 69)

Stoffklasse, deren Moleküle zwischen zwei Alkylresten eine Carbonylgruppe besitzen

Halbstrukturformel: R-CO-R

typische Reaktionen:

- Reduktion zu sekundären Alkoholen
- nucleophile Addition

zwischenmolekulare Wechselwirkungen:

Van-der-Waals-Kräfte und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen



Aldehyde

(10. Klasse SG - WSG 46 / 69)

Stoffklasse, deren Moleküle

eine oder mehrere Aldehydgruppen besitzen

Endung: -al

Alkanale

(10. Klasse SG - WSG 47 / 69)

Stoffklasse, bei deren Molekülen eine Aldehydgruppe mit einer Alkylgruppe oder einem H-Atom verbunden ist

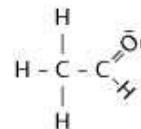
Halbstrukturformel: R-CHO bzw. H-CHO

typische Reaktionen:

- Reduktion zu primären Alkoholen
- Oxidation zu Carbonsäuren
- nucleophile Addition

zwischenmolekulare Wechselwirkungen: Van-der-Waals-Kräfte und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen

Bsp.: Ethanal



Carbonylgruppe

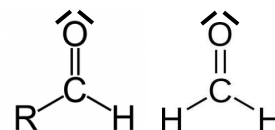
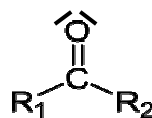
(10. Klasse SG - WSG 48 / 69)

funktionelle Gruppe der

Ketone

und

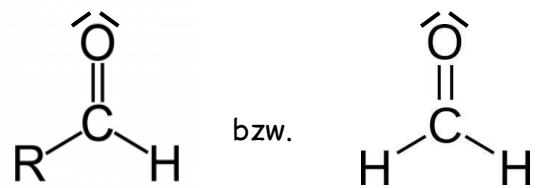
Aldehyde



Aldehydgruppe

(10. Klasse SG - WSG 49 / 69)

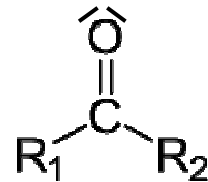
funktionelle Gruppe der Aldehyde



Ketogruppe

(10. Klasse SG - WSG 50 / 69)

funktionelle Gruppe der Ketone



Nucleophil

(10. Klasse SG - WSG 51 / 69)

Teilchen mit Elektronenüberschuss

„kernliebendes“, kernanziehendes Teilchen

(mit freiem Elektronenpaar;
meist mit negativer Ladung oder Teilladung)

Fehling-Probe

(10. Klasse SG - WSG 52 / 69)

Nachweisreaktion für Aldehyde:

Eine alkalische Lösung mit Kupfer(II)ionen
(tiefblau)

reagiert beim Erwärmen mit Aldehyden

unter Bildung von
festem Kupfer(I)oxid (ziegelrot).

Silberspiegelprobe Tollens-Probe

(10. Klasse SG - WSG 53 / 69)

Nachweisreaktion für Aldehyde:

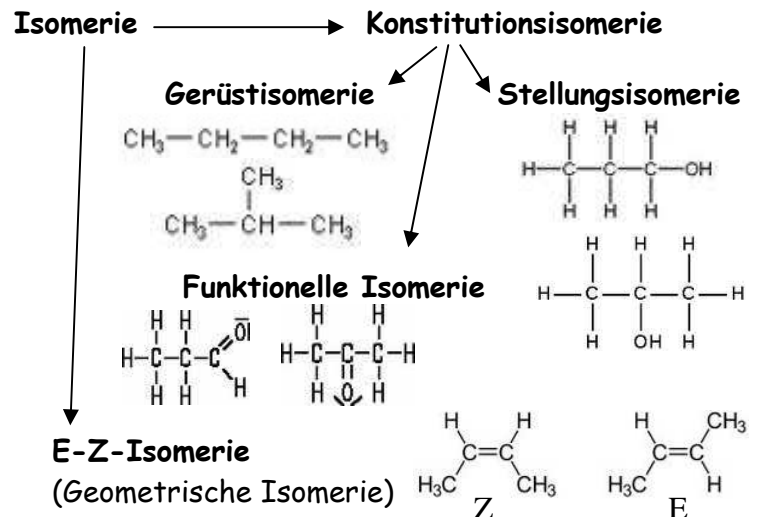
Eine ammoniakalkalische Silbernitratlösung
(klar, farblos)

reagiert beim Erwärmen mit Aldehyden

unter Bildung von elementarem Silber
(Silberspiegel oder schwarzer Niederschlag).

Isomerie - Einteilung

(10. Klasse SG - WSG 54 / 69)



Carbonsäuren

(10. Klasse SG - WSG 55 / 69)

Stoffklasse,

deren Moleküle
eine oder mehrere Carboxygruppen
besitzen

Endung: -säure

Alkansäuren

(10. Klasse SG - WSG 56 / 69)

Stoffklasse, bei deren Molekülen eine Carboxygruppe mit
einem Alkylrest oder einem H-Atom verbunden ist

Halbstrukturformel: R-COOH bzw. H-COOH

Endung: -säure

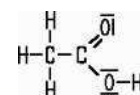
typische Reaktionen:

- Protonendonatoren in Säure-Base-Reaktionen
- Bildung von Estern mit Alkoholen

zwischenmolekulare Wechselwirkungen:

Van-der-Waals-Kräfte und Wasserstoffbrückenbindungen

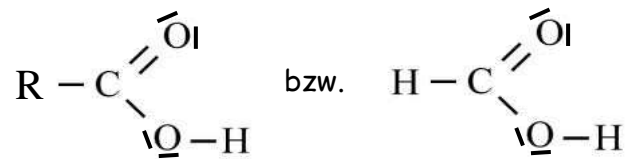
Beispiel: Ethansäure



Carboxygruppe

(10. Klasse SG - WSG 57 / 69)

Funktionelle Gruppe der Carbonsäuren



IUPAC-Nomenklatur

(10. Klasse SG - WSG 58 / 69)

Internationales Regelwerk zur Benennung chemischer (hier organischer) Verbindungen:

Stammmamen - abgeleitet von den **Alkanen**

(Methan, Ethan, Propan, Butan, Pentan, Hexan, Heptan, Octan, Nonan, Decan)

Funktionelle Gruppen - Kennzeichnung über

Endungen z.B. **Alk-en-in-ol-on-al-säure**

(mit zunehmender Priorität: in-en-ol-on-al-säure)

Redoxverhalten sauerstoffhaltiger Verbindungen

(10. Klasse SG - WSG 59 / 69)

Primäre Alkohole $\xrightarrow{\text{Ox.}}$ Aldehyde $\xrightarrow{\text{Ox.}}$ Carbonsäuren

Sekundäre Alkohole $\xrightarrow{\text{Ox.}}$ Ketone

Tertiäre Alkohole $\xrightarrow{\text{Ox.}}$

Carboxylate

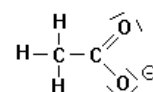
(10. Klasse SG - WSG 60 / 69)

Anionen, welche durch Protonenabgabe aus einer Carbonsäure entstehen

Endung: -oat

Halbstrukturformel: R-COO^- bzw. H-COO^-

Bsp.: Ethanoat



Kondensation

(10. Klasse SG - WSG 61 / 69)

Verknüpfung zweier Moleküle
zu einem großen Molekül
unter Abspaltung eines weiteren
kleinen Teilchens (z.B. eines Wassermoleküls)

z.B. Bildung von Estern und Vollacetalen

Ester

(10. Klasse SG - WSG 62 / 69)

Stoffklasse, die durch Kondensation einer Hydroxygruppe
und einer Carboxygruppe unter Abspaltung eines
Wassermoleküls entsteht

Halbstrukturformel: R-COO-R bzw. H-COO-R

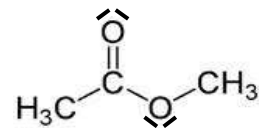
typische Reaktion: Esterspaltung (-hydrolyse)

zwischenmolekulare Wechselwirkungen:

Van-der-Waals-Kräfte und Dipol-Dipol-Wechselwirkungen

Beispiel:

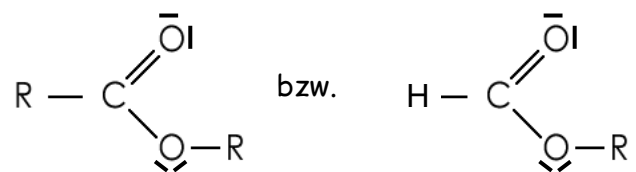
Methylethanoat bzw.
Ethansäuremethylester



Estergruppe

(10. Klasse SG - WSG 63 / 69)

Funktionelle Gruppe der Ester



Reversible Reaktion

(10. Klasse SG - WSG 64 / 69)

chemische Reaktion, welche umkehrbar ist

Sowohl $A + B \rightarrow C + D$

als auch $C + D \rightarrow A + B$ ist möglich.

Gleichgewichtsreaktion

(10. Klasse SG - WSG 65 / 69)

Chemische Reaktion, bei der sich nach ausreichender Zeit ein dynamischer Gleichgewichtszustand einstellt;

Hin- und Rückreaktion laufen dann mit gleicher Geschwindigkeit ab;

das Substanzgemisch (aus Edukten und Produkten) verändert seine Zusammensetzung jetzt nicht mehr.

Voraussetzung:

reversible Reaktion in einem geschlossenen System

Kennzeichnung durch Gleichgewichtspfeil: \rightleftharpoons

Aminosäuren

(10. Klasse SG - WSG 66 / 69)

Moleküle,

die sowohl eine Carboxygruppe

als auch eine Aminogruppe ($-NH_2$) besitzen;

Bei Eiweißbausteinen sitzt die Aminogruppe stets am C-Atom 2, dem α -C-Atom.

Proteine

(10. Klasse SG - WSG 67 / 69)

makromolekulare Biomoleküle,

welche durch die Kondensation

zwischen Carboxy- und Aminogruppe

von 2-Aminocarbonsäuren entstehen

Fette

(10. Klasse SG - WSG 68 / 69)

Biomoleküle,

welche durch eine dreifache Veresterung

von Glycerin (Propan-1,2,3-triol)

mit Fettsäuren (meist langkettige Monocarbonsäuren mit gerader Anzahl an C-Atomen)

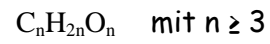
entstehen

Kohlenhydrate

(10. Klasse SG - WSG 69 / 69)

Biomoleküle

Summenformel der Monosaccharide:



Funktionelle Gruppen:

eine Carbonylgruppe und (n-1) Hydroxygruppen