

Beilsteinprobe



Chemie

Organische Chemie

Grundlagen der Organik



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Der Versuchsaufbau

Die große Bindungsfähigkeit des Kohlenstoffatoms ermöglicht eine Vielzahl von unterschiedlichen Bindungen zu anderen Atomen. Hierdurch entsteht die große Vielfalt an organischen Stoffen. Die Gruppe der halogenhaltigen organischen Stoffe umfasst mehrere tausend Verbindungen. Sie werden häufig als Waschmittel, Desinfektionsmittel oder auch zur Oberflächenveredelung eingesetzt. Sehr bekannte halogenorganische Verbindungen sind Chloroform und PVC (Polyvinylchlorid).

In diesem Versuch wird das Chlor in PVC-Pulver durch die Beilsteinprobe nachgewiesen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler Kenntnisse über das Periodensystem und Grundkenntnisse über organische Verbindungen haben. Die Schüler sollten den Begriff und die Methodik von Nachweisreaktionen kennen.

Die Schüler sollten die Grundlagen des Arbeitens mit Chemikalien kennen und einem Butangas- oder Bunsenbrenner arbeiten können.

Prinzip



Die Schüler weisen über die Beilsteinprobe die Präsenz von Halogenen in einer organischen Verbindung nach und analysieren den Ablauf dieser Reaktion.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler lernen die Beilsteinprobe zum Nachweis von Halogenen kennen.

Aufgaben



Untersuche die organische Verbindung Polyvinylchlorid auf ihren Halogengehalt (Beilsteinprobe).

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Vorbereitungen:

Zur Zeitersparnis können bereits fertig geschnittene Kupferbleche zur Verfügung gestellt werden. Es sind auch Reststücke von anderen Versuchen (Kupferbrief o.ä.) verwendbar.

Anmerkungen zu den Schülerversuchen:

Achten Sie darauf, dass beim ersten Auftreten der Flammenfärbung das Erhitzen beendet wird, um die Konzentration von halogenierten organischen Substanzen möglichst gering zu halten.

Dieser klassische Nachweis ist nur ein indirekter, da er eigentlich Kupferionen und nicht Halogene nachweist. Er lässt deshalb auch keinen Rückschluss auf die Art des Halogens zu.

Anstatt des Butanbrenners können auch weiterhin Bunsenbrenner genutzt werden.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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

Beim Erhitzen der Substanzen entstehen gesundheitsschädliche Stoffe. Nicht einatmen! Versuch möglichst unter dem Abzug durchführen!

Schutzbrille aufsetzen!

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



Schülerinformationen

Motivation



Eine Halogenlampe

Hört man den Begriff "Halogene" fällt einem oft zuerst eine Halogenlampe ein. Halogene sind die Elemente der der siebten Hauptgruppe, die eine äußerst reaktionsfreudige Gruppe ist. Dementsprechend sind auch mehrere tausend halogenorganische Verbindungen bekannt. Sie werden häufig in Waschmitteln, Desinfektionsmitteln, Reinigungsmitteln oder auch zur Oberflächenbehandlung eingesetzt.

Mit der Beilsteinprobe ist es indirekt möglich Halogene nachzuweisen, indem es die bei der Salzbildung mit entstehenden Kupferionen nachweist.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Welche weiteren Elemente können organische Verbindungen enthalten?

Untersuche Polyvinylchlorid (PVC) auf seinen Halogengehalt (Beilsteinprobe).

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Abdampfschale, 75 ml, Oben-d = 80 mm	32516-00	2
2	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
3	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
4	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
5	Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze rund	64616-00	1
6	Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10	1
7	FAM-Normalbenzin, 60-95 °C, 1000 ml	31311-70	1
8	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
9	Polyvinylchlorid, Pulver 250 g	31745-25	1

Aufbau

PHYWE
excellence in science

1. Lies dir die Versuchsanleitung und die Sicherheitshinweise sorgfältig und vollständig durch.
2. Bereite alle notwendigen Materialien und Stoffe, die du für diesen Versuch benötigst vor und platziere sie unter dem Abzug.
3. Beginne mit dem Experiment.

Durchführung (1/2)

PHYWE
excellence in science

1. Schneide aus dem Kupferblech einen etwa 10 cm langen Streifen heraus. Falte die Ränder nach oben, sodass eine Rinne entsteht (Abb. 1). Gib in eine Abdampfschale 10 ml Benzin (Abb. 2). Fasse das Kupferblech mit der Reagenzglaslammer, halte es in die Brennerflamme und glühe es aus (Abb. 3).



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

Durchführung (2/2)

PHYWE
excellence in science

2. Tauche das Blech kurz in Benzin (Abb. 4), lasse die Flüssigkeit abtropfen und halte das Blech in die Flamme (Abb. 5). Glühe es anschließend aus.

3. Gib in die Abdampfschale einen halben Löffel PVC Pulver, tauche das ausgeglühte, noch heiße Kupferblech kurz hinein (Abb. 6) und halte es anschließend in die Flamme (Abb. 7).

Entsorgung

- Benzinreste in den Sammelbehälter für brennbare organische Substanzen.
- PVC-Reste als organische Feststoffe entsorgen.



Abbildung 4



Abbildung 5



Abbildung 6



Abbildung 7

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Welche Stoffgruppe liegt mit hoher Warscheinlichkeit vor, wenn sich die Flamme grün bis blaugrün verfärbt?

Alkalimetalle

Chalkogene

Edelgase

Halogene

Aufgabe 3

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Enthält eine Verbindung ein Halogen, dann wird diese im Versuch durch die zersetzt und dabei entstehen .

Diese reagieren mit dem Kupfer und die verfärben dabei die Flamme.

 Überprüfen

Aufgabe 4

Mit der Beilsteinprobe lassen sich Halogene in organischen Verbindungen explizit bestimmen.

Je nach vorliegendem Halogen verfärbt sich die Flamme unterschiedlich.

Dabei erscheint Astat am blauensten und Fluor am grünsten.


 Wahr Falsch Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Stoffgruppe	0/1
Folie 17: Flammenfärbung	0/4
Folie 18: Halogen	0/1

Gesamtsumme  0/6

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren