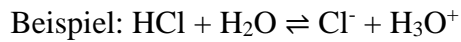


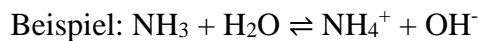
## Grundwissen 10 NTG

### 1) Protonenübergänge: Säure-Base-Reaktion

Säuren sind **Protonendonatoren**, also Teilchen, die ein oder mehrere Protonen abgeben. Bei der Reaktion von Säuren mit Wasser-Molekülen entstehen saure Lösungen. Diese enthalten immer **Oxonium-Ionen ( $\text{H}_3\text{O}^+$ )**.



Basen sind **Protonenakzeptoren**, also Teilchen, die ein oder mehrere Protonen aufnehmen. Bei der Reaktion von Basen mit Wasser-Molekülen entstehen basische Lösungen. Diese enthalten immer **Hydroxid-Ionen ( $\text{OH}^-$ )**.



**Stoffmengenkonzentration** eines Stoffes X mit der Einheit mol/L

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

**Indikatoren** sind Farbstoffe, die durch ihre Farbe anzeigen, ob eine Lösung sauer, neutral oder basisch ist.

**pH-Wert:** Rückschlüsse auf die Stoffmengenkonzentration an Oxonium- bzw. Hydroxid-Ionen

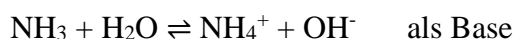
Es gilt:  $\text{pH} < 7$ : saure Lösung (hohe Konzentration an Oxonium-Ionen)

$\text{pH} = 7$  neutrale Lösung (gleiche Konzentration an Oxonium- und Hydroxid-Ionen)

$\text{pH} > 7$  basische Lösung (hohe Konzentration an Hydroxid-Ionen)

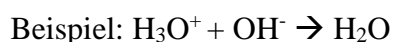
**Ampholyte** sind Teilchen, die je nach Reaktionspartner als Säure (Protonendonator) oder als Base (Protonenakzeptor) reagieren können.

Beispiel: Wasser-Molekül



Bei einer **Protolyse** (Säure-Base-Reaktion) findet ein Protonenübergang von einer Säure auf eine Base statt. Diese Protonenübergänge sind reversibel.

**Neutralisationsreaktion** ist die Reaktion einer sauren und einer basischen Lösung zu einer Salzlösung bzw. von je einem Oxonium-Ion und einem Hydroxid-Ion zu zwei Wasser-Molekülen. Sie sind immer exotherm (Wärmeabgabe).



**Säure-Base-Titration** ist eine Methode, mit der die Stoffmengenkonzentration einer sauren oder basischen Lösung bestimmt werden kann. Sie nutzt das Prinzip der Neutralisation.

## 2) Elektronenübergänge: Redoxreaktionen

Bei **Redoxreaktionen** erfolgt immer ein Elektronenübergang zwischen Elektronendonator und Elektronenakzeptor.

**Oxidationszahlen** = = Hilfsmittel zum Erkennen von Redoxreaktionen

Oxidationszahlen eines Atoms können über die verschiedenen Elektronegativitäten ermittelt werden. Die gedachten Ladungen werden über das Atomartensymbol geschrieben und beziehen sich immer auf ein konkretes Atom. Die Summe der Oxidationszahlen der Atome ergibt die Ladung der Teilchen.

Oxidation = Erhöhung der Oxidationszahl

Reduktion = Erniedrigung der Oxidationszahl

### Aufstellen von Redoxreaktionen in wässriger Lösung:

Bei Redoxreaktionen in wässrigen Lösungen ist zu berücksichtigen, ob eine saure oder basische Lösung vorliegt.

Saure wässrige Lösungen: Oxonium-Ionen als Ladungsausgleich

Basische wässrige Lösungen: Hydroxid-Ionen als Ladungsausgleich

Vorgehen:

1. Aus der Änderung der Oxidationszahl lässt sich die Zahl der abgegebenen bzw. aufgenommenen Elektronen ermitteln.
2. Ladungsausgleich mit Oxonium- bzw. Hydroxid-Ionen
3. Ausgleich der Atombilanz mit Wassermolekülen

**Unedle Metalle** reagieren in sauren Lösungen in einer Redoxreaktion zu Wasserstoff und Salzlösungen.

### Oxidierbarkeit von primären, sekundären und tertiären Alkoholen

Primäre Alkohole werden mit schwachen Oxidationsmitteln zu Aldehyden und diese mit starken Oxidationsmitteln zu Carbonsäuren oxidiert.

Sekundäre Alkohole werden zu Ketonen oxidiert.

Tertiäre Alkohole sind nicht oxidierbar.

### Nachweise von Aldehyden

Nachweis	Nachweisreagenz	Positive Probe
Fehling-Probe	Tiefblaue basische Lösung mit Kupfer(II)-Ionen	Ziegelroter Niederschlag aus Kupfer(I)-oxid
Silberspiegel-Probe	Ammoniakhaltige Silber(I)-nitrat-Lösung	Spiegel aus metallischem Silber an der Gefäßwand
Schiffsche Probe	Farblose Schiffs Reagenz	Rot-violette Färbung

### 3) Nucleophile-Elektrophile-Reaktionen

Ein **Nucleophil** ist ein Teilchen, das sich bevorzugt an positiv polarisierte Molekülbereiche anlagert.

Ein **Elektrophil** ist ein Teilchen, das sich bevorzugt an negativ polarisierte Molekülbereiche anlagert.

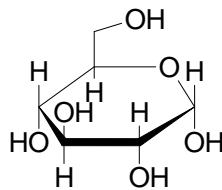
Bei einem **nucleophilen Angriff** wird ein freies Elektronenpaar des Nucleophils zu einem bindenden Elektronenpaar zwischen Nucleophil und Elektrophil.

#### Zucker

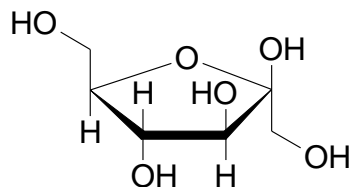
**Zucker** sind eine Stoffgruppe von mehrfunktionellen Verbindungen, deren Moleküle eine Aldehyd- oder Ketogruppe und mehrere Hydroxygruppen besitzen.

Glucose und Fructose sind die wichtigsten Monosaccharide.

**Glucose** („Traubenzucker“; 2,3,4,5,6-Pentahydroxyhexanal): Ringförmiges Molekül ist ein **Halbacetal**



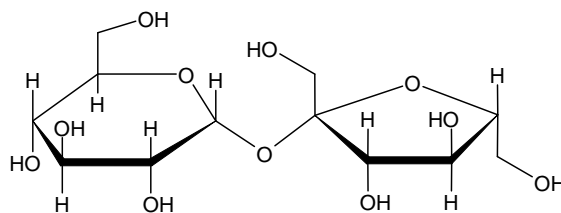
**Fructose** („Fructozucker“; 1,3,4,5,6-Pentahydroxyhexan-2-on): Ringförmiges Molekül ist ein **Halbketal**



**Ring-Ketten-Umlagerung** ist eine reversible intramolekulare Reaktion von Monosacchariden wie Glucose und Fructose. Der nucleophile Angriff erfolgt an das positiv polarisierte Kohlenstoff-Atom der Carbonylgruppe.

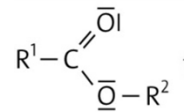
Die Fehling-Probe fällt sowohl bei Glucose als auch bei Fructose positiv aus. Bei Fructose führt die **Endiolat-Bildung** zu dieser Reaktion.

Disaccharid **Saccharose** („Haushaltszucker“) entsteht durch Verknüpfung eines Moleküls Glucose mit einem Molekül Fructose.

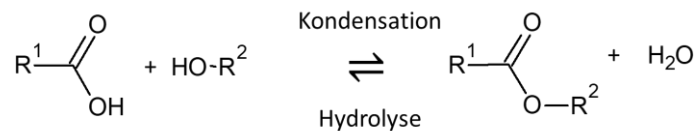


## Ester, Fette und Tenside

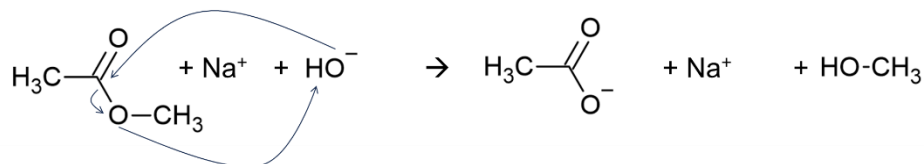
Ester haben als funktionelle Gruppe die **Estergruppe**:



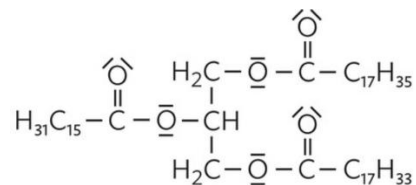
**Esterkondensation und -hydrolyse:** Säurekatalysierte reversible Reaktion eines Alkohol-Moleküls (Nukleophil) mit einem Carbonsäure-Molekül (Elektrophil).



**Baseninduzierte Esterhydrolyse:** irreversible Esterspaltung. Der nukleophile Angriff auf das Ester-Molekül erfolgt durch ein Hydroxid-Ion.



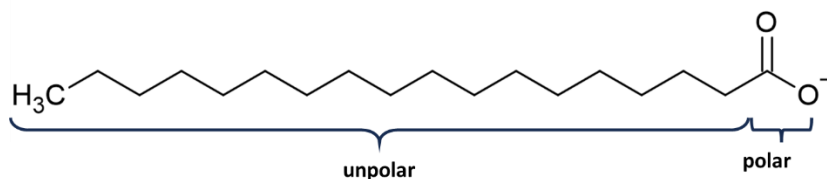
**Fette** sind Ester aus Glycerin und Fettsäuren. Sie sind Stoffgemische und besitzen somit einen Schmelzbereich.



**Gesättigte Fette** besitzen nur Einfachbindungen in den veresterten Fettsäure-Molekülen und sind meist fest.

**Ungesättigte Fette** besitzen Doppelbindungen in den veresterten Fettsäure-Molekülen und sind meist flüssig.

**Seifen** sind Natrium- oder Kaliumsalze von langkettigen Fettsäuren. Man stellt sie durch basische Esterhydrolyse her.



**Tenside** sind grenzflächenaktive Stoffe, die vielfältig einsetzbar sind. Ihr Molekülbau ist amphiphil. Tensid-Moleküle reichern sich aufgrund dieses Baus an den Grenzflächen an. Fettpartikel lassen sich durch Tensid-Moleküle von Oberflächen ablösen.