
Betrachtungen der Tafel und andere Überlegungen

Chemie

J. F.
2025.11.29

Inhaltsverzeichnis

1. Anorganik	– 3 –
1.1. Basis	– 3 –
1.1.1. Isoelektrischer Punkt	– 3 –
2. Organik	– 3 –
2.1. Proteine	– 3 –
2.1.1. Nomenklatur von Peptiden	– 3 –
2.1.2. Unterteilung der Peptide	– 3 –
2.1.3. Strukturen eines Proteins	– 3 –
3. Anhang	– 4 –
3.1. Protokolle	– 4 –
3.1.1. Nachweisreaktionen von Peptidproteinen	– 4 –
3.1.2. Denaturierung von Hühnereiweiß	– 5 –

1. Anorganik

1.1. Basis

1.1.1. Isoelektrischer Punkt

Der *pH*-Wert, bei dem eine Aminosäure in Form von Zwitterionen vorliegt, wird als **isoelektrischer Punkt** (IEP) bezeichnet.

Bei einem *pH*-Wert > IEP liegen Aminosäuren vorwiegend in der **kationischen** Form vor, bei einem *pH*-Wert < IEP liegen sie vorwiegend in **anionischer** Form vor.

2. Organik

2.1. Proteine

2.1.1. Nomenklatur von Peptiden

Eine Peptidbindung (-CO-NH-) entsteht durch die Reaktion einer *Carboxy*-Gruppe einer Aminosäure mit der *Amino*-Gruppe einer zweiten Aminosäure unter Wasserabspaltung¹.

Das *Amino*-Ende (N-Terminus) steht links und das *Carboxy*-Ende (C-Terminus) steht rechts. Zur systematischen Benennung der Peptide werden die Namen der Aminosäuren mit der Endung -yl versehen – nur die letzte, also die an der C-terminalen Seite – behält ihren normalen Namen.

Sind die Aminosäuren Glutaminsäure, Histidin und Prolin aneinander gebunden, heißt der systematische Name *Glutamyl-Histidyl-Prolin*.

2.1.2. Unterteilung der Peptide

Peptide werden durch die Anzahl ihrer Aminosäuren in verschiedene Gruppen unterteilt.

Dipeptide bestehen aus **zwei** Aminosäuren und gehören gewissermaßen zu den Oligopeptiden.

Oligopeptide sind Peptide, die aus **zwei bis zehn** Aminosäuren aufgebaut sind.

Polypeptide sind solche, die aus **elf bis einhundert** Aminosäuren bestehen.

Proteine sind jene Peptide, welche aus **mehr als einhundert** Aminosäuren aufgebaut sind.

2.1.3. Strukturen eines Proteins

1. Unter der **Primärstruktur** versteht man die Abfolgesequenz von Aminosäuren.
2. Die **Sekundärstruktur** ist die räumliche Darstellung von Peptidkettenteilen.
3. Mit **Tertiärstruktur** ist die auf intramolekularen Wechselwirkungen basierende gesamte dreidimensionale Architektur einer Peptidkette gemeint.
4. Unter der **Quartärstruktur** versteht man wiederum die Struktur aus mehreren Peptidketten und zusätzlichen Molekülbindungen.

¹Wasser ist Produkt der Reaktion

3. Anhang

3.1. Protokolle

3.1.1. Nachweisreaktionen von Peptidproteinen

1. **Material:** Ninhydrinreagenz, Wasserkocher, Reagenzglas, Reagenzglasklammer, Becherglas, Kupfersulfatlösung, Natriumhydroxidlösung, Spaghetti, Salami, Wasser, Glycin, Proteinpulver
2. **Durchführung:**
 1. *Ninhydrin-Reaktion:* Die Probe wird mit einigen Tropfen Ninhydrinreagenz versetzt. Anschließend geschüttelt und gegebenenfalls im siedenden Wasserbad erwärmt.
 2. *Biuret-Reaktion:* Die Probe wird mit 1 ml verdünnter Natriumhydroxidlösung und einigen Tropfen verdünnter Kupfersulfatlösung versetzt. Anschließend wird eine Blindprobe erstellt
3. **Hypothese:** Das Proteinpulver wird eine positive Reaktion zeigen, da es Protein enthält.
4. **Beobachtung:**

Probe	Ninhydrin	Biuret
Spaghetti	weißlich	hellblau
Salami		schwarz bis dunkelblau
Proteinpulver		violett
Glycin	durchsichtig neutral	
Wasser		blau

5. **Auswertung:**
 1. *Ninhydrin-Reaktion:* Beim Vorhandensein von frei vorliegenden Aminosäuren kommt es zu einer blauvioletten Färbung.

Diese Reaktion wurde erstmals 1910 von Siegfried Ruhemann beschrieben. Daher wird der entstehende Farbstoff auch *Ruhemannsches Purpur* genannt.
 2. *Biuret-Reaktion:* Die Biuretreaktion dient zum Nachweis von Peptidbindungen. Bei einem positiven Ergebnis zeigt sich eine rotviolette Färbung. Diese Färbung wird von einer Komplexverbindung hervorgerufen, die aus Cu^{2+} -Ionen und Peptiden besteht.

3.1.2. Denaturierung von Hühnereiweiß

1. **Material:** Kupfersulfatlösung, verdünnte Salzsäure, Reagenzgläser, Reagenzglasklammer, Becherglas, Reagenzglasgestell, Wasserkocher, Ethanol
2. **Durchführung:**
 1. *Physikalisch:* Erhitzen Sie Eiklarlösung in einem Wasserbad.
 2. *Mechanisch:* Schütteln oder rühren Sie die Eiklarlösung mit Stopfen.
 3. *Chemisch:* Geben Sie jeweils 1 ml Salzsäure, 5 ml Ethanol und 5 ml Kupfersulfatlösung zur Eiklarlösung.
3. **Hypothese:** Die Eiklarlösung wird bei allen Versuchen trüb, da die ihre Proteine in ihren intermolekularen Wechselwirkungen denaturiert werden.
4. **Beobachtung und Auswertung:**

Experiment	Beobachtung	Auswertung	Alltagsbezug
Wärme	Das Eiklar flockt aus bzw. gerinnt, wird weiß und fest.	Eiklar denaturiert durch Aufbrechen der intermolekularen Wechselwirkungen (hier <i>Van-der-Waals-Kräfte</i> , <i>Wasserstoffbrücken</i>); Schwingungen im Molekül steigen	Kochen, Verbrennungen, Fieber, Sterilisation
Salzsäure	Eiklar wird trüb.	Veränderung der elektrischen Ladungsverhältnisse; Eiklar denaturiert durch Beeinflussung der Ionenbindungen und Wasserstoffbrücken; $\text{HCl} \rightleftharpoons \text{H}^+ \text{Cl}^-$ <i>Carboxylat-Gruppen reagieren mit Oxoniumionen zu Carboxy-Gruppen²</i> $\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{COOH}$	Verdauung, Käseherstellung, Verätzung
Ethanol	Eiklar wird milchig trüb.	Die Wasserstoffbrücken und Van-der-Waals-Kräfte werden beeinflusst. $\text{C}_2\text{H}_5 \text{ OH}$	Desinfektionsmittel
Kupfersulfatlösung	Eiklar wird milchig hellblau trüb.	Ionenbindung wird beeinflusst; Quervernetzungen entstehen. $\text{CuSO}_4 \quad [\text{Cu}^{2+} + \text{SO}_4^{-2}]$	Vergiftung

²siehe Protonenaufnahme, Protonierung