

Seifenherstellung



Chemie

Organische Chemie

Farbstoffe / Haushaltschemie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6033190133c15e000349edc9>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Der Versuchsaufbau

Seifen werden in der Regel aus pflanzlichen oder tierischen Fetten hergestellt. Zur Herstellung werden Fette mit einer Lauge (zum Beispiel Natronlauge oder Kalilauge) stark erhitzt. Die Fette werden dabei in Glycerin und in die Alkalisalze der Alkansäuren (Fettsäuren) zerlegt. Chemisch betrachtet sind Seifen Gemische verschiedener Alkalisalze langkettiger Fettsäuren und zählen zu den Tensiden.

In diesem Versuch stellen die Schüler Seifen aus langkettigen Alkansäuren oder Fette durch Zugabe von Alkalilaugen her.

Sonstige Lehrerinformationen (1/5)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits Grundkenntnisse bezüglich Alkane, Säuren und Basen, sowie Carbonsäuren und deren Salze besitzen. Ein Grundverständnis einfacher Reaktionsgleichungen und der sichere Umgang mit Chemikalien, sowie Butan- oder Bunsenbrenner sollten ebenfalls bereits vorhanden sein oder kann mit Hilfe dieses Versuchs erarbeitet werden.

Prinzip



Mit Hilfe von Alkalilauge lassen sich aus langkettigen Alkansäuren Seifen herstellen. Daher müssen Seifen aus den Alkalisalzen der Fettsäuren bestehen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/5)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler lernen die Herstellung von Seife kennen. Diese entsteht aus der Reaktion von Alkansäuren oder Fetten durch Zugabe von Alkalilaugen. Seifen müssen deshalb aus Alkalisalzen der Fettsäuren bestehen.

Aufgaben



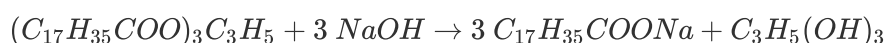
Stelle aus Fett oder Stearinsäure Seife her.

Sonstige Lehrerinformationen (3/5)

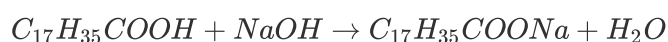
PHYWE

Hinweise zum Versuch

Fette sind Glycerin-Ester langkettiger Alkansäuren. Durch die Natronlauge wird der Ester gespalten. Demnach entstehen Alkohol (Glycerin) und das Natriumsalz der Fettsäure. Beispiel:



Stearinsäure wird von Natronlauge neutralisiert. Es entstehen Natriumstearat und Wasser:



Sonstige Lehrerinformationen (4/5)

PHYWE

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Vorbereitungen

Stellen Sie konzentrierte Natronlauge und 25 %ige Natronlauge (34 g NaOH auf 100 ml Wasser) bereit. Halten Sie die Augenwaschflasche griffbereit. Als Fett ist Margarine oder gehärtetes Pflanzenfett besonders gut geeignet.

Die hier vorgenommene "Verseifung" von Fetten entspricht dem klassischen Seifenherstellungsverfahren, das auch nach alten Rezepten mit Pflanzenasche (Pottasche) durchgeführt werden kann.

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

Sowohl Stearinsäure wie auch Fett dürfen nur so weit erhitzt werden, dass sie gerade eben schmelzen. Bei höheren Temperaturen neigt die Natronlauge zu stärkerem Herausspritzen.

Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

PHYWE

Methodische Bemerkungen

Hier wirkt das gruppenteilige Verfahren besonders motivierend, da aus verschiedenen Ausgangsstoffen dasselbe Produkt, das sich in seinen Eigenschaften phänomenologisch stark von den Edukten unterscheidet, entsteht. Die verschiedenartige Versuchsdurchführung kann von den Arbeitsgruppen vorgestellt und die Gleichheit des Ergebnisses fruchtbar diskutiert werden.

Entsorgung

- Inhalt der Reagenzgläser in das Becherglas geben und abfiltrieren.
- Filtrat in den Sammelbehälter für organische Flüssigkeiten, Seifen- und Fettreste zum Normalmüll geben.

Sonstige Lehrerinformationen (5/5)

PHYWE

Methodische Bemerkungen

Hier wirkt das gruppenteilige Verfahren besonders motivierend, da aus verschiedenen Ausgangsstoffen dasselbe Produkt, das sich in seinen Eigenschaften phänomenologisch stark von den Edukten unterscheidet, entsteht. Die verschiedenartige Versuchsdurchführung kann von den Arbeitsgruppen vorgestellt und die Gleichheit des Ergebnisses fruchtbar diskutiert werden.

Entsorgung

- Inhalt der Reagenzgläser in das Becherglas geben und abfiltrieren.
- Filtrat in den Sammelbehälter für organische Flüssigkeiten, Seifen- und Fettreste zum Normalmüll geben.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

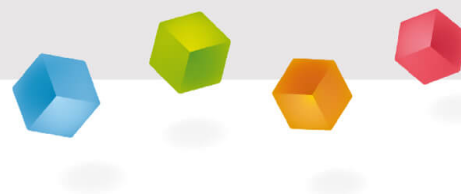
Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

Gefahren

- Natronlauge wirkt stark ätzend. Schutzhandschuhe anziehen!
- Bei der Zugabe von Natronlauge zu den geschmolzenen Stoffen können Spritzer auftreten. Schutzbrille aufsetzen!
- Brennspritus ist leicht entzündlich. Beim Abfüllen alle offenen Flammen löschen!

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Seifenstücke

Seifen werden im Allgemeinen benutzt, um Schmutz zu entfernen. Sie wurden bereits vor ungefähr 4500 Jahren hergestellt, damals beruhten die Rezepte aus Mischungen von alkalischer Pflanzenasche und Ölen. Auch heute werden Seifen in der Regel aus pflanzlichen oder tierischen Fetten hergestellt. Zur Herstellung werden Fette mit einer Lauge (zum Beispiel Natronlauge oder Kalilauge) stark erhitzt. Die Fette werden dabei in Glycerin und in die Alkalisalze der Alkansäuren (Fettsäuren) zerlegt.

In diesem Versuch wird nun Seife selbst hergestellt.

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	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
5	Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00	1
6	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
7	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
8	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
9	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
10	Stativring, mit Muffe, d = 100 mm	37701-01	1
11	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
12	Gummistopfen 17/22, ohne Bohrung	39255-00	1
13	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
14	Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar	39323-00	1
15	Glasrührstab, Boro, l = 200 mm, d = 6 mm	40485-04	1
16	Natriumhydroxid, Perlen, 1 kg	30157-70	1
17	Stearinsäure, 250 g	30228-25	1
18	Ethanol (Brennspiritus), 1000 ml	31150-70	1
19	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
20	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
21	Messzylinder, Kunststoff (PP), hohe Form, 10 ml	36636-00	1

Material

PHYWE

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	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
5	Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00	1
6	Becherglas, Boro, niedrige Form, 250 ml	46054-00	1
7	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
8	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
9	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
10	Stativring, mit Muffe, d = 100 mm	37701-01	1
11	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
12	Gummistopfen 17/22 ohne Bohrung	39255-00	1

Zusätzliches Material

PHYWE

Zusätzliches Material

Fett (zum Beispiel Butter)

Aufbau (1/2)

PHYWE

1. Baue das Stativ nach Abb. 1 bis 4 auf.
2. Befestige an der Stativstange den Stativring und lege das Drahtnetz darauf.
3. Verschiebe den Stativring in der Höhe so, dass die Brennerflamme gerade das Drahtnetz erreicht.

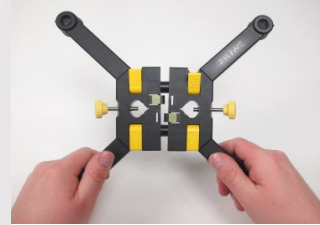


Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3



Abbildung 4

Aufbau (2/2)

PHYWE

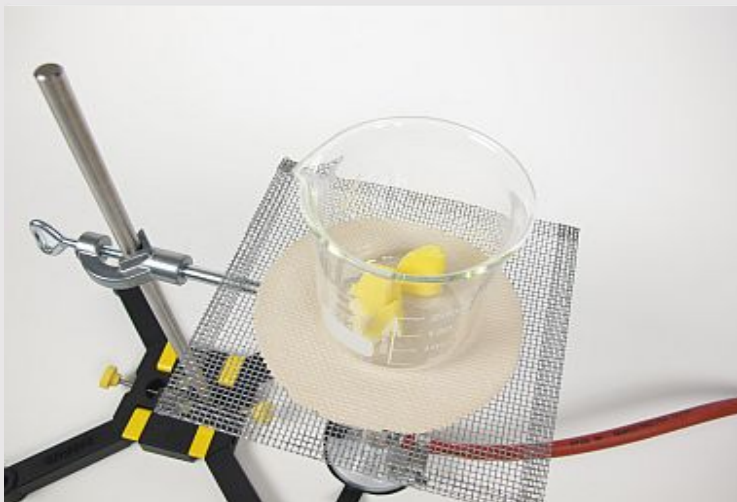


Abbildung 5

4. Gib in das große Becherglas 3 Löffel Fett, stelle das erste Becherglas auf das Drahtnetz (Abb. 5).

Durchführung (1/7)

PHYWE

1. Erhitze das Becherglas vorsichtig mit kleiner Flamme, so dass das Fett gerade eben schmilzt.
2. Gib hierzu 10 ml Brennspritus und 5 ml destilliertes Wasser (Abb. 6).
3. Füge diesem Gemisch nach und nach 10 ml der 25%igen Natronlauge (Abb. 7) zu und erhitze unter Umrühren mit dem Glasstab weitere 10 min. (Achtung Spritzgefahr!)



Abbildung 6



Abbildung 7

Durchführung (2/7)

PHYWE



Abbildung 8

4. Ersetze dabei das verdampfende Wasser durch vorsichtige Zugabe von destilliertem Wasser.
5. Lass danach das Becherglas abkühlen (Abb. 8 und 9).



Abbildung 9

Durchführung (3/7)

PHYWE

6. Gib in ein Reagenzglas einen Löffel Stearinsäure (Abb. 10), füge 3 ml Brennspritus (Abb. 11) und 5 ml destilliertes Wasser hinzu (Abb. 12).



Abbildung 10



Abbildung 11



Abbildung 12

Durchführung (4/7)

PHYWE



Abbildung 13



Abbildung 14

7. Erwärme das Gemisch kurz (Abb. 13), füge dann 3 ml konzentrierte Natronlauge hinzu. Vorsicht: Spritzwasser kann während der Zugabe auftreten!

8. Erwärme das Gemisch dann vorsichtig unter leichtem Schütteln ca. 3 min lang, ohne dass dieses siedet.

9. Stelle nach Abkühlen das Reagenzglas in das Reagenzglasgestell (Abb. 14).

Durchführung (5/7)

PHYWE



Abbildung 15

10. Gieße aus dem eben hergestellten Gemisch von dem sich oben absetzenden Teil ca. 1 ml in ein zweites Reagenzglas (Abb. 15).

11. Füge in einer Füllhöhe von ca. 5 cm destillierte Wasser hinzu, verschließe das Reagenzglas mit einem Stopfen und schüttele kräftig (Abb. 16).



Abbildung 16

Durchführung (6/7)

PHYWE

12. Entnehme mit dem Löffel aus dem Becherglas etwas von der sich absetzenden Substanz (Abb. 17), gib diese in ein weiteres Reagenzglas (Abb. 18), fülle dies, wie eben mit destilliertem Wasser, verschließe es mit dem Stopfen und schüttele wieder kräftig (Abb. 19).



Abbildung 17



Abbildung 18



Abbildung 19

Durchführung (7/7)

PHYWE

Entsorgung

Inhalt der Reagenzgläser in das Becherglas geben und zur Entsorgung stehen lassen.



Abbildung 17



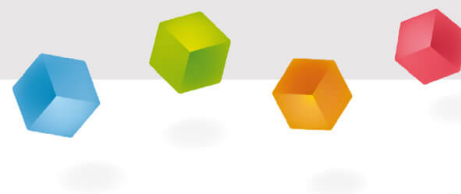
Abbildung 18



Abbildung 19

PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe 2

PHYWE

Formuliere zu beiden Reaktionen die entsprechenden Reaktionsgleichungen.

a) Fett

b) Stearinsäure

Aufgabe 3

PHYWE

Welche Wirkung hatten die Reaktionsprodukte auf Wasser?

- ☐ Das Wasser hat stark geschäumt
- ☐ Das Wasser färbte sich grün
- ☐ Die Temperatur des Wassers wurde kühler

✓ Überprüfen

Um was könnte es sich der Beobachtung zufolge bei den Reaktionsprodukten handeln?

Farbstoff

Kühlmittel

Seife

Aufgabe 4

PHYWE

Fette sind Glycerin-Ester langkettiger Alkansäuren. Welche Reaktion muss im ersten Versuchsteil abgelaufen sein?

Da Fette Glycerin-Ester langkettiger sind, reagierten die Bestandteile der Säure () mit den Bestandteilen der Lauge () aus der hinzugefügten Natronlauge in einer Neutralisationsreaktion zu . Ein weiteres Reaktionsprodukt dabei sind .

Alkansäuren

Salze

Wasser

Hydroxid-Ionen

Oxonium-Ionen

✓ Überprüfen

Aufgabe 5

PHYWE

Welche Folgerung für die Zusammensetzung von Seife muss aus den Versuchsteilen gezogen werden?

- ☐ Die hergestellten Seifen bestehen aus langkettigen Fettsäuremolekülen.
- ☐ Die hergestellten Seifen bestehen aus Wasser und Glycerin.
- ☐ Die hergestellten Seifen bestehen aus den Alkalisalzen der verwendeten Fettsäuren.

✓ Überprüfen