

Enzymatischer Eiweißabbau



P7188800 - In diesem Versuch wird die Wirkung verschiedener eiweißspaltender Enzyme geprüft.

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/644a2628fe0bcb0002228231>



Lehrerinformationen

Anwendung



Tierische Eiweiße

Eiweiß kann durch proteolytische Enzyme in seine Bausteine, Oligopeptide und Aminosäuren, gespalten werden. Pepsin ist das wichtigste Enzym des Magensaftes. Seine optimale Wirkung hat das Verdauungsenzym bei pH-Werten zwischen 1 und 3, der durch die Magensäure entsprechend eingestellt wird. Papain in Fleischzartmachern wird aus dem Milchsaft des tropischen Melonenbaumes "Carica papaya" gewonnen. Es ist oxidationsempfindlich und wird deshalb häufig mit Reduktionsmitteln in Umlauf gebracht. Andere eiweißspaltende Enzyme pflanzlicher Herkunft sind Bromelin (aus Ananas) und Ficin (aus Feigen).

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Eiweiß gehört zu den wichtigsten Nährstoffen. Zur Lebenserhaltung sind jedoch nur ganz bestimmte Eiweißstoffe notwendig. Diese können aber nicht direkt aus der Nahrung gewonnen werden, sondern müssen in unserem Verdauungssystem aufbereitet und umgearbeitet werden. Dies gilt insbesondere für tierische Eiweiße.

Prinzip



Das Verdauungsenzym Pepsin in Verbindung mit Salzsäure spaltet Eiweiß auf. Pepsin ist nur im sauren Bereich wirksam. Das Verdauungsenzym Papain spaltet Eiweiß im neutralem Bereich. Eiweißspaltende Enzyme werden bei der Herstellung von Quark und Käse verwendet.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Eiweiß wird im Magen durch das eiweißspaltende (=proteolytische) Enzym Pepsin zersetzt. Das Verdauungsenzym Pepsin, das in Mägen von Mensch und Tier vorkommt, zeigt seine größte Wirkung bei pH-Werten zwischen 1 und 3. Eiweißspaltende Enzyme werden u.a. zur Herstellung von Quark, als Fleischzartmacher und zur Verhinderung von Eiweißfällungen bei Getränken verwendet.

Aufgaben



Die Schüler prüfen die Wirkung verschiedener eiweißspaltender Enzyme.

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Salzsäure wirkt ätzend. Kontakt der Chemikalie mit dem Körper vermeiden.
- Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen!
- Entsorgung: Die Lösungen aus den Reagenzgläsern können in den Abfluss.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Tierische Eiweiße

Eiweiß gehört zu den wichtigsten Nährstoffen. Zur Lebenserhaltung sind jedoch nur ganz bestimmte Eiweißstoffe notwendig. Diese können aber nicht direkt aus der Nahrung gewonnen werden, sondern müssen in unserem Verdauungssystem aufbereitet und umgearbeitet werden. Dies gilt insbesondere für tierische Eiweiße. Durch proteolytische Enzyme können Eiweiße in ihre Bausteine, Oligopeptide und Aminosäuren, gespalten werden. Pepsin ist das wichtigste Enzym des Magensaftes. Seine optimale Wirkung hat das Verdauungsenzym bei pH-Werten zwischen 1 und 3, der durch die Magensäure entsprechend eingestellt wird. Papain in Fleischzartmachern wird aus dem Milchsaft des tropischen Melonenbaumes "Carica papaya" gewonnen.

Aufgaben

PHYWE



Wie wird Eiweiß im Magen abgebaut?

- Prüfe die Wirkung verschiedener eiweißspaltender Enzyme.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14$ 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 mit 6 Bohrungen, $d = 22$ mm, Holz ohne Abtropfstäbchen	MAU-20042200	1
8	Stativring, mit Muffe, $d = 100$ mm	37701-01	1
9	Laborthermometer, $-10 \dots +110^\circ\text{C}$, $l = 180$ mm, Tauchschaft 50mm	38005-02	1
10	Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00	1
11	Reagenzglashalter bis $d = 22$ mm	38823-00	1
12	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
13	Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar	39323-00	1
14	Pipette mit Gummikappe, $l = 100$ mm	64701-00	4
15	Pepsin, Pulver, löslich, 100 g	30181-10	1
16	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
17	Salzsäure 25%ig, 1000 ml	31822-70	1
18	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
19	Siedesteinchen, 200 g	36937-20	1

Zusätzliches Material



Position Material

1	Ei
2	Fleischzartmacher

Aufbau (1/3)

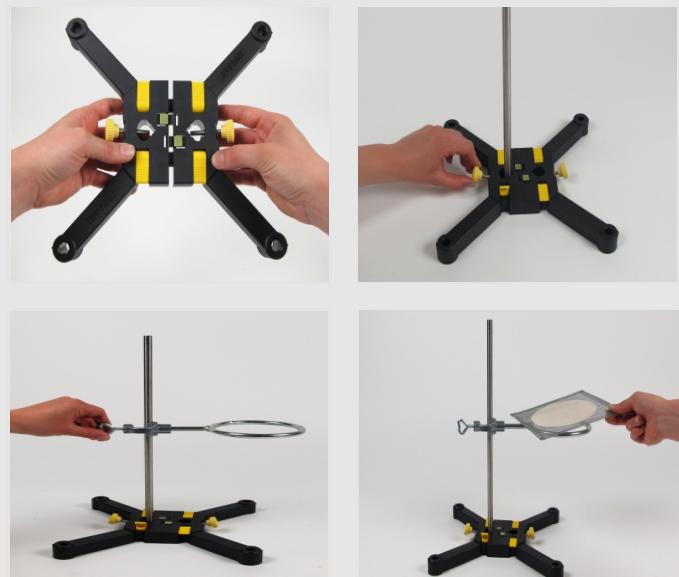


- Nummeriere vier Reagenzgläser von 1 bis 4 und stelle sie in den Reagenzglasständer.

Aufbau (2/3)

PHYWE

- Baue das Stativ mit Brenner entsprechend der Abbildungen auf. Befestige an der Stativstange den Stativring und lege darauf das Drahtnetz.



Aufbau (3/3)

PHYWE



- Verschiebe den Stativring in der Höhe so, dass die Brennerflamme gerade das Drahtnetz erreicht.
- Fülle ein 400 ml Becherglas bis zur Hälfte mit Wasser und gib einige Siedesteine dazu. Erhitze es bis zum Sieden und stelle es zur Seite. Lösche die Bunsenbrennerflamme aus!

Durchführung (1/2)

PHYWE



- Pipettiere in die vier Reagenzgläser bis zu einer Füllhöhe von 2 cm Eiklarlösung.
- Stelle die Reagenzgläser mit der Eiklarlösung in das vorbereitete heiße Wasserbad bis die Eiweißlösungen trüb sind.
- Gib in Reagenzglas 1 und 2 bis zu einer Höhe von 6 cm Pepsinlösung (1 %ig).
- In die Reagenzgläser 3 und 4 gib die gleiche Menge einer 5 %igen wässrigen Lösung eines Fleischzartmachers.



Durchführung (2/2)

PHYWE



- Pipettiere zu den Lösungen in den Reagenzgläsern 2 und 4 je 10 Tropfen Salzsäure (25 %ig).
- Prüfe mit einem Schülerthermometer die Temperatur des Wasserbades, sie sollte 30-40 °C betragen. Ist das Wasserbad heißer, so lass es für einige Zeit abkühlen, bis die Temperatur von 30-40 °C erreicht ist, ist das Wasser jedoch kühler, so erwärme das Wasserbad erneut über der Bunsenbrennerflamme.
- Stelle die vier Reagenzgläser ca. 30 Minuten in ein Becherglas mit warmen Wasser.
- Entsorgung: Die Lösungen aus den Reagenzgläsern können in den Abfluss.

PHYWE



Protokoll

Beobachtung

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen und ziehe Schlussfolgerungen aus ihnen:

Aufgabe 1

PHYWE

Wie können Enzyme blockiert werden?

Enzyme können nicht blockiert werden.

Enzyme können durch Hitze, Säuren, Schwermetallionen, Lösungsmittel, mechanische Beanspruchung und proteolytische Enzyme blockiert bzw. denaturiert werden.

Aufgabe 2

PHYWE

Vervollständige die folgenden Aussagen:

1. Das Verdauungsenzym in Verbindung mit spaltet Eiweiß neutralen auf.

2. Pepsin ist nur im Bereich wirksam.

3. Das Verdauungsenzym spaltet Eiweiß im Bereich.

4. Eiweißspaltende Enzyme werden bei der Herstellung von und verwendet.

Quark
 sauren
 Käse
 Pepsin

Überprüfen

Aufgabe 3



Welche Aussagen sind richtig?

- Papain spaltet Eiweiß im neutralem Bereich.
- Papain spaltet Eiweiß im sauren Bereich.
- Pepsin ist nur im basischen Bereich wirksam.
- Pepsin ist nur im sauren Bereich wirksam.

 Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 18: Enzymblockierung

0/1

Folie 19: Verdauung

0/7

Folie 20: Enzyme

0/2

Gesamtsumme

 **0/10**



Lösungen



Wiederholen



Text exportieren

12/12