

Gerinnung von Eiklar verändert seine Zusammensetzung



Wird Eiklarlösung erhitzt, so gerinnt das darin enthaltene Eiweiß. Eiweiß flockt nach Zugabe von Alkohol, Schwermetalllösungen und geringen Mengen Säure aus. Beim Ausflocken verliert Eiweiß seine natürliche Zusammensetzung.

Chemie

Organische Chemie

Lebensmittelchemie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/63acb431c1cec8000301d21c>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Das Gerinnen von Eiweiß ist mit einer Strukturänderung der Eiweißmoleküle verbunden, man spricht von einer Denaturierung des Eiweißes. Die Denaturierung kann reversibel oder irreversibel sein.

Im Alltag ist dieses Phänomen zum Beispiel zu beobachten, wenn man Eier kocht, wenn man Butter erhitzt und sie durchsichtig wird oder beim Ausflocken von Milch.

Dieses Phänomen soll in diesem Versuch modellhaft nachgebildet werden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



- Wird Eiklar erhitzt, so gerinnt das darin enthaltene Eiweiß.
- Eiweiß flockt nach Zugabe von Alkohol, Schwermetalllösungen und geringen Mengen Säure aus.
- Beim Ausflocken verliert Eiweiß seine natürliche Zusammensetzung. Eiweiß wird denaturiert.

Prinzip



Das Gerinnen von Eiweiß ist mit einer Strukturänderung der Eiweißmoleküle verbunden. Die native Konformation (Tertiärstruktur) geht verloren, man spricht von einer Denaturierung des Eiweißes. Dies kann reversibel oder irreversibel ablaufen. Koagulierte Eiweiß behindert die Lichtdurchlässigkeit. Wird Milch angesäuert, dann flockt Casein aus. In der Milch liegt Casein als lösliches Calciumcaseinat vor. Säure scheidet Calciumionen und Casein aus.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Wird Eiklarlösung erhitzt, so gerinnt das darin enthaltene Eiweiß.

Eiweiß flockt nach Zugabe von Alkohol, Schwermetalllösungen und geringen Mengen Säure aus. Beim Ausflocken verliert Eiweiß seine natürliche Zusammensetzung. Eiweiß wird denaturiert.

Aufgaben



1. Beobachte die Veränderung von Eiweiß bei Hinzugabe von Hitze, Ethanol, Fehlingscher Lösung und Essigsäure.
2. Analysiere die Veränderung der Struktur, falls sich eine Änderung abzeichnet.
3. Erkläre deine Beobachtung.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

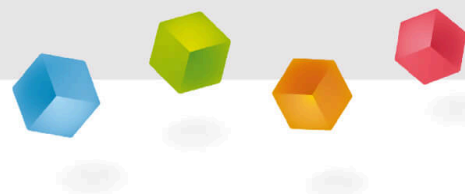
Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

Besondere Hinweise:

- Ethanol ist leicht entzündlich. Während des Abfüllens alle offenen Flammen löschen!
- Essigsäure wirkt ätzend. Kontakt der Chemikalien mit dem Körper vermeiden.
- Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Alltagsbeispiel:
Spiegelei braten

Eiweißstoffe kommen überall in unserer Umgebung vor. Im Alltag kann man ihre Gerinnung am anschaulichsten beim Braten eines Spiegeleis beobachten. Das zunächst durchsichtige Eiweiß nimmt beim Zuführen von Hitze eine weiße Farbe an und das vorher zähflüssige Ei wird fest.

Ein weiteres Beispiel ist das Ausflocken von Milch, wenn diese nicht durchgängig gekühlt wird.

Aufgaben

PHYWE



1. Beobachte die Veränderung von Eiweiß bei Hinzugabe von Hitze, Ethanol, Fehlingscher Lösung und Essigsäure.
2. Analysiere die Veränderung der Struktur, falls sich eine Änderung abzeichnet.
3. Erkläre deine Beobachtung.

Material

| Position | Material | Art.-Nr. | Menge |
|----------|---|----------|-------|
| 1 | PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm | 02001-00 | 1 |
| 2 | Stativstange Edelstahl, l = 370 mm, d = 10 mm | 02059-00 | 1 |
| 3 | Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm | 33287-01 | 1 |
| 4 | Becherglas, Boro, niedrige Form, 400 ml | 46055-00 | 1 |
| 5 | Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück | 37658-10 | 1 |
| 6 | Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm | 38762-00 | 1 |
| 7 | Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe | 37686-10 | 1 |
| 8 | Stativring, mit Muffe, d= 100 mm | 37701-01 | 1 |
| 9 | Laborschreiber, wasserfest, schwarz | 38711-00 | 1 |
| 10 | Reagenzglashalter bis d = 22 mm | 38823-00 | 1 |
| 11 | Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex | 39316-00 | 1 |
| 12 | Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar | 39323-00 | 1 |
| 13 | Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm | 64701-00 | 4 |
| 14 | Ethanol, absolut, 1000 ml | 30008-70 | 1 |
| 15 | Fehlingsche Lösung I, 1000 ml | 30079-70 | 1 |
| 16 | Essigsäure 99-100%, 1000 ml | 31301-70 | 1 |
| 17 | Butanbrenner mit Kartusche, 220 g | 32180-00 | 1 |
| 18 | Siedesteinchen, 200 g | 36937-20 | 1 |

Zusätzliches Material

PHYWE



Material

Zusatzmaterial:

Eier

Aufbau (1/3)

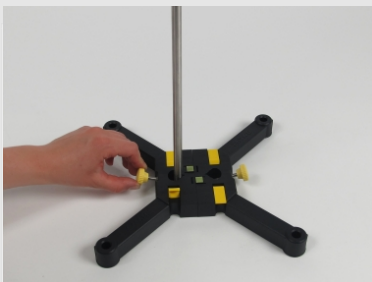
PHYWE



Nummeriere vier Reagenzgläser von 1 bis 4 und stelle sie nebeneinander in den Reagenzglasständer.

Aufbau (2/3)

PHYWE



Baue ein Stativ mit Brenner entsprechend der Abbildung auf.

1. Stecke dafür zunächst den Stativfuß wie links gezeigt zusammen.
2. Befestige nun die Stativstange am Stativfuß.
3. Im Anschluss wird ein Metallring senkrecht wie im rechten Bild an der Stativstange befestigt.
4. Vergewissere dich, dass alles fest und ordnungsgemäß angebracht bzw. befestigt wurde.

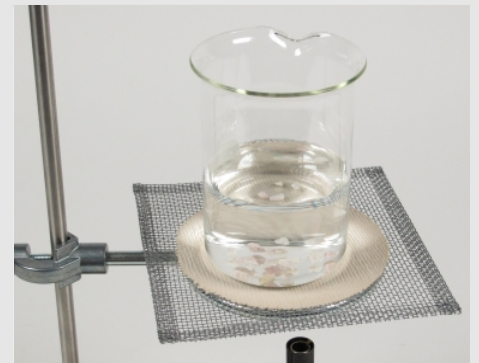


Aufbau (3/3)

PHYWE

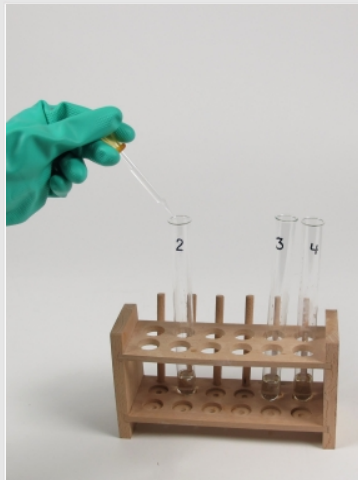
5. Nun wird ein Metallgitter auf den Metallring gelegt. Fülle ein 400 ml Becherglas bis zur Hälfte mit Wasser und gib einige Siedesteine dazu.

6. Auf dem Metallgitter kann man jetzt das Becherglas platzieren und dessen Inhalt mit dem Bunsenbrenner bis zum Sieden erhitzen. Stelle es danach zur Seite und lösche die Bunsenbrennerflamme aus!



Durchführung

PHYWE



Versuchsdurchführung

1. Pipettiere in jedes der vier Reagenzgläser bis zu einer Füllhöhe von 2 cm Eiklarlösung.
2. Stelle Reagenzglas 1 ca. 5 min. in das vorbereitete heiße Wasserbad.
3. In Reagenzglas 2 gib tropfenweise unter leichtem Schwenken bis zu einer Füllhöhe von 4 cm Ethanol.
4. Zu der Eiklarlösung in Reagenzglas 3 pipettiere bis zu einer Füllhöhe von 4 cm Fehlingsche Lösung und mische die Lösungen ebenfalls.
5. In Reagenzglas 4 pipettiere vorsichtig tropfenweise Essigsäure bis eine Reaktion erkennbar ist.

Entsorgung

PHYWE

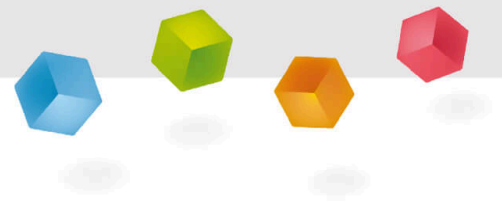
Entsorgung:

Die Lösungen aus den Reagenzgläsern 1, 2 und 4 können in den Abfluss.

Die Lösung aus dem Reagenzglas 3 ist im Sammelbehälter für Schwermetallrückstände zu entsorgen.



PHYWE








Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Wann kommt es zu einer Gerinnung von Eiweißstoffen?

- ☐ Bei starkem Erhitzen 
- ☐ Beim Hinzufügen von Säuren 
- ☐ Beim Hinzufügen von Schwermetallsalzen 
- ☐ Beim Hinzufügen von Alkohol 
- ☐ Bei anhaltender Kühlung 

✓ Überprüfen



Alltagsbeispiel: Spiegelei braten

Aufgabe 2

PHYWE

Fülle den Lückentext korrekt aus. Ziehe hierfür Rückschlüsse aus deinen Beobachtungen.

Soßen, die mit rohem Ei hergestellt werden, müssen in einem

erhitzt werden, weil das Eiweiß im rohen Ei bei Temperaturen größer 70°C . Bei direktem Kontakt des Eis mit dem erhitzten Topfboden kann diese Temperatur leicht und das Ei gerinnt.

Man darf frische Vollmilch nicht in aufbewahren, da geringe Mengen in die Milch gelangen und für ihre Gerinnung sorgen.

Wasserbad

überschritten werden

Kupferionen

gerinnt

Kupfergefäßen

☒ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Vervollständige die folgende Aussage:

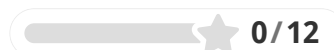
Warum muss Frischmilch durchgängig gekühlt werden?

Die in frischer Milch vorhandenen sind bei Temperaturen kaum aktiv. So kommt es nicht zum der Milch.

☒ Überprüfen

| Folie | Punktzahl / Summe |
|--|-------------------|
| Folie 17: Gerinnung von Eiweißstoffen | 0/4 |
| Folie 18: Auswertung der Versuchsbeobachtung | 0/5 |
| Folie 19: Bestandteile von Eiweißstoffen | 0/3 |

Gesamtsumme

 Lösungen Wiederholen