

Recycling (1): Umschmelzen



Thermoplaste, die einen Schmelzbereich bei relativ niedrigen Temperaturen besitzen, können leicht durch Umschmelzen in gebrauchsfähige Kunststoffe zurückgeführt werden. Sortenreine Kunststoffe behalten hierbei weitgehend ihre Eigenschaften, jedoch stellt die Sortierung gerade kleinerer Abfälle ein Problem dar.

Chemie

Organische Chemie

Kunststoff- / Polymerchemie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

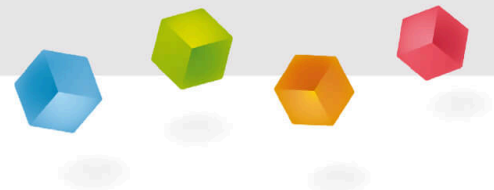
This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5ffc4e73419de00003e8f3b5>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Das Recyclen von Kunststoffen.

Thermoplaste, die einen Schmelzbereich bei relativ niedrigen Temperaturen besitzen, können leicht durch Umschmelzen in gebrauchsfähige Kunststoffe zurückgeführt werden.

Sortenreine Kunststoffe behalten hierbei weitgehend ihre Eigenschaften, jedoch stellt die Sortierung gerade kleinerer Abfälle ein Problem dar.

Umschmelzverfahren für unsortierte und verunreinigte Kunststoffabfälle sind aufgrund des hohen Aufkommens von Kunststoffabfällen ein wichtiger Forschungszweig.

Ziel ist die Wiederverwendbarkeit der Materialien als Ausgangsstoff für Gebrauchsgegenstände wie Gartenbänke u.ä..

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten die Eigenschaften von Polymeren, insbesondere die von Thermoplasten kennen.

Prinzip



Umschmelzverfahren für unsortierte und verunreinigte Kunststoffabfälle sind aufgrund des hohen Aufkommens von Kunststoffabfällen ein wichtiger Forschungszweig. Ziel ist die Wiederverwendbarkeit der Materialien als Ausgangsstoff für Gebrauchsgegenstände wie Gartenbänke u.ä..

Geeignet für Umschmelzverfahren sind alle Thermoplaste. Bei sortenreinem Umschmelzen bleiben die Eigenschaften der Ausgangsstoffe weitgehend erhalten, jedoch machen sich nach mehrmaligem Umschmelzen die Veränderungen der Kettenlänge bemerkbar.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Thermoplaste, die einen Schmelzbereich bei relativ niedrigen Temperaturen besitzen, können leicht durch Umschmelzen in gebrauchsfähige Kunststoffe zurückgeführt werden.

Sortenreine Kunststoffe behalten hierbei weitgehend ihre Eigenschaften, jedoch stellt die Sortierung gerade kleinerer Abfälle ein Problem dar.

Aufgaben



- Schmelze Kunststoffabfälle um.
- Notiere deine Beobachtungen für die verwendeten Kunststoffe.
- Vervollständige den Lückentext.
- Beantworte die Multiple-Choice Frage.
- Trage die fehlenden Begriffe in den Text.

Sicherheitshinweise

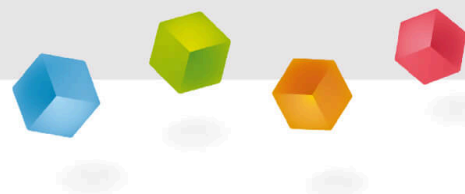
PHYWE



- Bei stärkerem Erhitzen bilden sich unangenehm riechende Dämpfe die sich entzünden können. Vorsichtig erhitzen, Versuch möglichst unter dem Abzug durchführen.
- Schutzbrille tragen!
- Achten Sie auf vorsichtiges Erhitzen, da andernfalls zu schnell Zersetzung eintritt. Weisen Sie darauf hin, dass nur das untere Drittel des Reagenzglases erhitzt werden soll, damit sich die entstehenden Dämpfe nicht entzünden.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht
- **Entsorgung:** Kunststoffabfälle in den Normalmüll entsorgen.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Ein Vogel, welcher stark unter der zunehmenden Plastikverschmutzung leidet.

Die große und vielseitige Funktionalität von Kunststoffen ist längst erkannt und genutzt worden. "Plastik" begegnet uns allen in vielseitiger Hinsicht, wie z.B. beim Einkaufen als Verpackungsmaterial oder in der Industrie als Baustoff. Doch mit diesem ökonomischen Fortschritt geht auch eine große ökologische Verantwortung einher. Immer wieder wird bzw. kann diese Verantwortung nicht ausreichend erfüllt werden, wodurch es zu einer starken Vermüllung von z.B. Meeren kommt, was zu einer Lebensbedrohung für bestimmte Tierarten wird.

Deshalb ist die Methode des Recyclings von Kunststoffen sehr gefragt und bedeutend. Im Rahmen dieses Schülerversuchs wird das Recycling von Kunststoffen ausgeführt und die theoretischen Bezüge erarbeitet.

Aufgaben

PHYWE



Das Recycling eines Kunststoffs.

- Schmelze Kunststoffabfälle um.
- Notiere deine Beobachtungen für die verwendeten Kunststoffe.
- Vervollständige den Lückentext.
- Beantworte die Multiple-Choice Frage.
- Trage die fehlenden Begriffe in den Text.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Messer	33476-00	1
2	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
3	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, d = 22 mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
4	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
5	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
6	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
7	Sammlung 10 unterschiedlicher Kunststoffproben, Set je Sorte 60 St.	31730-10	1

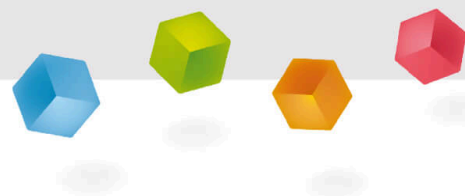
Durchführung

Zerkleinere die Kunststoffe (Abb. links). Gib jeweils eine Kunststoffart in ein Reagenzglas (Füllhöhe etwa 5 cm). Erhitze den Inhalt des Reagenzglases vorsichtig in der Brennerflamme, bis er vollständig geschmolzen ist (Abb. mittig). Gieße die Schmelze in einen Marmeladenglasdeckel, lass den Kunststoff darin abkühlen (Abb. rechts). Verfahre ebenso mit den anderen Kunststoffstückchen in den anderen drei Reagenzgläsern. Vergleiche die abgekühlten Kunststoffschmelzen mit den Ausgangsstoffen.



PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Vervollständige den Lückentext anhand deiner Beobachtungen.

Polyamid schmilzt und wird durchsichtig. Die erstarrte Schmelze ist wieder opak, sie zeigt . Polystyrol , bei stärkerem Erwärmen tritt Zersetzung auf. Die erstarrte Schmelze zeigt keinen äußerlich feststellbaren Unterschied zum Ausgangsstoff. Polymethylmethacrylat schmilzt und bildet eine , aus. Celluloseacetat schmilzt schon bei zu einer Flüssigkeit.

☒ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Die verwendeten Kunststoffe lassen sich schmelzen, wobei bei höherer Temperatur Zersetzung eintritt (Dämpfe, Verfärbung). Die Schmelzen erstarren zu gebrauchsfähigen Kunststoffen.

☐ Wahr☐ Falsch☒ Überprüfen

Die Schmelzen weisen äußerlich keine Unterschiede zu den Ausgangsstoffen auf, wenn vorsichtig erhitzt wurde. Bei zu starkem Erhitzen ...

☐ ... zersetzen sie sich.☐ ... ergibt sich kein optisch wahrnehmbarer Unterschied.☐ ... sind die Schmelzen gefärbt bzw. getrübt.☒ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Vervollständige den Text anhand deiner neu gewonnenen Erkenntnisse.

Da die verwendeten Kunststoffe schmelzbar sind und einen relativ niedrig liegenden Erweichungsbereich besitzen, gehören sie zur Klasse der . Da Polyurethan ein vernetzter ist, kann es nicht geschmolzen werden, es ist auf diese Weise nicht wiederverwertbar.

☒ Überprüfen

Eine erfolgreiche Wiederverwertung zu hochwertigeren Kunststoffen ist also nur bei vorheriger Sortierung der Ausgangsstoffe möglich.

☐ Wahr☐ Falsch☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 12: Versuchsbeobachtung

0/5

Folie 13: Mehrere Aufgaben

0/2

Folie 14: Mehrere Aufgaben

0/3

Gesamtsumme

 0/10 Lösungen Wiederholen