

Grundwissen Chemie

Mittelstufe (10 MNG)

Marie-Therese-Gymnasium

Erlangen



Einzeldateien:

- **GW8**
Grundwissen für die 8. Jahrgangsstufe

- **GW9**
Grundwissen für die 9. Jahrgangsstufe (MNG)

- **GW9a**
Grundwissen für die 9. Jahrgangsstufe (SG)

- **GW10**
Grundwissen für die 10. Jahrgangsstufe (MNG)

- **GW10a**
Grundwissen für die 10. Jahrgangsstufe (SG)

- **GW-Chemie**
Komplette Grundwissenskartei 8-10

Diese Fassung des Grundwissens wurde im Dezember 2014 für das Marie-Therese-Gymnasium Erlangen von der Fachschaft Chemie beschlossen. Arbeitsgrundlagen waren die Fassung der Wilhelm-Löhe-Schule Nürnberg und Diskussionsergebnisse in der Arbeitsgruppe DELTAPLUS Mittelfranken.

Diese Grundwissenssammlung soll einen Überblick darüber geben, welche Grundfertigkeiten und -kenntnisse zum jeweiligen Zeitpunkt bzw. beim Eintritt in die Q11 vorausgesetzt werden. Sie umfasst nicht den gesamten vermittelten Stoff und ersetzt daher nicht die kontinuierliche Vor- und Nachbereitung.



Version 5.1 (5.12.2014)

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

40

Kohlenwasserstoffe

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

40

Kohlenwasserstoffe sind nur aus C- und H-Atomen aufgebaut.



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

41

Homologe Reihe

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

41

In einer homologen Reihe werden Moleküle zusammengefasst, die sich nur durch die Länge ihrer Kette aus $-CH_2-$ Einheiten unterscheiden.

Beispiel: Alkane (Methan - Ethan - Propan - Butan - Pentan - ...)

Allgemeine Summenformeln:

Homologe Reihe der Alkane: $C_n H_{2n+2}$

Homologe Reihe der Alkene: $C_n H_{2n}$

Homologe Reihe der Alkine: $C_n H_{2n-2}$

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

42

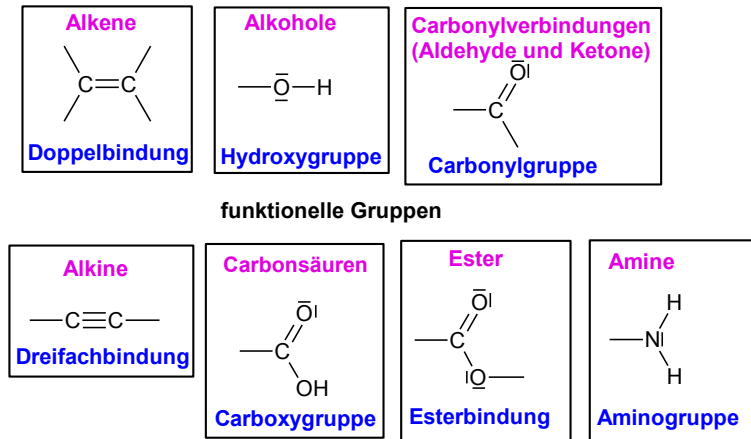
Funktionelle Gruppen

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht **Struktur/Eigenschaften**

42

Funktionelle Gruppen bestimmen mit ihren Eigenschaften das Reaktionsverhalten organischer Verbindungen:



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

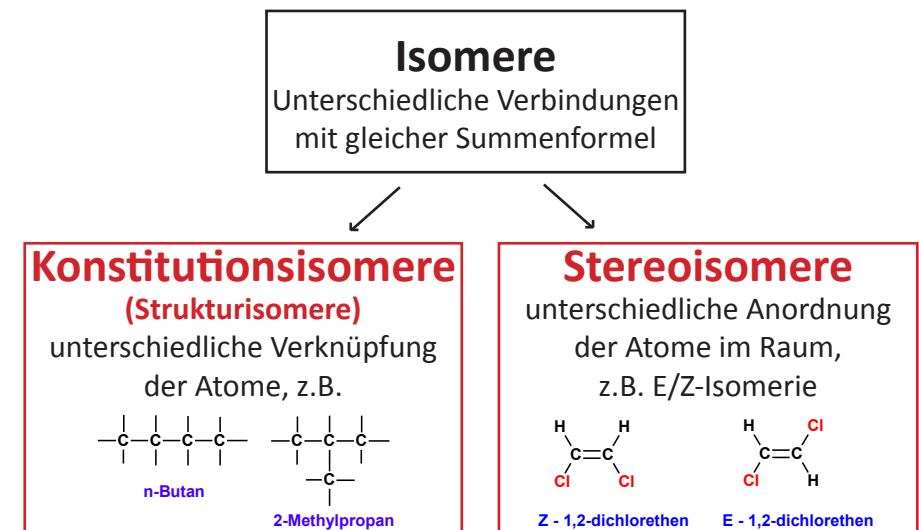
43

Isomerie

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht **Struktur/Eigenschaften**

43



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

44

elektrophile Teilchen nucleophile Teilchen Radikale

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

44

Elektrophile Teilchen haben an einer Stelle ein Elektronendefizit, sind also positiv geladen oder polarisiert.

Nucleophile Teilchen haben an einer Stelle einen Elektronenüberschuss, sind also negativ geladen oder polarisiert. Sie haben mindestens ein nichtbindendes Elektronenpaar.

Elektrophile Teilchen (Elektronenakzeptoren) reagieren stets mit nucleophilen Teilchen (Elektronendonatoren).

Radikale sind Teilchen mit mindestens einem ungepaarten Elektron. Radikale sind besonders reaktiv.

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

45

organische Reaktionstypen:

Substitution

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

45

Organische Verbindungen mit Einfachbindungen (Alkane, Alkohole, Halogenalkane) haben die Tendenz zu Substitutionsreaktionen:

Zum Beispiel: Radikalische Substitution bei den Alkanen



Mechanismus (nur NTG):

Die Radikalische Substitution läuft in drei Schritten ab:

- Startreaktion (Bildung eines Radikals, z.B. durch Lichtenergie)
- Ketten(fortpflanzungs)reaktion
- Abbruchreaktionen (Kombination zweier Radikale)

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

46

organische Reaktionstypen:

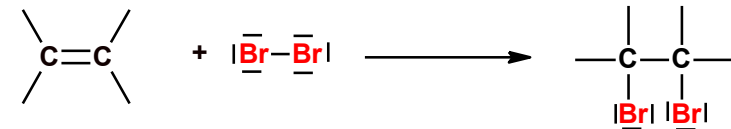
Addition

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

46

Organische Verbindungen mit Mehrfachbindungen (Alkene, Carbonylverbindungen) gehen Additionsreaktionen ein:
Zum Beispiel: elektrophile Addition bei den Alkenen



Mechanismus (nur NTG):

- Angriff des elektrophilen Teilchens an der Doppelbindung (hier: $\delta^+ \text{Br} \rightarrow \text{Br} \delta^-$)
- im zweiten Schritt nucleophiler Angriff (hier: Br).

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

47

organische Reaktionstypen:

Kondensation und Hydrolyse

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

47

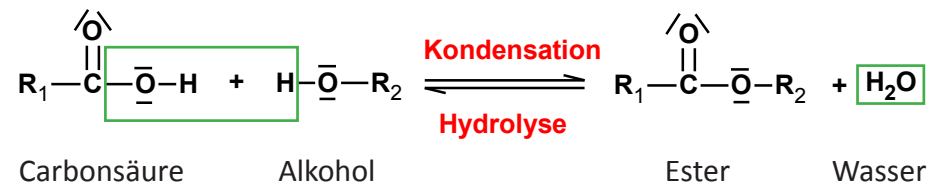
Kondensationsreaktion:

zwei Moleküle verbinden sich miteinander unter Abspaltung eines kleinen Moleküls (z.B. H_2O : Esterbildung)

Hydrolyse:

Spaltung einer Verbindung durch Reaktion mit Wasser (z.B. Esterspaltung)

Veresterung \rightleftharpoons Esterspaltung



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

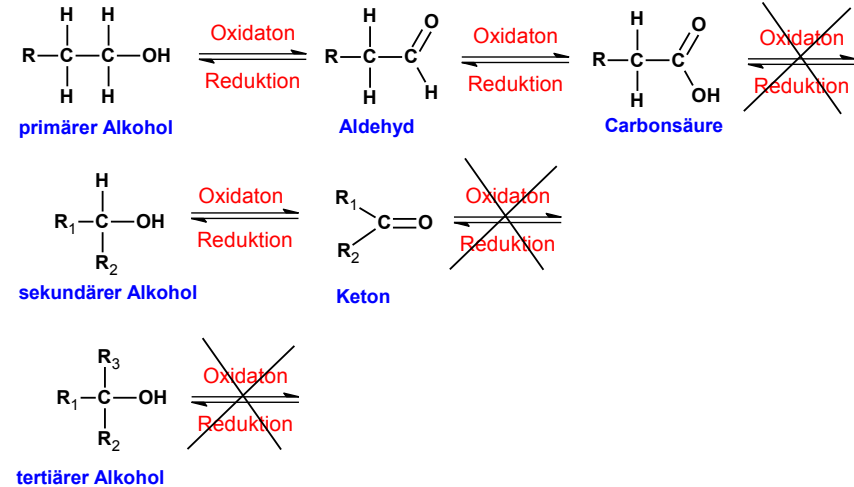
48

Redoxverhalten der organischen Sauerstoffverbindungen

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

48



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

49

Nachweisreaktionen für Aldehyde

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

49

Fehlingsche Probe

Eine alkalische wässrige Lösung von Kupfer(II)-sulfat wird bei vorsichtigem Erhitzen durch Aldehyde zu rotem Kupfer(I)-oxid (Cu_2O) reduziert (ziegelroter Niederschlag). (Ketone reagieren nicht)

Silberspiegelprobe

Hier werden Silber(I)-Ionen einer ammoniakalischen Silbernitratlösung (Tollens Reagens) bei vorsichtigem Erhitzen durch Aldehyde zu metallischem Silber (Silberspiegel) reduziert. (Ketone reagieren nicht)

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen
Gleichgewicht

Donor/Akzeptor
Struktur/Eigenschaften

Energie

50

Wichtige sauerstoffhaltige organische Verbindungen

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen
Gleichgewicht

Donor/Akzeptor
Struktur/Eigenschaften

Energie

50

Methan ol	Treibstoff
Ethan ol	Genussmittel, Brennstoff, Lösungsmittel
Hexan-1,2,3,4,5,6-hex ol (Sorbit)	Zuckeraustauschstoff
Methan al (Formaldehyd)	Ausgangsstoff für Kunststoffe, Konservierungsstoff (Anatomie)
Propan on (Aceton)	Lösungsmittel
Methan säure (Ameisensäure)	Bestandteil von Ameisen- und Brennesselgift
Ethan säure (Essigsäure)	Essig, Konservierungsmittel
Frucht ester	Bestandteil natürlicher Aromen

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen
Gleichgewicht

Donor/Akzeptor
Struktur/Eigenschaften

Energie

51

Fette

10 NTG
10 SG

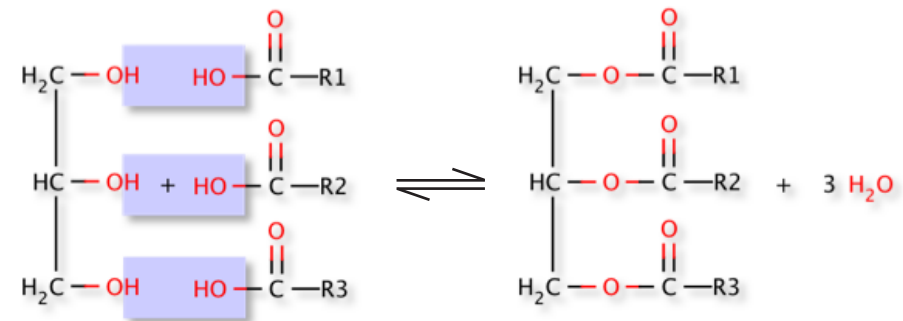
Stoff/Teilchen
Gleichgewicht

Donor/Akzeptor
Struktur/Eigenschaften

Energie

51

Fette sind Triglyceride, d.h. Ester aus Glycerin und drei Fettsäuren. Fettsäuren sind langkettige gesättigte oder ungesättigte Carbonsäuren.



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

52

Kohlenhydrate: Monosaccharide

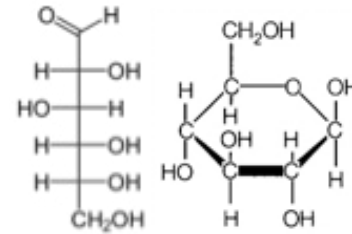
10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

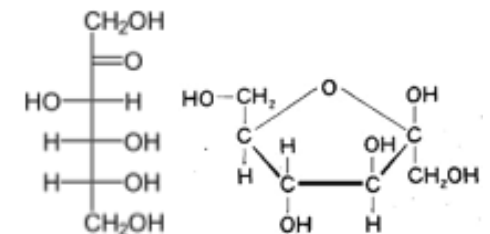
52

Monosaccharide sind entweder Polyhydroxyaldehyde oder Polyhydroxyketone,

Beispiele:



Glucose (Traubenzucker)
Aldose



Fructose (Fruchtzucker)
Ketose

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

53

Kohlenhydrate: Disaccharide

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

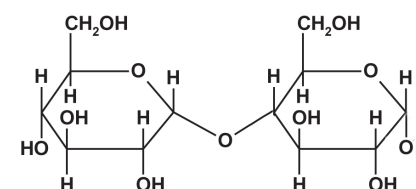
53

Disaccharide

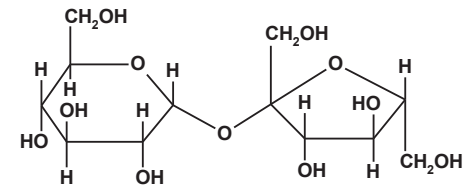
Monosaccharide werden durch glycosidische Bindungen zu Disacchariden oder Polysacchariden verknüpft.

Beispiele:

Maltose



Saccharose



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

54

Kohlenhydrate: Polysaccharide

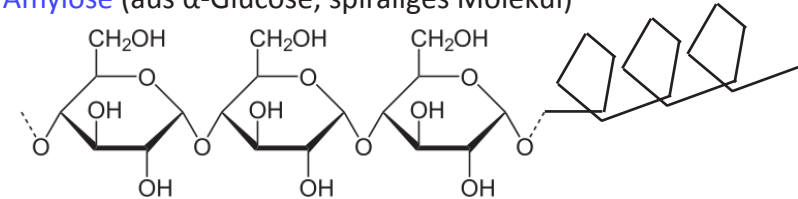
10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht **Struktur/Eigenschaften**

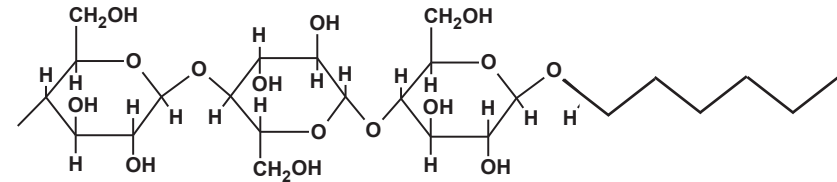
54

Polysaccharide sind lange Ketten von glycosidisch miteinander verknüpften Monosacchariden. Beispiele sind:

Amylose (aus α -Glucose; spiralisches Molekül)



Cellulose (aus β -Glucose; gestrecktes Molekül)



10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

55

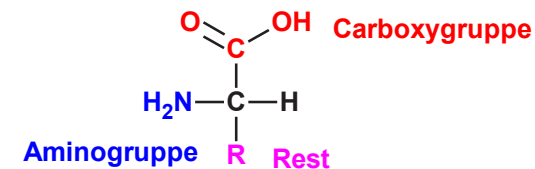
Proteine: Aminosäuren

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen Donor/Akzeptor Energie
Gleichgewicht Struktur/Eigenschaften

55

Aminosäuren (2-Aminocarbonsäuren; α -Aminocarbonsäuren)
allg. Schema:



Nur 20 Aminosäuren mit jeweils unterschiedlichem Rest bilden die Bausteine der Proteine („proteinogene Aminosäuren“).

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen
Gleichgewicht

Donor/Akzeptor
Struktur/Eigenschaften

Energie

56

Proteine

10 NTG
10 SG

Stoff/Teilchen
Gleichgewicht

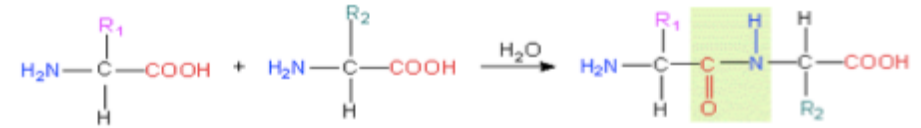
Donor/Akzeptor
Struktur/Eigenschaften

Energie

56

Proteine:

Aminosäuren werden durch Peptidbindungen zu Ketten verknüpft.



- **Primärstruktur:** Reihenfolge der Aminosäuren (AS-Sequenz),
- **Sekundärstruktur:** Regelmäßige geordnete Strukturen innerhalb der Aminosäurekette, die durch Wasserstoffbrücken zwischen Peptidgruppen stabilisiert werden: α -Helix oder β -Faltblatt.
- **Tertiärstruktur:** Räumliche Anordnung der Helix- bzw. Faltblattstruktur durch WW zwischen den Resten
- **Quartärstruktur:** Räumliche Anordnung mehrerer Polypeptid-Ketten zu einem Gesamtprotein.