

# Experimentieranleitungen zu Schülerexperimenten über Vitamine

## Inhalt:

- Nachweis von Vitamin A und Provitamin A
- Nachweis von Vitamin E
- Nachweis von Vitamin B<sub>1</sub>
- Nachweis von Vitamin B<sub>2</sub>
- Nachweis von Vitamin C
- Eigenschaften von Vitamin C
- Nachweis von Vitamin C in verschiedenen Proben
- Quantitative Bestimmung von Vitamin C in verschiedenen Proben

## Nachweis von Vitamin A und Provitamin A

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Aceton **F, Xi**, konzentrierte Schwefelsäure (96%) **C**, konzentrierte Salzsäure (36%) **C**, Vitamin-A-Kapsel, rote Paprikaschote

### Geräte und Materialien:

Schneidbrett, Messer, 2 Uhrgläser, Waage, Seesand, Löffel, Mörser und Pistill, Messpipette (5 ml), Pipettierhilfe, Filtriergestell, Abdampfschale, Föhn, 2 Tropfpipetten, Trichter, Rundfilter

### Warnhinweise:

Aceton ist leicht entzündlich! Alle Flammen löschen! Dämpfe nicht einatmen! Raum gut lüften! Konzentrierte Schwefelsäure und konzentrierte Salzsäure verursachen Verätzungen - Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

### Durchführung:

- Vitamin-A-Kapsel mit dem Messer vorsichtig anritzen und den Inhalt auf ein Uhrglas ausdrücken!
- An einer Stelle 1-2 Tropfen Schwefelsäure auf den Kapselinhalt tropfen, an einer anderen Stelle zum Vergleich 1-2 Tropfen Salzsäure! Reaktion beobachten!
- 5 g Paprika mit dem Messer zerkleinern, unter Zugabe von 1 Löffel Seesand und 5 ml Aceton im Mörser gründlich zerreiben!
- Inhalt des Mörsers in eine Abdampfschale filtrieren, Aceton unter dem Abzug verdunsten lassen (mit Föhn abdampfen)!
- Rückstand mit 1-2 Tropfen Schwefelsäure versetzen, Reaktion beobachten!

### Beobachtungen:

### Auswertung:

### Entsorgung:

Paprika-Seesand-Gemisch in einem Gefäß unter dem Abzug sammeln, später über den Hausmüll entsorgen.

## Nachweis von Vitamin E

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Ethanol absolut (96%) **F**, konzentrierte Salpetersäure (65%) **C**, Vitamin-E-Kapsel, verschiedene Speiseöle

### Geräte und Materialien:

2 Reagenzgläser mit Stopfen, Reagenzglasständer, Messer, Messpipette (5 ml), Pipettierhilfe, 2 Wegwerfpipetten (mit Skalierung), Siedesteinchen, Becherglas (400 ml), Heizbadeinsatz für Reagenzgläser, Heizplatte

### Warnhinweise:

Ethanol ist leicht entzündlich! Alle Flammen löschen! Salpetersäure verursacht schwere Verätzungen - Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen! Unter dem Abzug arbeiten!

### Durchführung:

- Vitamin-E-Kapsel mit dem Messer vorsichtig anritzen und den Inhalt in ein Reagenzglas ausdrücken; in das andere Reagenzglas 1 ml Speiseöl geben!
- 5 ml Ethanol in die Reagenzgläser geben; schütteln, bis eine stabile Emulsion entsteht (Stopfen!)
- Sehr vorsichtig tropfenweise 1 ml Salpetersäure hinzufügen und 2 kleine Siedesteinchen hineingeben!
- Vorsichtig im Wasserbad für etwa 10 Minuten auf 80°C erhitzen!

### Beobachtungen:

### Auswertung:

### Entsorgung:

Lösungen in einem Gefäß unter dem Abzug sammeln, neutralisieren und über das Abwassernetz entsorgen.

Aus: Dörfel, Ulrike: „Lernen durch Lehren“ am Beispiel der Gestaltung eines Schulprojektes zu Vitaminen in der gymnasialen Oberstufe. Wissenschaftliche Hausarbeit zur ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale 2003.

## Nachweis von Vitamin B<sub>1</sub>

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Destilliertes Wasser, Natronlauge (10%) **C**, Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung, 2-Butanol **Xi**, Vitamin B-Extrakt, Vitamin-B-Dragee

### Geräte und Materialien:

4 Reagenzgläser mit Stopfen, Reagenzglasständer, Mörser und Pistill, Trichter, Rundfilter, Filtriergestell, 2 Bechergläser (50 ml), 2 Messzylinder (10 ml), 3 Messpipetten (5 ml), Pipettierhilfe, UV-Lampe

### Warnhinweise:

Natronlauge wirkt ätzend - Schutzbrille tragen! Butanol ist leicht entzündlich - alle Flamen löschen! Gesundheitsschädliche Dämpfe nicht einatmen, Raum gut lüften! Nicht unmittelbar ins UV-Licht schauen! Kaliumhexacyanoferrat(III) ist gesundheitsschädlich beim Verschlucken.

### Durchführung:

- Vitamin-B-Dragee im Mörser zerreiben; in etwa 20 ml Wasser auflösen; anschließend filtrieren!
- In Reagenzgläser **1** und **2** jeweils 6 ml des Vitamin-B-Extraktes (Hefe) füllen!
- In Reagenzgläser **3** und **4** jeweils 6 ml des Filtrates füllen!
- In Reagenzgläser **2** und **4** je 4 ml Natronlauge sowie 1 ml Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung hinzufügen!
- In die Reagenzgläser **1** und **3** (Vergleichsreagenzgläser) je 5 ml Wasser geben!
- Die Reagenzgläser mit einem Stopfen verschließen und 3 min lang vorsichtig schütteln!
- Anschließend die Mischungen **2** und **4** mit 3 ml Butanol überschichten, beide Reagenzgläser mit Stopfen verschließen und erneut 1 min schütteln!
- Nachdem sich wässrige und alkoholische Phase wieder getrennt haben (etwa 30 Minuten), alle Reagenzgläser in den Strahlengang der UV-Lampe stellen und im Dunkeln betrachten!

### Beobachtungen:

### Auswertung:

### Entsorgung:

Inhalt der Reagenzgläser in einem Gefäß unter dem Abzug sammeln, anschließend mit dem Scheidetrichter Phasen trennen: wässrige Phase kann nach der Neutralisation über Abwassernetz entsorgt werden, alkoholische Phase in Behälter "Organische Abfälle - halogenfrei".

## Nachweis von Vitamin B<sub>2</sub>

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Destilliertes Wasser, Natriumdithionit **Xn**, Vitamin-B-Dragee, Vanillepudding-Pulver (Farbstoff: Riboflavin)

### Geräte und Materialien:

5 Reagenzgläser, Stopfen, Reagenzglasständer, Mörser und Pistill, Waage, 4 Bechergläser (50 ml), Glasstab, Messzylinder (50 ml), 2 Messzylinder (10 ml), Trichter, Rundfilter, Filtriergestell, Tropfpipette, UV-Lampe

### Warnhinweise:

Schutzbrille tragen! Natriumdithionit kann Brände verursachen, ist gesundheitsschädlich beim Verschlucken und entwickelt bei Berührung mit Säuren giftige Gase. Nicht unmittelbar ins UV-Licht schauen!

### Durchführung:

- Vitamin-B-Dragee im Mörser zerreiben, in 30 ml Wasser auflösen und anschließend filtrieren!
- 5 g Puddingpulver in 30 ml Wasser einrühren und anschließend filtrieren!
- Jeweils 10 ml des Dragee-Filtrates in die Reagenzgläser **1** und **2** geben!
- Jeweils 10 ml des Pudding-Filtrates in die Reagenzgläser **3** und **4** geben!
- Alle vier Reagenzgläser in den Strahlengang der UV-Lampe stellen und im Dunkeln betrachten!
- Eine kleine Spatelspitze Natriumdithionit in etwa 5 ml Wasser lösen (Reagenzglas immer mit einem Stopfen verschließen - Geruch!); 2-3 Tropfen der Natriumdithionitlösung in die Reagenzgläser **2** und **4** geben; Veränderung im UV-Licht betrachten!
- Danach die beiden Reagenzgläser 2 Minuten unter Luftzutritt leicht schütteln! Erneut im UV-Licht betrachten!

### Beobachtungen:

### Auswertung:

### Entsorgung:

Lösungen verdünnen und über das Abwassernetz entsorgen!

## Nachweis von Vitamin C

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Destilliertes Wasser, Tillmanns Reagenz (2,6-Dichlorphenolindophenol-Natrium (DCPIP)), Essigsäure, (30 %) C, Vitamin C (Ascorbinsäure)

### Geräte und Materialien:

Messzylinder (25 ml), Mikrolöffel, Becherglas (50 ml), 5 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Messpipette (5 ml), Pipettierhilfe, 2 Tropfpipetten, Spatel

### Warnhinweise:

Essigsäure verursacht Verätzungen - Schutzbrille tragen!

### Durchführung:

- 1 Mikrolöffel Tillmanns Reagenz in 20 ml Wasser lösen!
- Je 5 ml der Lösung in die vier nummerierten Reagenzgläser füllen!
- In die Reagenzgläser **3** und **4** je 2 Tropfen Essigsäure dazugeben!
- Im 5. Reagenzglas 5 ml Wasser mit einer Spatelspitze Ascorbinsäure versetzen! Reagenzglas schütteln, bis sich der Feststoff gelöst hat!
- Ascorbinsäurelösung in die Reagenzgläser **1** und **3** langsam zutropfen, das Ergebnis mit den verbleibenden beiden Reagenzgläsern **2** und **4** (Blindproben) vergleichen!

### Beobachtungen:

### Auswertung:

### Entsorgung:

Lösungen über das Abwassernetz entsorgen!

## **Eigenschaften von Vitamin C**

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Destilliertes Wasser, Ascorbinsäure, Indikatorpapier, pH-Meter, Kaliumpermanganat **O, Xn, N**, Ammoniaklösung (10 %) **C**, Silbernitratlösung (2 %) **C, N**

### Geräte und Materialien:

2 Bechergläser (50 ml), Messzylinder (25 ml), Waage, Uhrglas, 3 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, 2 Tropfpipetten, Messpipette (1 ml), Pipettierhilfe

### Warnhinweise:

Silbernitrat verursacht Verätzungen - Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

### Durchführung:

- 1 g Ascorbinsäure (Vitamin C) in 20 ml Wasser lösen!
- 1 Kristall Kaliumpermanganat in 20 ml Wasser lösen!
- Zuerst den pH-Wert der Ascorbinsäurelösung mit dem Indikatorpapier testen und danach mit dem pH-Meter bestimmen!
- Die Kaliumpermanganatlösung in 2 Reagenzgläser aufteilen, in eines der beiden Gläser Ascorbinsäurelösung zutropfen; nach der Reaktion mit der Blindprobe vergleichen!
- 1 ml Silbernitratlösung mit soviel Ammoniaklösung versetzen, bis sich der zunächst gebildete Niederschlag gerade wieder löst! Unter Schütteln Ascorbinsäurelösung zutropfen!

### Beobachtungen:

### Auswertung:

### Entsorgung:

Die silberhaltige Lösung mit unedlem Metall (z.B. Eisen) behandeln und Silberreste dem Recycling zuführen! Die übrigen Lösungen über das Abwasser entsorgen!

## Nachweis von Vitamin C in verschiedenen Proben

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Destilliertes Wasser, Tillmanns Reagenz (2,6-Dichlorphenolindophenol-Natrium (DCPIP)), Proben von Obstsaften, Gemüsesäften, Limonaden, Tees etc.

### Geräte und Materialien:

Becherglas (250 ml), Messpipette (10 ml), Pipettierhilfe, Bechergläser für die Proben, Reagenzgläser (nach Anzahl der Proben), Reagenzglasständer, Tropfpipetten (nach Anzahl der Proben), Schneidbrett, Messer, Zitruspresse

### Durchführung:

- 100 mg Tillmanns Reagenz in 200 ml Wasser lösen!
- Je 10 ml der Lösung in die Reagenzgläser geben!
- Die Proben zutropfen; dabei den Verbrauch bis zur Entfärbung zählen!
- Relativen Gehalt der Proben an Vitamin C vergleichen!

### Beobachtungen:

Probe	Anzahl der Tropfen bis zur Entfärbung

### Auswertung:

### Entsorgung:

Lösungen über das Abwassernetz entsorgen!

Aus: Dörfel, Ulrike: „Lernen durch Lehren“ am Beispiel der Gestaltung eines Schulprojektes zu Vitaminen in der gymnasialen Oberstufe. Wissenschaftliche Hausarbeit zur ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Halle/Saale 2003.

## Quantitative Bestimmung von Vitamin C in verschiedenen Proben

### Chemikalien und Untersuchungssubstanzen:

Destilliertes Wasser, Ascorbinsäure, Tillmanns Reagenz (2,6-Dichlorphenol-indophenol-Natrium (DCPIP)), Natriumhydrogencarbonat, Indikatorpapier, verschiedene Proben (gepresste Orangen, Zitronen, Limetten, Säfte, Limonaden, Tees etc.)

### Geräte und Materialien:

Waage, 2 Uhrgläser, 2 Messkolben (1000 ml), Messpipette (25 ml), Becherglas (100 ml), Erlenmeyerkolben (300 ml), Weithalsform, Messpipette (25 ml), Bürette (50 ml), Messzylinder (50 ml), Bechergläser (100 ml) für die Proben

### Durchführung:

A Herstellen der Lösungen:

- 1 l einer Lösung von Ascorbinsäure ( $c = 0,001 \text{ mol/l}$ ) und 1 l einer Lösung von Tillmanns Reagenz ( $c = 0,001 \text{ mol/l}$ ) herstellen!
- Die Bürette mit der Lösung von Tillmanns Reagenz füllen!

B Eichen der DCPIP-Lösung:

- 25 ml der Ascorbinsäurelösung in den Erlenmeyerkolben pipettieren und 50 ml Wasser dazugeben! Die Lösung mit Natriumhydrogencarbonat in etwa neutral einstellen!
- Die Ascorbinsäurelösung mit Tillmanns Reagenz titrieren! Am Endpunkt entfärbt sich die zugegebene Lösung nicht mehr und bleibt blau.
- Korrekturfaktor für die Lösung von Tillmanns Reagenz berechnen - DCPIP ist wasserhaltig; Korrekturfaktor notwendig!

C Messung mit Obstsaften, Limonaden etc. wiederholen:

- 15 ml der Probe im Erlenmeyerkolben vorlegen; 50 ml Wasser hinzugeben und mit Natriumhydrogencarbonat in etwa neutral einstellen! Mit Tillmanns Reagenz titrieren!

Vitamin-C-Gehalt in mg/100 ml berechnen! Mit Literaturwerten vergleichen!

### Beobachtungen:

Probe	Verbrauch

### Auswertung:

### Entsorgung:

Lösungen über das Abwassernetz entsorgen!