

# Chemie — Zusammenfassung

TornaxO7

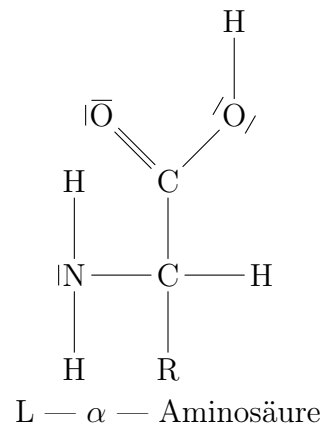
13. Oktober 2020

## Inhaltsverzeichnis

1.1	Aminosäuren . . . . .	2
1.2	Proteine . . . . .	2
1.2.1	Peptidbindung und Polypeptide . . . . .	2
1.2.2	Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur . . . . .	3
1.2.3	$\alpha$ Helix und $\beta$ Faltblatt . . . . .	4
1.2.4	Zusammenhaltende Kräfte . . . . .	4
1.2.5	Denaturierung . . . . .	4
1.2.6	Denaturierungsmechanismen . . . . .	5
1.2.7	Proteinnachweis . . . . .	5
1.3	Enzyme . . . . .	5
1.3.1	Schlüssel — Schloss — Prinzip . . . . .	5
1.3.2	Beeinflussung der Katalyseaktivität . . . . .	6
1.4	DNA . . . . .	6
1.4.1	Allgemein . . . . .	6
1.4.2	Strukturformeln (auswendig können) . . . . .	7
1.4.3	Verknüpfungen . . . . .	7
1.5	Aromaten . . . . .	7
1.5.1	Benzol . . . . .	7
1.5.2	Mesomerie . . . . .	8

# 1

Allgemeine Struktur:



## 1.1 Aminosäuren

Das α steht für die *Carboxylgruppe am benachbartem C—Atom*.

Aminosäuren liegen als **Zwitter** vor.

- Durch **Carboxylgruppe**: Kann **Sauer (Protonendonator)** reagieren.
- Durch **Aminogruppe**: Kann **Basisch (Protonenakzeptor)** reagieren.

Es bildet durch die beiden Gruppen eine **intramolekulare Protonenwanderung**.

Kation	Zwitterion	Anion
$  \begin{array}{c}  \text{COOH} \\    \\  \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{COO}^- \\    \\  \text{H}_3\text{N}^+ - \text{C} - \text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  $	$  \begin{array}{c}  \text{COO}^- \\    \\  \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  $

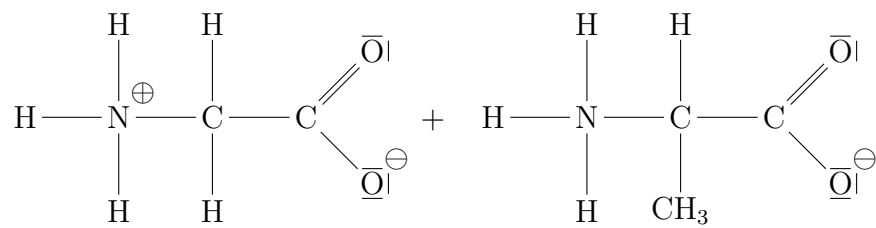
Den pH—Wert, an dem die Aminosäuren hauptsächlich als Zwitterion vorliegen nennt man **isoelektrischen Punkt (IEP)**.

## 1.2 Proteine

### 1.2.1 Peptidbindung und Polypeptide

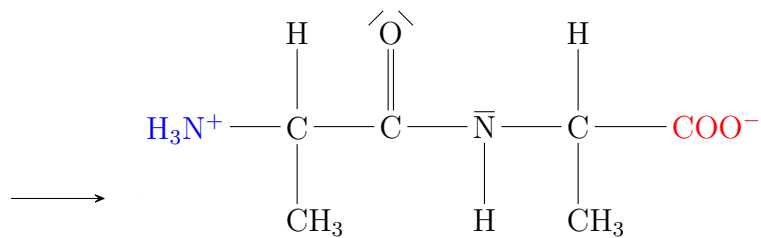
Bei einer Peptidbindung spalten sich ein Sauerstoff von der Carboxylgruppe und zwei Wasserstoff Atome von der Aminogruppe ab, sodass Wasser entsteht. Anschließend ver-

bunden sie sich:



Glycin

Alanin



Gly — Ala

- N — Terminales Ende
- C — Terminales Ende

Reaktionstyp heißt: **Kondensationsreaktion** (Wasser wird abgespalten.)  
**Polypeptide** sind zusammenverbundene **Peptidbindungen**.

### 1.2.2 Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur

- **Primärstruktur**

Primärstruktur = Reihenfolge der einzelnen (durch Peptidbindung verknüpften) Aminosäuren, die das Protein aufbauen.

- **Sekundärstruktur**

- beschreibt regelmäßig räumliche wiederholende **Strukturelemente**
- Regelmäßigkeit entsteht durch Wasserstoffbrücken der C=O und der N—H Gruppe.
- Proteine besitzt viele *Wasserstoffbrücken*  
→ Starker Zusammenhalt im Molekül

- **Tertiärstruktur**

Darstellung der **Wechselwirkungen** zwischen den Aminosäureresten.

**Echte Bindungen:**

1. **Disulfidbrücken** (entstehen, wenn zwei Cysteinreste miteinander reagieren)
2. **Ionenbindung** zwischen funktionellen Gruppen

**Zwischenmolekulare Kräfte**

1. **Wasserstoffbrücken**
2. Van — der — Waals — Kräfte

- **Quartärstruktur**

- Eine gemeinsame Funktionseinheit aus mehreren Proteinmolekülen.
- Gleiche Bindungskräfte wie bei der Tertiärstruktur halten Proteinketten zusammen.

### 1.2.3 $\alpha$ Helix und $\beta$ Faltblatt

- **$\alpha$  Helix**

- sehr große Aminosäureresten winden sich schraubenförmig um seine Längsachse
- Zusammenhalt der Schraubenform durch **intramolekulare Wasserstoffbrücken**
- Windungen sind **rechtsgängig** (wie beim Korkenzieher)
- Aminosäurereste weisen nach außen

- **$\beta$  Faltblatt**

- beruht auf **intermolekulare Wasserstoffbrücken** zwischen Proteinketten
- Aminosäurereste abwechselnd unter- und oberhalb der Peptidgruppenebene
- $\alpha$ -Helices und  $\beta$ -Faltblattstrukturen sind oft Nebeneinander im Proteinmolekül.

#### Intramolekulare und Intermolekulare Wasserstoffbrücken

- **Intermolekular:**  
Kräfte zwischen **Molekülen**.
- **Intramolekular:**  
Kräfte zwischen **Teilchen**

### 1.2.4 Zusammenhaltende Kräfte

- **Sekundärstruktur:** Durch **Disulfidbrücken**
- **Tertiär- und Quartärstrukturen** durch **Wasserstoffbrücken oder Ionen — Bindung**

### 1.2.5 Denaturierung

Allgemeine Definition:

Veränderung der Umgebungsbedingungen

→ Umfaltungen

→ Strukturänderungen

→ Protein verändert sich und verliert seine Funktion. **Die Strukturänderungen** können reversibel oder irreversibel sein.

### 1.2.6 Denaturierungsmechanismen

- **Erhitzen**

Wärmebewegung überwinden zwischenmolekulare Kräfte

→ Formieren sich neu.

- **Alkohole, Gerbstoffe, inerte Salze**

Sekundär- und Quartärstrukturen werden aufgrund der Konkurrenz (mit Alkoholen, Gerbstoffen, etc.) um Wasserstoffbrücken zerstört.

#### Konservierung

Salz oder Alkohol kann zur konservierung von protonhaltigen Esswaren verwendet werden. Mit Tannin kann man Leder gerben.

- **Änderung des pH — Wertes**

Verhinderung von salzartigen Bindungen zwischen  $\text{NH}_3^+$  - und  $\text{COO}^-$  - Resten

- **Fällung durch Schwermetall — Ionen (Tertiärstruktur)**

Vor allem betroffen sind: **Schwefel — und Stickstoffhaltige funktionelle Gruppen**. Durch mehrwertige Metall — Ionen entstehen **Quervernetzungen** zwischen verschiedenen Proteinmolekülen und damit zur Ausflockung.

- **Fällung durch Tenside**

Grenzflächende Substanzen stören die apolaren Bindungen im Protein

- **Salze**

Verlust der Hydrathülle (Anlagerungen von Wassermolekülen)

- **Radioaktive Strahlung**

### 1.2.7 Proteinnachweis

- **Farbreaktion (am wichtigsten)**

Stichwort: **Biuretreaktion**

Vorgang: Alkalische Eiweißlösung + Kupfer(II)-sulfat-Lösung → violette Lösung.

- **Xanthoproteinreaktion**

Eiweiß + Salpetersäure → Gelbfärbung

## 1.3 Enzyme

### 1.3.1 Schlüssel — Schloss — Prinzip

- Chemische Reaktionen finden im **aktivem Zentrum** statt.
- Verbindung zwischen Substrat und Enzym: **Enzym — Substrat — Komplex**

- Enzyme reagieren auf **ein ganz bestimmtes Substrat**
- Reaktionsname zwischen Enzym und Substrat: **Schlüssel — Schloss — Prinzip**  
→ Eigenschaftsname: **Substratspezifität**

### 1.3.2 Beeinflussung der Katalyseaktivität

#### 1. Abhängigkeit der Temperatur

**Denaturierung** bei über  $40^{\circ}\text{C}$ .

#### 2. Abhängigkeit vom pH — Wert

**Tertiärstruktur** hängt von sauren und alkalischen Aminosäurebausteinen ab.

Zugabe von  $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$  oder  $\text{OH}^-_{(\text{aq})}$

→ Ionenbindungen werden gestört

→ damit auch das **aktive Zentrum**

#### 3. Abhängigkeit der Konzentration

- **Substratsättigung:** Alle Enzyme sind beschäftigt  
→ Erhöhung der Substratkonzentration  
→ kein Anstieg der Reaktionsgeschwindigkeit
- **Substrathemmung:** Zu viele Substratmoleküle lagern sich am aktivem Zentrum  
→ Verlangsamung

## 1.4 DNA

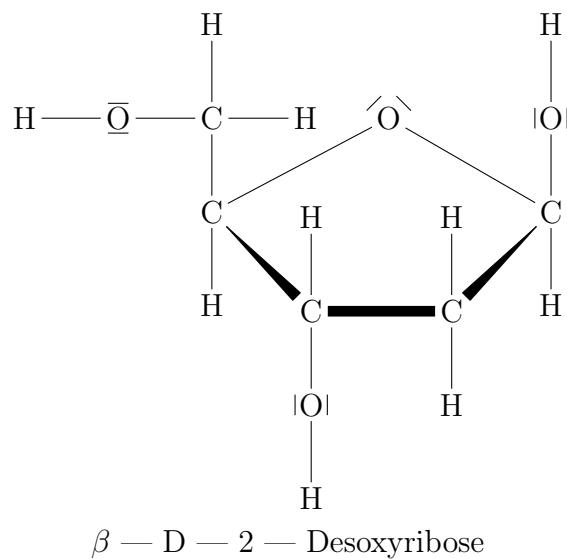
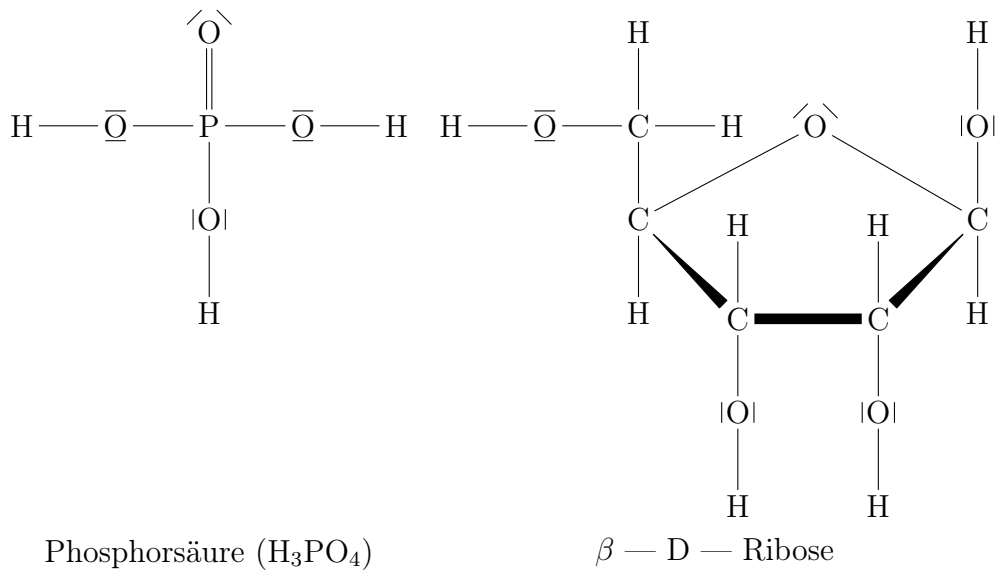
### 1.4.1 Allgemein

- Speichert die Erbinformation im Zellkern
- Nukleotid: Desoxyribose +  $\text{PO}_4$  + Base
- Nukleosid: Desoxyribose + Base
- Nukleotidsequenz: Ist in der m-RNA; Der genetische Code
- Gen: Eine Informationseinheit in einem Abschnitt eines DNA-Moleküls
- Genetischer Code:
  - Abfolge von drei Nucleotiden codiert eine bestimmte Aminosäure
  - $4^3 = 64$  Codeworte
  - Die meisten Aminosäuren besitzen mehrere Codeworte
- Basenpaare: A + T, C + G

Mithilfe des Strickleitermodells:

- Holmen (die Seitensträngen): Abwechselnde **Desoxyribose-** und **Phosphorsäure-einheiten**  
→ Esterbindungen
- Sprossen: Basenpaare (Adenin, Cytosin, Guanin und Thymin)  
→ Wasserstoffbrücken

### 1.4.2 Strukturformeln (auswendig können)



### 1.4.3 Verknüpfungen

- Phosphorsäure mit  $\beta$  — D — 2 — Desoxyriboset  
→ **Veresterung**
- $\beta$  — D — 2 — Desoxyriboset mit einer Base  
→ **Kondensationsreaktion**
- zwischen zwei Basen  
→ **Wasserstoffbrücken**

## 1.5 Aromaten

### 1.5.1 Benzol

Eigenschaften:

- Wasserklar
- leicht beweglich
- stark lichtbrechend
- Siedetemperatur:  $80,1^{\circ}\text{C}$
- Fest bei  $5,5^{\circ}\text{C}$
- Dichte:  $0,875 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
- Hydrophob
- Hydrophobil (liebt Hydrophobe Stoffe)
- brennt mit leuchtend, stark rußender Flamme

Gesundheitsproblematik:

- Ist giftig und Krebserregend
- schädigt Leber und Knochenmark
- Kann Leukämie auslösen

Vorkommen:

- Nebenprodukt beim Verkoken von Steinkohle

Verwendung:

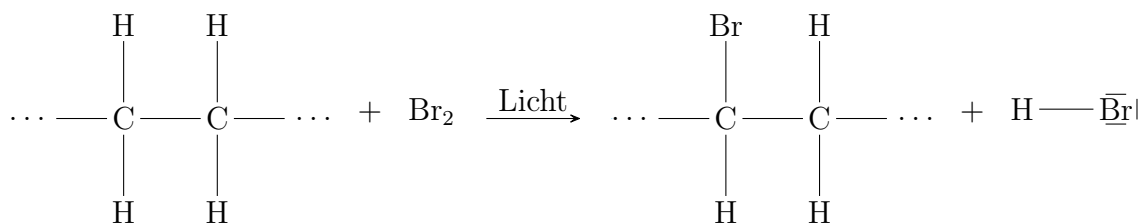
- Aufheizen von Kokskammern
- In Steinkohleteer

Kekule und Entdeckung des Benzol:

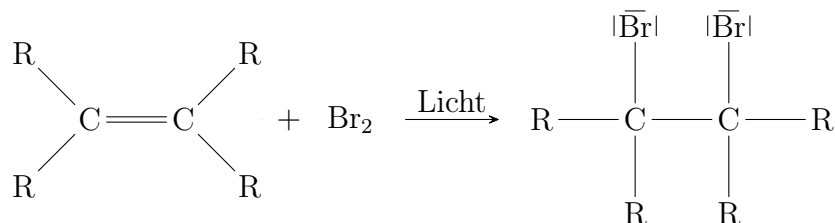
- Damals in Glaslaternen, Rest: Öliges Kondensat
- Faraday erkennt 1:1 Gemisch zwischen C und H
- Keine Isomere von Benzol  $\rightarrow$  Kekules Strukturformel setzt sich durch.

Reaktion von Benzol mit Brom im Vergleich zur Reaktion mit Alkenen:

**Substitution:**



**Addition**



### 1.5.2 Mesomerie

Allgemein:



- Elektronen sind delokalisiert
- Delokalisierung ist ein konstanter Dauerzustand
- Ist planar, regelmäßiges Sechseck
- Bindungsverhältnisse:
  - Einfachbindungen zwischen H — C
  - 6 delokalisierte Elektronen

**Mesomerieenergie:**

Der Energiebetrag, wo ein reales Benzolmolekül stabiler ist, als eine Grenzformel.

**Mesomeriestabilität:**

Teilchen mit delokalisierten Elektronen sind mesomeriestabilisiert.

Wichtige weitere Aromaten unter dem AB: **Weitere Aromaten: Bedeutung und Benennung**