

Brennbarkeit, Schmelztemperatur



Chemie

Allgemeine Chemie

Chemische & physikalische Stoffeigenschaften



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Flüssiges Eisen

In diesem Versuch untersuchen die Schüler/Innen die Schmelztemperatur und die Brennbarkeit verschiedener Stoffe. Diese charakteristischen, physikalischen Eigenschaften ermöglichen ihnen eine systematische Unterscheidung der Stoffe. Die Schmelztemperatur markiert dabei eine Aggregatzustandsänderung von fest zu flüssig. Die sicherlich auftretenden unterschiedlichen Messergebnisse bei der Bestimmung der Schmelztemperatur sollten zu einer Diskussion möglicher Fehlerquellen genutzt werden, wobei hier die unterschiedliche Genauigkeit der Thermometer oder eventuelle Verunreinigungen der Stoffe den wesentlichen Fehler verursachen. Bei dieser Gelegenheit kann auch schon die Notwendigkeit mehrerer Messreihen, Mittelwertbildung etc. thematisiert werden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



- Die Schmelztemperatur ist die stoffabhängige Temperatur, bei der ein Stoff unter konstantem Druck durch Wärmezufuhr aus dem festen Aggregatzustand in den flüssigen Aggregatzustand übergehen. Die Teilchenbewegung im Stoff erhöht sich dabei.
- Verbrennungen sind exotherme Oxidationsreaktionen, die mit Luftsauerstoff ablaufen. Die Brennbarkeit eines Stoffes hängt von drei Faktoren ab: Dem Stoff selbst, dem Sauerstoffvorkommen und der Zündtemperatur.

Prinzip



Die Schüler/Innen untersuchen fünf verschiedene Stoffe auf ihre Schmelztemperatur und Brennbarkeit als physikalische Stoffeigenschaft.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



- Stoffe lassen sich durch charakteristische Eigenschaften erkennen und beschreiben.
- Zu diesen Eigenschaften gehören Brennbarkeit und Schmelztemperatur

Aufgaben



Untersuchung die ausgegebenen Stoffe auf Brennbarkeit und Schmelztemperatur.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

- Beim Verbrennen von Schwefel entstehen gesundheitsschädliche Gase. Nur mit kleinen Mengen und möglichst unter dem Abzug arbeiten! Raum gut lüften!
- Weisen Sie die Schüler/Innen vor dem Schmelzen der Stearinsäure darauf hin, dass diese brennbar ist. Nur den unteren Teil des Reagenzglases erhitzen!
- Schutzbrille aufsetzen!
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science



Metallbearbeitung durch einen Schmied

Tagtäglich kommen wir in unserer Lebensumwelt mit einer Vielzahl von verschiedenen Materialien und Stoffen in Berührung. Anhand unserer Wahrnehmung von bestimmten Merkmalen können wir die verschiedenen Materialien unterscheiden, sodass wir zum Beispiel aus unsere alltäglichen Erfahrung wissen, dass Wachs bei niedrigeren Temperaturen schmilzt als Eisen. Dieses Wissen ermöglicht es uns Materialien systematisch zu ordnen und gezielt einzusetzen. So ist z.B. die Schmelztemperatur und Brennbarkeit eine wichtige Eigenschaft von Schwermetallen, welche bei der Metallverarbeitung zu beispielweise Werkzeugen oder Autokarosserieteilen berücksichtigt werden muss. In diesem Versuch sollen fünf verschiedene Stoffe auf Ihre Eigenschaften Brennbarkeit und Schmelztemperatur

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Versuchsaufbau

Wie lassen sich Stoffe unterscheiden?

- Untersuche die ausgegebenen Stoffe auf Brennbarkeit und Schmelztemperatur.
- Fertige vor dem Versuch eine Tabelle an mit jeweils einer Spalte für die Stoffe, einer für die Brennbarkeit und einer für die gemessenen Schmelztemperaturen.

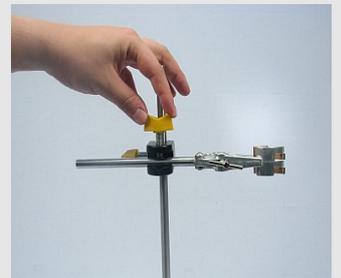
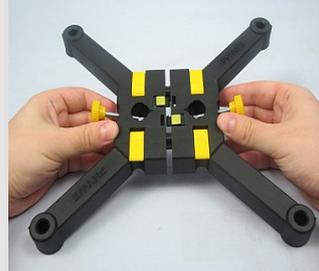
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Eisen, grobes Pulver, 500 g	30067-50	1
2	Natriumchlorid, 250 g	30155-25	1
3	Schwefel, Stücke, 500 g	30277-50	1
4	Quarzsand, grob, 1000 g	CHE-881318041	1
5	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
6	Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10	1
7	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
8	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
9	Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar	39323-00	1
10	Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00	1
11	Stearinsäure, 250 g	30228-25	1
12	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
13	Stativstange Edelstahl, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00	1
14	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
15	Abdampfschale, 75 ml, Oben-d = 80 mm	32516-00	1
16	Verbrennungslöffel (Phosphorlöffel)	33346-00	1
17	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
18	Laborthermometer, -10...+150°C, l=240mm, Tauchschaft 50mm	38058-00	1
19	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
20	Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01	2

Aufbau

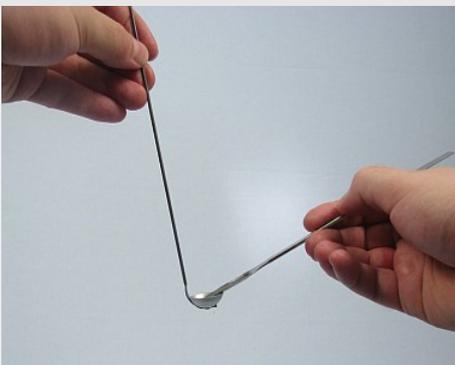
PHYWE
excellence in science

- Baue das Stativ aus dem Stativfuß und der Stativstange auf. Siehe die oberen beiden Abbildungen.
- Befestige die Doppelmuffe an der Stativstange und mache die Universalklemme an ihr fest. Siehe die unteren beiden Abbildungen.



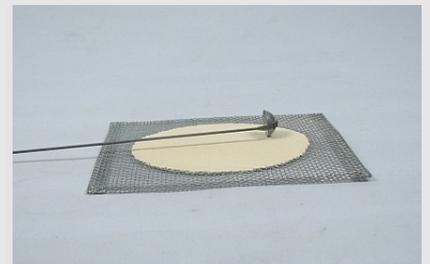
Durchführung (1/3)

- Fülle den Verbrennungslöffel mit einer kleinen Spatelspitze Eisenpulver.
- Halte den Verbrennungslöffel in die nichtleuchtende Flamme und prüfe ca. 1 min. auf Brennbarkeit.



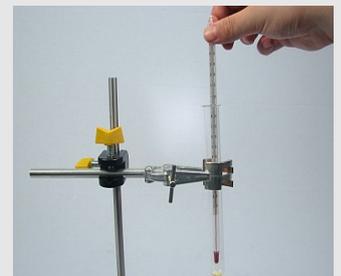
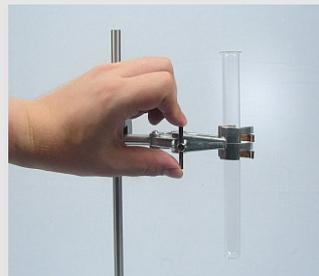
Durchführung (2/3)

- Stelle die Abdampfschale auf ein Drahtnetz und entzünde den Brenner (nichtleuchtende Flamme).
- Schütte den Inhalt des Verbrennungslöffels vorsichtig in die Abdampfschale, glühe den Verbrennungslöffel aus bis Reste verbrannt sind und lasse den Verbrennungslöffel auf dem zweiten Drahtnetz abkühlen.
- Verfahre jetzt ebenso mit den anderen Stoffen und trage die Ergebnisse in eine Tabelle ein.



Durchführung (3/3)

- Spanne ein Reagenzglas am Stativ ein und fülle in es ein kleines Stück Schwefel.
- Erhitze das Reagenzglas vorsichtig bis der größte Teil des Schwefels geschmolzen ist.
- Entferne den Brenner.
- Tauche jetzt das Thermometer in die Schmelze ein, lies die Temperatur ab und trage sie in eine Tabelle ein.
- Wiederhole mit dem von der Lehrerin/dem Lehrer gereinigten Thermometer den Versuch ebenso mit Stearinsäure.





Protokoll

Aufgabe 1+2

- Trage deine Ergebnisse in deine bereits angefertigte Tabelle ein.
- Beantworte die folgenden Fragen mit Hilfe deiner Tabelle.

Welche Änderung der Aggregatzustände beobachtest du beim Erhitzen ?

Von flüssig zu gasförmig oder von zu .

✓ Überprüfen

Welche Änderung der Aggregatzustände beobachtest du beim Abkühlen ?

Von gasförmig zu flüssig oder von zu .

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science



Ordne die Begriffe in die Textlücken.

Die von uns beobachtete Aggregatzustandsänderung beim Erhitzen von Stoffen nennt man . Dabei muss aufgewendet werden. Die Aggregatzustandsänderung beim Abkühlen von Stoffen nennt man . Dabei muss aufgewendet werden.

keine Energie

erstarren

Energie

schmelzen

✓ Überprüfen

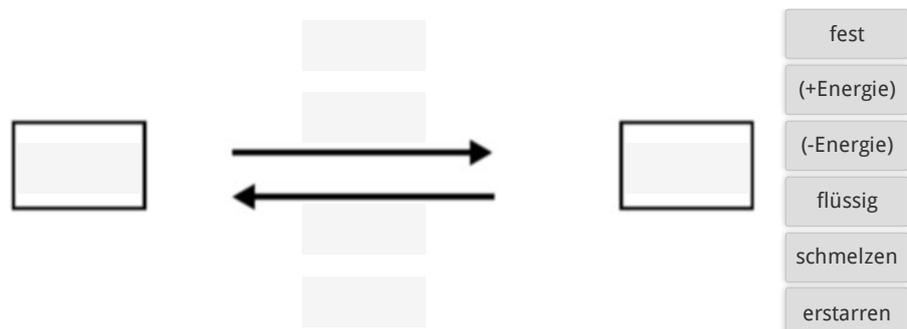
Aufgabe 4

PHYWE
excellence in science



Schmelztiegel

Vervollständige die Grafik



✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 15: Mehrere Aufgaben	0/4
Folie 16: Lückentext zur Aggregatzustandsänderung	0/4
Folie 17: Vervollständige die Grafik	0/6

Gesamtsumme  0/14

 Lösungen

 Wiederholen