

# Die Eiweiße - Nachweis von Eiweiß



Biologie

Humanphysiologie

Ernährung, Verdauung, Stoffwechsel



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

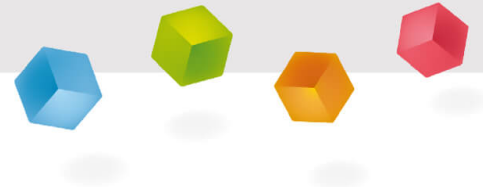
10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5f413ab265140d000365eb9b>

PHYWE



# Lehrerinformationen

## Anwendung

PHYWE



Die Eiweiße (=Proteine) unterscheiden sich von den Kohlenhydraten und Fetten dadurch, dass sie Stickstoff enthalten. In manchen ist außerdem auch Phosphor oder Schwefel vorhanden. Sie können infolgedessen nicht durch Kohlenhydrate oder Fette ersetzt werden. Eiweiße dienen als Baustoffe zum Aufbau und Wachstum des Körpers. Deshalb muss insbesondere die Nahrung für Kinder und Jugendliche genügend Eiweiße enthalten. Eiweiß ist in den meisten Nahrungsmitteln, zumindest in geringer Menge, vorhanden, da die Körper aller Lebewesen Eiweiß enthalten und fast alle unsere Nahrungsmittel pflanzlicher oder tierischer Herkunft sind.

In diesem Versuch geht es um Nachweismöglichkeiten von Eiweißen.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Eiweiße sind durch Peptidbindungen aneinander geknüpfte Aminosäuren. Es gibt 20 verschiedene Aminosäuren im menschlichen Körper, diese unterscheiden sich durch eine Kette, die am zentralen Kohlenstoffatom hängt. Gemeinsam haben sie alle ein Wasserstoffatom, eine Aminogruppe und eine Carbonsäuregruppe am zentralen Kohlenstoff. Durch die Aminogruppe haben alle Proteine Stickstoff; aufgrund der Seitenkette kann auch Schwefel vorhanden sein.

### Prinzip



Den im Versuch durchgeführten Nachweis nennt man Biuretreaktion. Diese basiert darauf, dass die Stickstoffatome der Peptidketten (so nennt man die Ketten der Aminosäuren, die letztlich das Eiweiß bilden) mit dem Kupfer einen farbigen Komplex bilden.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen in diesem Versuch eine Nachweismöglichkeit für Proteine kennenlernen und mit verschiedenen eiweißhaltigen Stoffen durchführen.

### Aufgaben



Die Schüler sollen die Biuretreaktion mit Eiweiß, Pepton und magerem Rind- oder Hühnerfleisch durchführen.

## Sicherheitshinweise

PHYWE

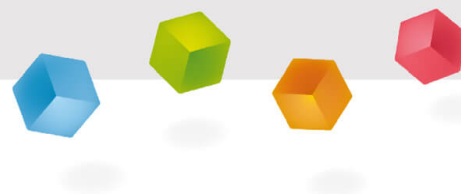


Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

- Kupfer(I)-sulfat ist gesundheitsschädlich!
- Nicht verschlucken!
- Hände nach dem Versuch gründlich waschen!
- Natriumhydroxidlösung verursacht schwere Verätzungen!
- Kontakt der Chemikalien mit dem Körper vermeiden!
- Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

PHYWE

## Schülerinformationen



## Motivation

PHYWE



Eiweiße (=Proteine) sind, neben Kohlenhydraten und Fetten, einer der wichtigsten Bestandteile in unserer Nahrung. Jedes Lebewesen benötigt Proteine. Aus ihnen bestehen Enzyme, sie sind Bausteine für Zellen und sie können, sofern nicht genug Zucker, oder Fett vorhanden ist, auch zur Energiegewinnung verwendet werden. Eiweiße sind aus Aminosäuren aufgebaut, die als Kette aneinander gebunden sind. Im Gegensatz zu Fetten und Kohlenhydraten enthalten Eiweiße Stickstoff und manchmal auch Schwefel und Phosphor. Je nach Aufbau haben sie verschiedene Funktionen, die meisten sind jedoch Enzyme und katalysieren Reaktionen im Körper, die sonst nicht stattfinden könnten.

In diesem Versuch lernst du eine Nachweismöglichkeit für Eiweiße kennen, die sog. Biuretreaktion.

## Aufgaben

PHYWE



Lerne Nachweismöglichkeiten für Eiweiße kennen und untersuche verschiedene Lebensmittel auf Eiweiße.

## Material

| Position | Material                                                | Art.-Nr. | Menge |
|----------|---------------------------------------------------------|----------|-------|
| 1        | Mörser mit Pistill, d=91 mm, h= 46 mm, 70 ml, Porzellan | 32603-00 | 1     |
| 2        | Rundfilter, qualitativ, d = 90 mm, 100 Stück            | 32977-03 | 1     |
| 3        | Messer                                                  | 33476-00 | 1     |
| 4        | Trichter, Kunststoff (PP), Oben-d = 60 mm               | 47318-00 | 1     |
| 5        | Uhrglasschale, d = 60 mm                                | 34570-00 | 3     |
| 6        | Becherglas, Boro, hohe Form, 100 ml                     | 46026-00 | 1     |
| 7        | Laborbecher, Kunststoff (PP), 250 ml                    | 36082-00 | 1     |
| 8        | Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 100 ml        | 36629-01 | 1     |
| 9        | Reagenzglas, d = 16 mm, l = 160 mm, 100 Stück           | 37656-10 | 5     |
| 10       | Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz        | 37685-10 | 1     |
| 11       | Reagenzglashalter bis d = 22 mm                         | 38823-00 | 1     |
| 12       | Löffelspatel, Kunststoff, l = 180 mm                    | 38833-00 | 1     |
| 13       | Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex                | 39316-00 | 1     |
| 14       | Glasrührstab, Boro, l = 200 mm, d = 5 mm                | 40485-03 | 1     |
| 15       | Steilbrustflasche, Enghals, klar, 100 ml mit Stopfen    | 41101-01 | 4     |
| 16       | Präpariernadel, spitz, Kunststoffheft                   | 64620-00 | 1     |
| 17       | Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm                      | 64701-00 | 2     |
| 18       | Wasser, destilliert, 5 l                                | 31246-81 | 1     |
| 19       | Natriumchlorid, 500 g                                   | 30155-50 | 1     |
| 20       | Pepton aus Fleisch 50 g                                 | 31708-05 | 1     |
| 21       | Natriumhydroxid, Perlen, 500 g                          | 30157-50 | 1     |
| 22       | Kupfer(II)-sulfat-5-Hydrat, 250 g                       | 30126-25 | 1     |
| 23       | Butanbrenner Labogaz 206                                | 32178-00 | 1     |
| 24       | Butan-Kartusche C 206 GLS, ohne Ventil, 190 g           | 47535-01 | 1     |
| 25       | Taschenwaage, OHAUS JE120, 120 g : 0,1 g                | 48895-00 | 1     |

## Aufbau (1/2)

PHYWE



Stelle zunächst die für die folgenden Experimente benötigten Lösungen her:

Für die physiologische Kochsalz-Lösung (0.9 %) wiege 0.9 g Kochsalz (Natriumchlorid) in einem 250 ml Laborbecher ab und füge 99.1 ml (99.1 g) destilliertes Wasser hinzu.

Für die Eiweiß-Lösung schlage ein Hühnerei am Rande eines Mörsers an und lasse das Eiweiß in den Mörser fließen (Abb. links). Zerreihe das Eiweiß etwa 5 Minuten mit dem Pistill, setze ungefähr die gleiche Menge physiologische (0.9 %ige) Kochsalz-Lösung hinzu und filtriere durch einen Rundfilter in eine Steilbrustflasche (Abb. links unten). Das Filtrat ist die benötigte Eiweiß-Lösung.

## Aufbau (2/2)

PHYWE



Für die 1%ige Pepton-Lösung wiege 0.5 g Pepton auf einem Uhrglas ab, gebe das Pepton in eine Steilbrustflasche und füge 44,5 ml (44,5 g) destilliertes Wasser hinzu. Für die 10%ige Natronlauge wiege 2,5 g Natriumhydroxid auf einem Uhrglas ab, gebe das Natriumhydroxid in eine Steilbrustflasche und füge 22,5 ml (22,5 g) destilliertes Wasser hinzu.

Für die 1%ige Kupfer-II-sulfat-Lösung wiege 0.25 g Kupfer-II-Sulfat- auf einem Uhrglas ab, gebe das Kupfer-II-sulfat- in eine Steilbrustflasche und füge 24,75 ml (24,75 g) destilliertes Wasser hinzu.

Schüttele alle Lösungen so lange, bis sich die Feststoffe vollständig aufgelöst haben.

Befestige den Butanbrenner an der Butan-Kartusche, wie in den Abbildungen links oben und unten gezeigt. Benutze Streichhölzer, um den Butanbrenner zu entzünden.

## Durchführung (1/2)

PHYWE



Fülle in ein Reagenzglas etwa eine Daumenbreite hoch Eiweiß-Lösung und erhitze vorsichtig in der Flamme eines Gasbrenners (Abb. links). Fülle in ein zweites Reagenzglas die gleiche Menge 1%ige Pepton-Lösung und erhitze sie ebenfalls. Peptone sind Polypeptide, die beim Eiweißabbau entstehen.

Fülle ein Reagenzglas zu etwa einem Viertel mit Eiweiß-Lösung, setze 20 Tropfen 10%ige Natronlauge und dann 10 Tropfen 1%ige Kupfer-II-Sulfat-Lösung hinzu und schüttele gut durch. Wiederhole den Versuch mit 1%iger Pepton-Lösung anstelle der Eiweiß-Lösung.

## Durchführung (2/2)

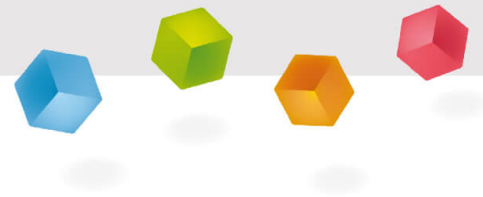
PHYWE



Zerkleinere ein etwa kirschkerngroßes Stück mageres Rind- oder Schweinefleisch mit einem Messer, gib die Stückchen in ein Becherglas von 100 ml Inhalt und gieße so viel Wasser darüber, dass das Becherglas etwa zu einem Viertel gefüllt ist. Rühre nach einer halben Stunde mit einem Glasstab um, gieße von der Flüssigkeit etwa zwei Daumenbreiten hoch in ein Reagenzglas, setze 20 Tropfen 10%ige Natronlauge und 10 Tropfen 1%ige Kupfer-II-Sulfat-Lösung hinzu und schüttele gut durch.

Entsorgung: Der Reagenzglasinhalt aus Versuch 2 und Versuch 3 kommt in den Sammelbehälter für Schwermetallsalzlösungen. Der Reagenzglasinhalt aus Versuch 1 kann in den Ausguss.

PHYWE



# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Wie sind Eiweiße im Prinzip aufgebaut?

Es sind Phospholipide. Sie haben einen polaren Kopf und zwei unpolare Schwänze.

Sie sind aneinander gekettete Aminosäuren.

Es sind drei an ein Glycerin gebundene Fettsäuren.

Sie bestehen aus vier aneinander gebundenen Porphyrinringen mit einem zentralen Magnesiumion.



Die Sojabohne ist eine hervorragende Eiweißquelle, denn sie besteht zu 34% aus Proteinen.

## Aufgabe 2

PHYWE



Wozu benötigt der Körper Proteine?

- ☐ Sie sind zentrale Bausteine von Zellen.
- ☐ Sie dienen als Biokatalysatoren, die Reaktionen in den Zellen beschleunigen bzw. erst ermöglichen.
- ☐ Sie dienen vor allem zur Energiegewinnung.
- ☐ Sie dienen in sog. Lipozyten zur Wärmeisolierung und als Energiespeicher.

✓ Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

Worin unterscheiden sich Eiweiße fundamental von Fetten und Kohlenhydraten?

- Sie sind modular aufgebaut.
- Sie enthalten weder Kohlenstoff noch Wasserstoff.
- Sie enthalten Stickstoff und können auch Schwefel und Phosphor enthalten.
- Sie sind Bausteine für die Zellen.



Haselnüsse enthalten 15% Proteine.

| Folie                                                                 | Punktzahl / Summe |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Folie 15: Allgemeiner Aufbau Eiweiße                                  | 0/1               |
| Folie 16: Funktionen von Proteinen im Körper                          | 0/2               |
| Folie 17: Unterschied zwischen Eiweißen und Fetten und Kohlenhydraten | 0/1               |

Gesamtsumme



Lösungen



Wiederholen