

# **Allgemeine Hinweise zur Stationsarbeit und Auswertung**

- 1. Alle Stationen sind nach den Versuchen so ordentlich zu hinterlassen, wie sie vorgefunden wurden.**
- 2. Die Arbeit erfolgt ruhig, umsichtig und zügig.**
- 3. Vorsicht bei der Arbeit mit konzentrierter Salpetersäure (Station 2) und mit Natronlauge (Station 1). Die Chemikalien sind ätzend, Schutzbrillen sind zu tragen! Bei Berührung sofort gründlich mit Wasser spülen. Verschüttete Salpetersäure ist brandfördernd und darf nicht mit Papiertüchern aufgenommen werden. Zum Aufwischen einen feuchten Lappen verwenden und anschließend gut ausspülen.**
- 4. Kupferhaltige Abfälle (Station 1) in den bereitgestellten Sammelbehälter entsorgen.**
- 5. Auf den Anleitungsbögen sind die Beobachtungen während der Versuche zu protokollieren.**
- 6. Die Auswertung erfolgt schriftlich nach Beendigung aller Versuche.**

## Station 1:

### Nachweis von Peptidbindungen mit der Biuret-Reaktion

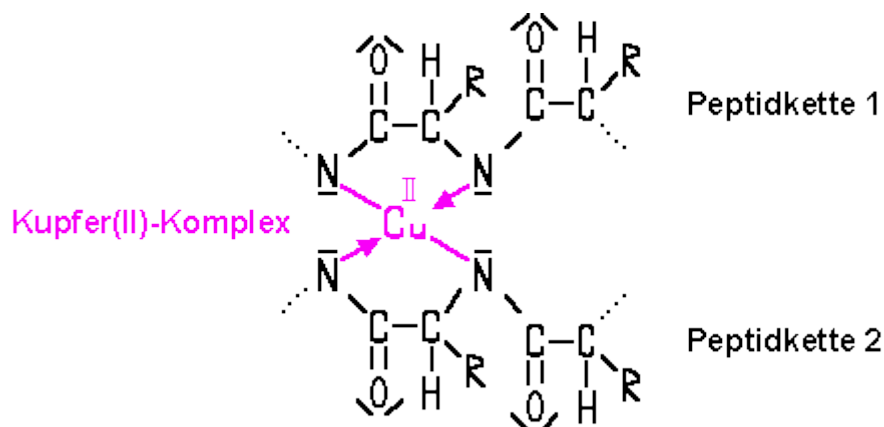
Durchführung (im Reagenzglas):

- Gib zu 1ml Eiklarlösung oder Milch 5-7 Tropfen Kupfer(II)-sulfatlösung.
- Füge 1ml Natriumhydroxidlösung (Natronlauge) hinzu. Schwenke zur besseren Vermischung.
- Führe den Versuch anschließend mit Essigsäure anstelle von Eiklarlösung durch.

Auswertung:

Die entstehende Violettfärbung zeigt das Vorliegen von Peptidbindungen bzw. von Proteinen an.

Die violette Farbe beruht darauf, dass die Kupfer(II)-Ionen eine sogenannte Komplexverbindung mit den freien Elektronenpaaren der Stickstoffatome in den Peptidbindungen eingehen. Diese violett erscheinende Verbindung nennt man Biuret:



Aufgabe:

Erkläre die unterschiedliche Färbung bei Verwendung von Essigsäure anstelle von Eiklarlösung.

## Station 2:

### Nachweis von aromatischen Ringen in Aminosäuren und Proteinmolekülen mit der Xanthoprotein-Reaktion

Wortherkunft: gr. *xanthos* - gelb

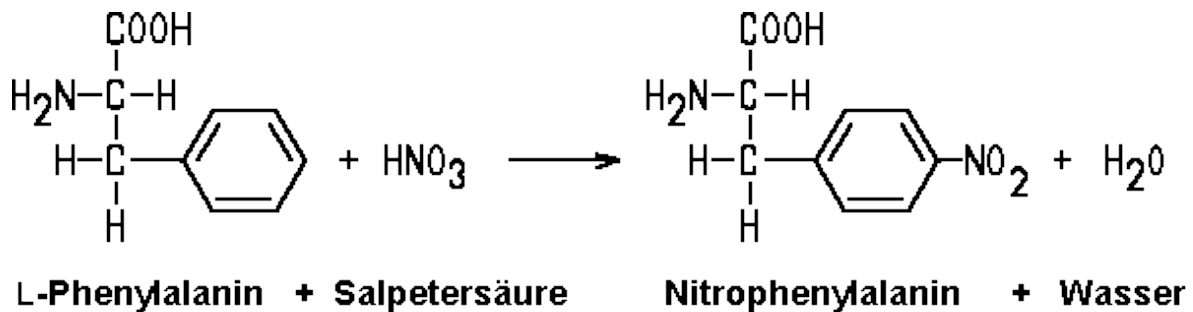
Durchführung:

Tropfe auf gekochtes Eiweiß oder eine weiße Vogelfeder etwas konzentrierte Salpetersäure.

Auswertung:

Die entstehende Gelbfärbung zeigt das Vorliegen von Proteinen an, in denen aromatische Aminosäuren (= mit Benzolring) gebunden sind. Durch Reaktion mit Salpetersäure wird mindestens ein Wasserstoffatom des aromatischen Ringes durch eine sogenannte Nitrogruppe (-NO<sub>2</sub>) ersetzt. Die Entstehenden Verbindungen verursachen die gelbe Farbe. Bei der Reaktion wird außerdem Wasser abgespalten (Kondensationsreaktion).

Als Beispiel sei hier die Reaktion der Aminosäure Phenylalanin gezeigt:



Aufgaben:

(1) Tropft man sich versehentlich konzentrierte Salpetersäure auf die Haut, bleiben gelbe Flecke zurück. Erkläre dieses Phänomen.

(2) Suche in der Übersicht der 20 Proteinamino-säuren zwei weitere Aminosäuren heraus, welche mit Salpetersäure die Xanthoproteinreaktion eingehen. Notiere jeweils die Formelgleichung für die Reaktion mit Salpetersäure.

## Station 3:

### Nachweis von Aminogruppen mit der Ninhydrin-Reaktion

Diese Reaktion wird in der Spurensicherung eingesetzt, um Finger- und Hautabdrücke sichtbar zu machen. In der Medizin werden Lage und Funktion von Schweißdrüsen mit der Ninhydrin-Reaktion veranschaulicht.

#### Durchführung:

- Drücke Deine Handfläche für ca. eine Minute kräftig auf ein DIN-A4-Blatt. Berühre das Blatt ansonsten nur an den Rändern, damit der unsichtbare Handabdruck nicht verfälscht wird.
- Diesen Schritt im Abzug durchführen: Sprühe die Seite mit dem Handabdruck mit einer Lösung des Nachweismittels Ninhydrin in Ethanol ein. VORSICHT! Lösung nicht auf die Haut sprühen! Sonst entstehen hartnäckige violette Flecken, die mehrere Tage bleiben!
- Nach Verdunstung des Ethanols erwärmst Du das Blatt vorsichtig mit dem Fön, bis der Handabdruck deutlich sichtbar wird.
- Den fertigen Handabdruck bewahrst Du in einer Klarsichthülle auf.

#### Auswertung:

In einer komplizierten Reaktion mit freien Aminogruppen von Aminosäuren oder Peptiden bildet Ninhydrin den blau-violetten Farbstoff „Ruhemanns Blau“. Diese Reaktion ist äußerst empfindlich, d. h. es genügen bereits geringe Spuren von Proteinen oder Aminosäuren, um die blau-violette Färbung hervorzurufen.

#### Aufgaben:

Gegeben seien unbeschriftete Proben der Aminosäuren Leucin und Phenylalanin sowie von Kochsalz (Natriumchlorid). Alle drei Chemikalien sind wasserlösliche, farblose, kristalline Substanzen und mit dem Auge nicht zu unterscheiden.

(1) Suche auf deiner Übersicht zu den Proteinamino­säuren die Strukturformeln beider Aminosäuren heraus.

(2) Entwickle mit Deinen in der Stationsarbeit erarbeiteten Kenntnissen einen Plan, um Leucin, Phenylalanin und Kochsalz sicher voneinander zu unterscheiden. Erläutere Dein Vorgehen und gib die zu erwartenden Beobachtungen an.