

Polymerbestandteile (2): Nachweis von Polymerbestandteilen



Chemie

Organische Chemie

Kunststoff- / Polymerchemie



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f116ff826112d0003db5e54>



Lehrerinformationen

Anwendung



Plastik ist ein praktischer Werkstoff, doch was geschieht nach der Benutzung damit?

Der vorliegende Versuch dient der weiteren Analyse von Polymerbestandteilen. Im Vorhinein sollten die Elemente Kohlenstoff und Wasserstoff von den Schülern als Grundbausteine identifiziert werden (siehe Versuch P7180000).

Anhand dieses Versuchs können sowohl die analytische Chemie, materialwissenschaftliche Aspekte, als auch Umweltaspekte thematisiert werden. Das geruchsintensive Verbrennen des PVCs, Zersetzen des PMMAs und das Arbeiten unter dem Abzug lädt dazu ein die Umweltaspekte unseres Plastikkonsums zu thematisieren. Ein Teil des in Deutschland anfallenden Plastiks wird nach Südostasien exportiert und dort verbrannt, was zu einer erheblichen gesundheitlichen Belastung der Bevölkerung, sowie Umweltschäden führt.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Den Schülern sollte das sichere Experimentieren mit einem Gasbrenner und der verantwortungsvolle Umgang mit Gefahrstoffen bekannt sein. Bevor weitere Bestandteile von Polymeren untersucht werden, sollten die Grundbausteine identifiziert werden. Die in dem Versuch vorkommenden Nachweise sollten bekannt sein oder gegebenenfalls vorher demonstriert werden.

Prinzip



Verschiedene Polymere, wie Glucose, PVC und andere Kunststoffe, werden erhitzt. Dabei zersetzen sich die Polymere und können auf ihre Bestandteile untersucht werden. In diesem Falle wird das Vorhandensein von Sauerstoff (Kunststoffe) und Halogenen (PVC) geprüft.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



- Polymere zersetzen sich beim Erhitzen.
- Bei einigen Kunststoffen lassen sich neben Kohlenstoff und Wasserstoff anhand der Zersetzungsprodukte Sauerstoff und Chlor nachweisen.

Aufgaben



Untersuche verschiedene Kunststoffe auf das Vorhandensein von Wasser und Halogenen

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

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

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Beim Erhitzen entstehen unangenehm riechende und gesundheitsschädliche Gase.
- Versuch unter dem Abzug durchführen!
- Schutzbrille aufsetzen!





Schülerinformationen

Motivation



Auch die Scheiben in Aquarien werden aus Kunststoffen hergestellt, da diese wesentlich leichter sind als herkömmliches Glas.

Kunststoffe kennen wir aus allen Bereichen unseres Alltags. Doch aus was besteht unser Wasserflasche, die Plastikfolie im Gartenteich oder unsere Kunstlederschuhe? Die Grundbausteine Kohlenstoff und Wasserstoff wurden bereits ermittelt, doch die meisten Polymere enthalten neben diesen noch weitere Elemente.

Diese werden im Folgenden anhand von zwei qualitativen Analysen untersucht. Qualitative Analysen bauen auf dem Prinzip auf, das bestimmte Stoffe spezifische Reaktionen hervorrufen. Wie beispielsweise die blaugrüne oder grüne Flammenfarbe von Kupfer-Halogen Verbindungen.

Aufgaben

PHYWE



Die Beilsteinprobe ermöglicht es organische Moleküle auf das Vorhandensein von Halogenen zu untersuchen.

Untersuche Kunststoffe auf das Vorhandensein von bekannten Elementen.

1. Untersuche Kunststoffe auf das Vorhandensein von Wasser mittels wasserfreiem Kupfersulfat.
2. Untersuche Kunststoffe auf das Vorhandensein von Halogenen mittels der Beilsteinprobe.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Löffelspatel, Stahl, l = 150 mm	33398-00	1
2	Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00	1
3	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
4	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
5	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
6	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
7	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
8	Schere, l = 110 mm, gerade, Spitze rund	64616-00	1
9	Kupferblech, d=0,1 mm, b=100 mm, 100 g	30117-10	1
10	D(+)-Glucose 250 g	30237-25	1
11	Kupfer(II)-sulfat,wasserfrei, 250 g	31495-25	1
12	Sammlung 10 unterschiedlicher Kunststoffproben, Set je Sorte 60 St.	31730-10	1
13	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
14	Polyvinylchlorid, Pulver 250 g	31745-25	1

Durchführung (1/2)

PHYWE

1. Gib in das Reagenzglas einen Löffel Glucose (Abb. 1). Erhitze dieses vorsichtig in der nichtleuchtenden Brennerflamme, bis eine Zersetzung eintritt (Abb. 2).

2. Gib dann auf die sich absetzenden Tröpfchen eine Spatelspitze wasserfreies Kupfersulfat (Abb. 3).

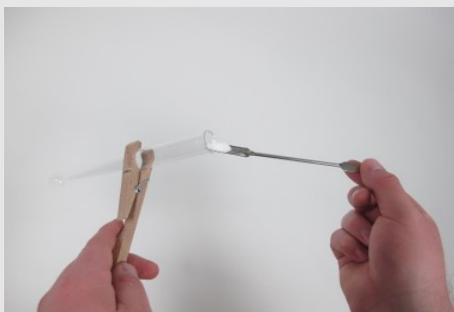


Abb. 1



Abb. 2



Abb. 3

Durchführung (2/2)



Abb. 4



Abb. 5

1. Schneide aus dem Kupferblech einen etwa 2 cm breiten und 8 cm langen Streifen aus.

2. Falte ihn so in der Mitte, dass eine Rinne entsteht. Fasse diese an einem Ende mit der Tiegelzange und halte sie solange in die nichtleuchtende Brennerflamme, bis diese keine Färbung mehr zeigt (Abb. 4).

3. Lass das Kupferblech etwas abkühlen, gib dann eine Spatelspitze Polyvinylchloridpulver darauf. Halte den Kupferblechstreifen erneut so in die Flamme, dass das Kunststoffpulver mit erhitzt wird (Abb. 5).

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Füge die Wörter in den Lückentext ein.

PP, PE und PVC sind [redacted], dass bedeutet das Temperaturintervall, indem sie von fest zu flüssig wechseln ist sehr groß. Diese Eigenschaft hängt mit dem molekularen Aufbau der Materie zusammen, solche Kunststoffe bestehen aus linearen, wenig verzweigten Ketten, welche hauptsächlich durch intermolekulare Wechselwirkungen, wie [redacted] und [redacted] zusammen gehalten werden. Durch Erhitzen werden diese vergleichsweise schwachen Bindungen überwunden und der Kunststoff lässt sich verformen.

Thermoplasten

Wasserstoffbrückenbindungen

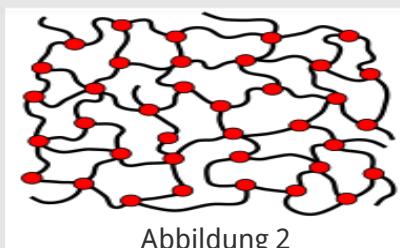
Van-der-Waals-Kräfte

Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Welches der gezeigten Abbildungen zeigt einen Thermoplasten?

 Abbildung 1 Abbildung 2**✓ Überprüfen**

Aufgabe 3

PHYWE

Fülle den Lückentext aus.

Den Nachweis, den ihr zuerst durchgeführt habt war ein Nachweis für [redacted], er zeigt sich positiv, wenn sich das Kupfersulfat [redacted] verfärbt.

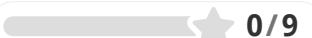
Der zweite Nachweis nennt sich [redacted], dieser konnte das in dem PVC enthaltene [redacted]-Atom nachweisen.

✓ Überprüfen

Die analytische Chemie ermöglicht es uns durch spezifische Nachweise, die in dem Molekül enthaltenen Atome ermitteln zu können.

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 14: Eigenschaften von PP, PE und PVC	0/3
Folie 15: Thermoplast	0/2
Folie 16: Nachweise im Versuch	0/4

Gesamtsumme

 0/9 Lösungen Wiederholen