

---

# Betrachtungen der Tafel und andere Überlegungen

Chemie

J. F.  
2025.12.03

## 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 ( $-\text{CO}-\text{NH}-$ ) entsteht durch die Reaktion einer *Carboxy*-Gruppe einer Aminosäure mit der *Amino*-Gruppe einer zweiten Aminosäure unter Wasserabspaltung<sup>1</sup>.

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.

---

<sup>1</sup>Wasser 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  $\text{Cu}^{2+}$ -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-Gruppen<sup>2</sup></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

<sup>2</sup>siehe Protonenaufnahme, Protonierung