

Aufbau und Zusammensetzung von Eiweißstoffen

(Artikelnr.: P7185000)

Curriculare Themenzuordnung



Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



20 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

Versuchsvarianten:

Schlagwörter:

Lebensmittel, Eiweiß, Aufbau

Aufgabe und Material

Lehrerinformationen

Zusätzliche Informationen

Eiweißhaltige Lebensmittel zersetzen sich bei zu starkem Erhitzen. Es entsteht ein unangenehm riechender Geruch und ein schwarzer Rückstand. Das Überkochen von Milch ist als Beispiel zu verwenden.

Lernziele

- Beim Erhitzen von Eiweiß entsteht Kohlenstoff, Wasser und Ammoniak.
- Der schwarze Verbrennungsrückstand wird als Kohlenstoff identifiziert.
- Ammoniak färbt Universalindikator blau und riecht stechend. Durch Wasser färbt sich das Indikatorpapier für Wasser dunkelblau.
- Eiweiß ist aus den vier Grundelementen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff aufgebaut.

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Vorbereitung

Zum Nachweis des Horngeruchs können auch Haare oder Fingernägel verbrannt werden.

Um ein Überkochen zu vermeiden ist für den Versuch im Reagenzglas die Verwendung von festem Eiklar zu empfehlen. Milchpulver und Eiweißpräparate können auch verwendet werden.

Anmerkung zu den Schülerversuchen

Achten Sie darauf, dass die Schüler die Indikatorpapiere nur mit einer Pinzette halten.

Der Nachweis von Ammoniak kann durch die Entstehung anderer Zersetzungsprodukte behindert werden. Die Bildung von Ammoniak aus Eiweißstoffen wird durch Erhitzen im Wasserbad unter Zugabe eines Plättchens Natriumhydroxid zuverlässiger. Die Ammoniakdämpfe können auch durch Rauchbildung mit Salzsäure nachgewiesen werden (Lehrerversuch).



Gefahren

- Versuche möglichst unter dem Abzug durchführen! Beim Erhitzen entstehen unangenehm riechende Gase.
- Schutzbrille tragen!

Methodische Bemerkungen

Der Versuch bietet einen guten Einstieg in die Chemie der Eiweißstoffe.

Zur Beantwortung der Fragen sind Grundkenntnisse der organischen Chemie bzw. Literaturhinweise erforderlich.

Mit Hilfe von Molekülbaukästen können die Molekülstrukturen von Aminosäuren veranschaulicht werden.

Grundlagen und Hinweise

Eiweiß, genauer "einfache Eiweißstoffe" = Proteine, sind aus L-konfigurierten Aminosäuren aufgebaut.

"Zusammengesetzte Eiweiße" = Proteide sind dagegen aus Aminosäuren und nicht eiweißartigen Bestandteilen wie Lipiden und Kohlenhydraten zusammengesetzt. Proteine und Proteide weisen äußerst komplexe Molekülstrukturen auf. Ihre Strukturuntersuchung ist deshalb besonders kompliziert und aufwendig.

Hinweise zur Vertiefung

- Bedeutung der Eiweißstoffe für die gesunde Ernährung.
- Herstellung und Verarbeitung von eiweißhaltigen Produkten.
- Haltbarkeit und Konservierung von eiweißhaltigen Lebensmitteln.

Entsorgung

Zersetzungsprodukte und Indikatorpapier können in den Hausmüll.

Aufbau und Zusammensetzung von Eiweißstoffen

(Artikelnr.: P7185000)

Aufgabe und Material

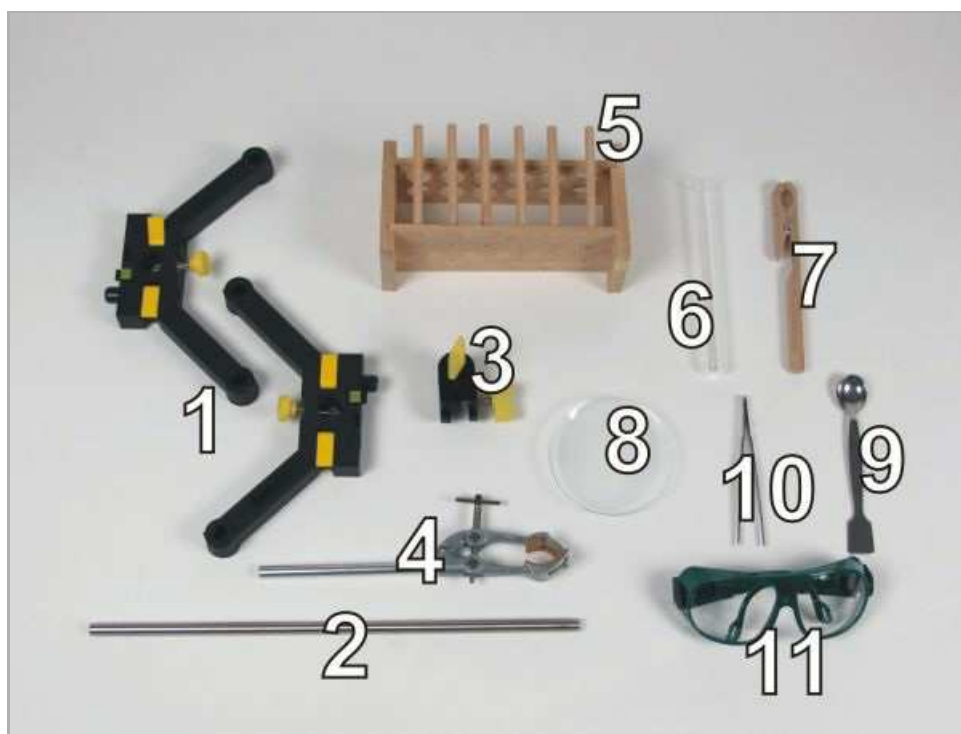
Aufgabe

Aus welchen chemischen Elementen bestehen Eiweißstoffe?

Zersetze Eiweiß in großer Hitze und weise die Zersetzungsprodukte mit Indikatorpapier nach.



Material



Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Stativfuß, variabel	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl 18/8, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00	1
3	Doppelmuffe	02043-00	1
4	Universalklemme, Stellschraube an beweglicher Seite	37715-00	1
5	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen; d = 22 mm, Holz	37686-10	1
6	Reagenzglas, d = 20 mm, l = 180 mm, DURAN, SB 19	36293-00	1
7	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
8	Uhrglasschale, d = 100 mm	34574-00	1
9	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
10	Pinzette, l = 130 mm, gerade, stumpf	64610-00	1
11	Schutzbrille, farblose Scheiben	39316-00	1
	Butanbrenner Labogaz 470	47536-00	1
	Butan-Kartusche CV300 Plus mit Ventil, 240 g	47538-01	1
	Indikatorpapier, pH1-14, Rolle	47004-02	1
	Indikatorpapier für Wasser, 1 Rolle	47015-00	1
Zusätzliches Material			
	Ei		
	Feder		

Aufbau und Durchführung

Aufbau

Gefahren

- Versuche möglichst unter dem Abzug durchführen! Beim Erhitzen entstehen unangenehm riechende Gase.
- Schutzbrille tragen!



Aufbau

Baue ein Stativ mit Brenner entsprechend der Abbildung auf (Abb. 1-5).

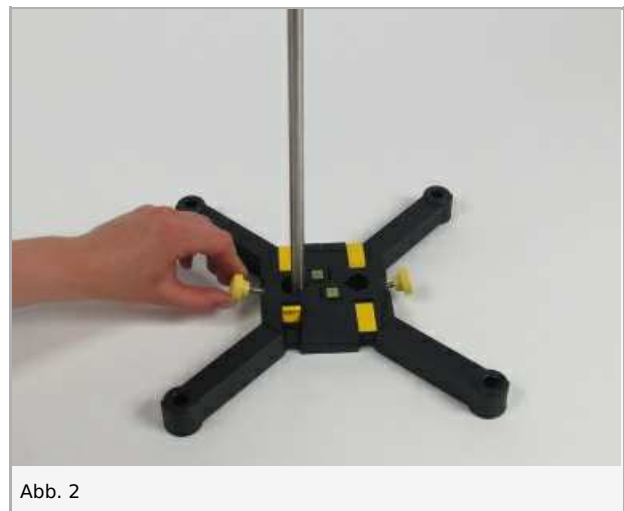
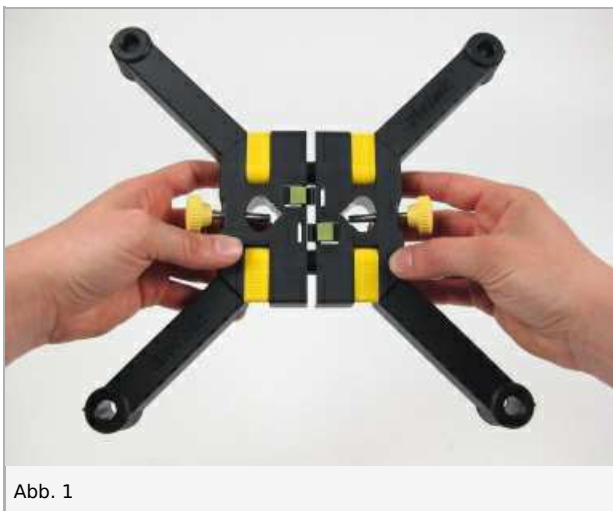




Abb. 5

Durchführung

Ablauf

Klemme eine Feder in einen Reagenzglashalter (Abb. 6). Verbrenne die Spitze der Feder in der Bunsenbrennerflamme. Prüfe den Geruch der erkalteten Federspitze.



Abb. 6

Gib zwei kirschkernegroße Stücke Eiweiß in ein Reagenzglas. Spanne das Reagenzglas fast waagrecht in die Klemme (Abb. 7).



Abb. 7

Erhitze das Reagenzglas mit kleiner Flamme bis an der Reagenzglaswandung Tropfen kondensieren. Lösche anschließend die Brennerflamme.

Halte mit einer Pinzette einen Streifen Indikatorpapier für Wasser an die gebildeten Tropfen im Reagenzglas. Lege das Indikatorpapier auf eine Uhrglasschale und werte die Streifen aus.

Erhitze nun den Rückstand im Reagenzglas kräftig mit der Brennerflamme bis sich helle Nebel bilden. Halte in die Nebel ein angefeuchtetes Indikatorpapier (Abb. 8).



Abb. 8

Entsorgung

Zersetzungsprodukte und Indikatorpapier können in den Hausmüll.

Protokoll: Aufbau und Zusammensetzung von Eiweißstoffen

Ergebnis - Beobachtungen

Notiere deine Beobachtungen:

Geruch der verbrannten Feder

Farbe des Rückstands im Reagenzglas

Färbung des Indikatorpapiers für Wasser

Farbe des Indikatorpapiers

.....

.....

.....

.....

Auswertung - Frage 1

Ziehe Schlussfolgerungen aus deinen Beobachtungen:

1. Der Rückstand im Reagenzglas ist ein Hinweis auf das Element
2. Mit dem Indikatorpapier für Wasser ist die Bildung von nachweisbar, das aus den chemischen Elementen und besteht.
3. Die Färbung des Indikatorpapiers ist ein Hinweis auf die Bildung der flüchtigen Base, die aus den Elementen und besteht.

Auswertung - Frage 2

Vervollständige die folgende Aussage:

Eiweißstoffe sind also aus den vier Grundelementen und aufgebaut.

Auswertung - Frage 3

Für Eiweißstoffe wird auch der Begriff "Aminosäuren" verwendet.
Versuche diese Bezeichnung zu erklären.

.....

.....

.....

.....

Auswertung - Frage 4

Entwerfe die Strukturformel der einfachsten Aminosäure.

Auswertung - Frage 5

Erstelle eine Liste von Nahrungsmitteln, deren Grundbausteine aus "Aminosäuren" bestehen.

.....

.....

.....

.....