

Chemie — Zusammenfassung

TornaxO7

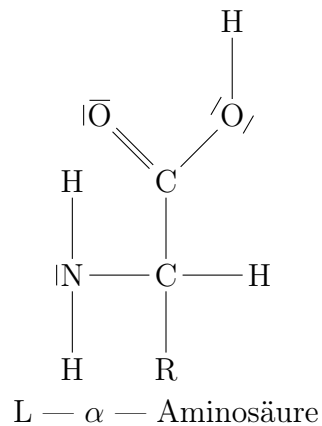
13. Oktober 2020

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	α Helix und β 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	9

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} $

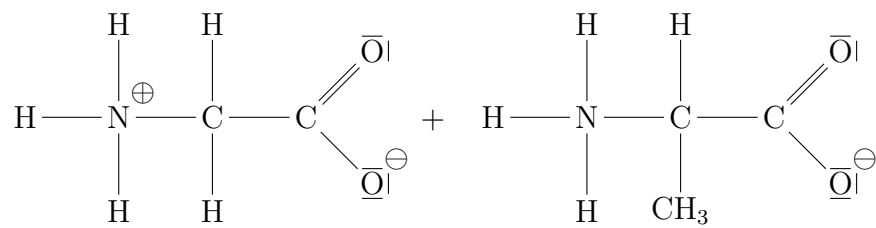
Den pH—Wert, an dem die Aminosäuren hauptsächlich als Zwitterion vorliegen nennt man **isoelektrischen Punkt (IEP)**.

1.2 Proteine

1.2.1 Peptidbindung und Polypeptide

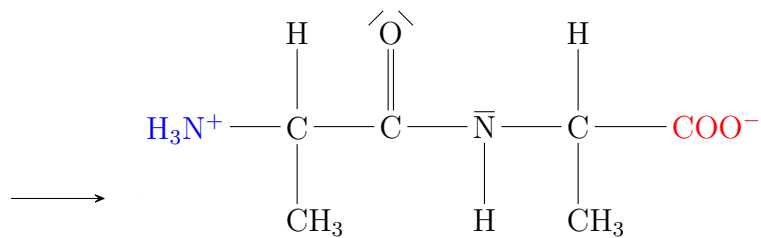
Bei einer Peptidbindung spalten sich ein Sauerstoff von der Carboxylgruppe und zwei Wasserstoff Atome von der Aminogruppe ab, sodass Wasser entsteht. Anschließend ver-

binden 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 α Helix und β Faltblatt

- **α 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

- **β Faltblatt**

- beruht auf **intermolekulare Wasserstoffbrücken** zwischen Proteinketten
- Aminosäurereste abwechselnd unter- und oberhalb der Peptidgruppenebene
- α -Helices und β -Faltblattstrukturen sind oft Nebeneinander im Proteinmolekül.

Intramolekulare und Intermolekulare Wasserstoffbrücken

- **Intermolekular:**

Ein Vorgang (z.B. chemische Reaktion) **zwischen** verschiedenen Molekülen.

- **Intramolekular:**

Ein Vorgang **innerhalb** eines einzelnen Moleküls.

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 NH_3^+ - und 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°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

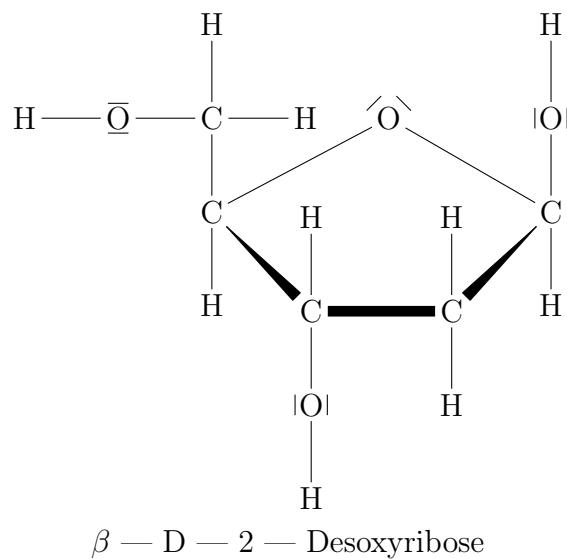
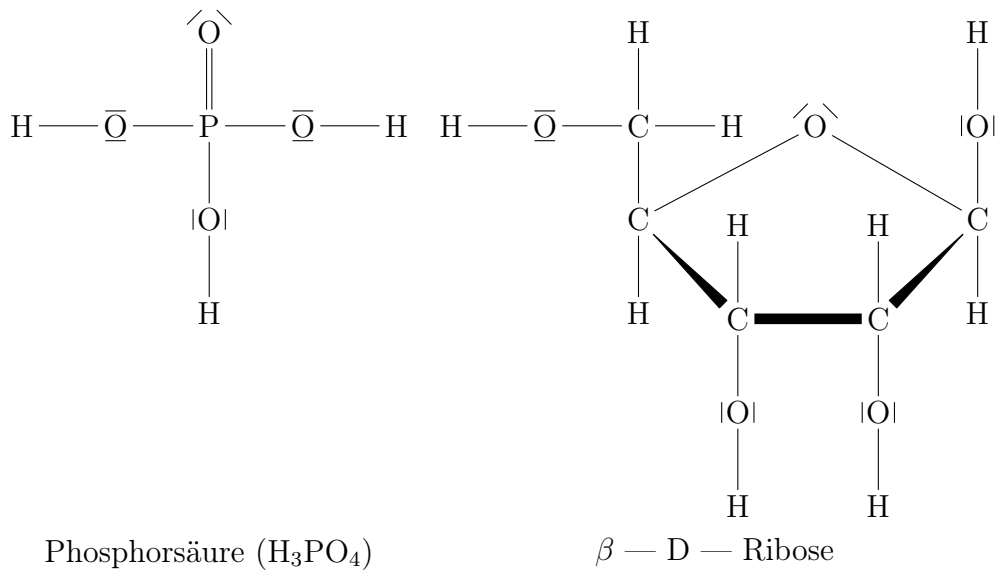
1.4.1 Allgemein

- Speichert die Erbinformation im Zellkern
- Nukleotid: Desoxyribose + 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 β — D — 2 — Desoxyribose
→ **Veresterung**
- β — D — 2 — Desoxyribose 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
- Hydrophil (liebt Hydrophobe Stoffe)
- brennt mit leuchtend, stark rauchender Flamme

Gesundheitsproblematik:

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

Vorkommen:

- Nebenprodukt beim Verkoken von Steinkohle

Verwendung:

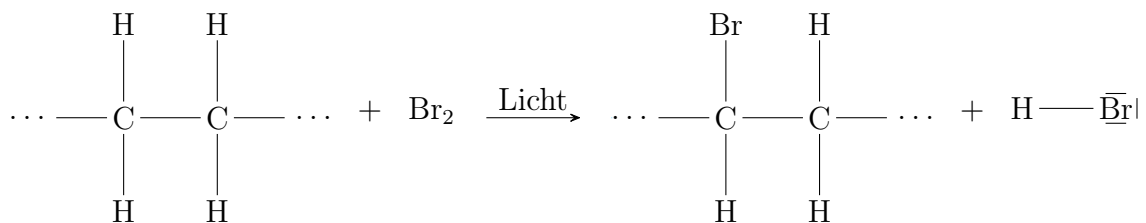
- Aufheizen von Koksammern
- In Steinkohleteer

Kekule und Entdeckung des Benzol:

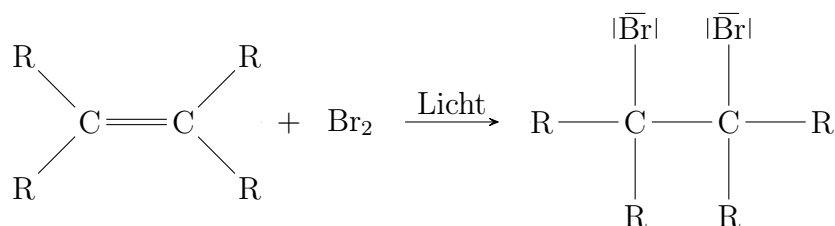
- Damals in Glaslaternen, Rest: Öliges Kondensat
- Faraday erkennt 1:1 Gemisch zwischen C und H
- Keine Isomere von Benzol
 - Alle Kohlenstoffatome sind gleichwertig
 - Kekules Strukturformel setzt sich durch.

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**