

Abhängigkeit des Reaktionsverhaltens von Metallen



Chemie

Anorganische Chemie

Chemie der Metalle



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

Wie auch bei anderen Stoffen reagieren Metalle beim Erhitzen an Luft unterschiedlich schnell. Die Schnelligkeit und Heftigkeit der Reaktion hängt einerseits von der Art der Metalle ab (z.B. Edelmetall oder unedles Metall), andererseits von ihrem Zerteilungsgrad. Mit höherem Zerteilungsgrad wird die Oberfläche des Stoffes größer und die Wahrscheinlichkeit einer "Begegnung" mit dem Reaktionspartner nimmt zu. Stoffe mit hohem Zerteilungsgrad haben eine größere reaktive Oberfläche. Das heißt, sie reagieren schneller und heftiger als Stoffe mit geringerem Zerteilungsgrad. Die Heftigkeit und Schnelligkeit der Reaktion hängt auch von der Art der Metalle ab. Hier spielen die Begriffe "edle" und "unedle" eine große Rolle. Unedle Metalle reagieren gut. Im Gegensatz dazu reagieren edle Metalle weniger gut oder gar nicht beim Erhitzen an Luft.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



- Der Zerteilungsgrad beschreibt das Verhältnis der Oberfläche zum Volumen eines Stoffes.
- Unedle Metalle reagieren unter Normalbedingungen mit Sauerstoff aus der Luft.
- Die Reaktion von Metallen mit Sauerstoff wird als Oxidation bezeichnet.

Prinzip



- In diesem Schülerversuch werden verschiedene Metalle an der Luft erhitzt.
- Besonders wird in diesem Versuch die Reaktivität der Metalle in Abhängigkeit des "Zerteilungsgrades" untersucht.
- Dabei reagieren (gleiche) Metalle schneller, je größer der Zerteilungsgrad ist.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



- Metalle reagieren beim Erhitzen an Luft unterschiedlich schnell.
- Die Schnelligkeit und Heftigkeit der Reaktion hängt einerseits von der Art der Metalle ab, andererseits von ihrem Verteilungsgrad.

Aufgaben



- Die Schüler erhitzen verschiedene Metalle an der Luft.
- Dabei wird auch untersucht, welchen Einfluss der Zerteilungsgrad auf die Reaktionsgeschwindigkeit hat.
- Die Schüler werten anschließend die Versuchsergebnisse aus und bewerten das Reaktionsverhalten von Metallen mit Luftsauerstoff.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

- Metallpulver verbrennen mit heißer Flamme! Vorsichtig handhaben!
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Schutzbrille benutzen!
- Für die jeweiligen Chemikalien die entsprechenden Sicherheitsdatenblätter beachten.

- Bei der Versuchsdurchführung sind auf thermische Gefährdungen durch den Gasbrenner zu achten.

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science

Kandiszucker hat einen geringeren Zerteilungsgrad

Der Zerteilungsgrad beeinflusst die Geschwindigkeit und Heftigkeit einer Reaktion. Der Zerteilungsgrad ist das Verhältnis der Oberfläche zum Volumen eines Stoffes. Um den Begriff besser zu verstehen, folgende Beispiele aus dem Alltag.

Holzspäne lassen sich leichter anzünden als ein dickes Holzscheit, Eisenpulver leichter als Eisennagel.

Ein weiteres Beispiel für die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Zerteilungsgrad ist die Zersetzung von Lebensmitteln. Kandiszucker hat einen geringeren Zerteilungsgrad im Vergleich zu Feinkristallzucker. Kandiszucker (Stücke) benötigen dadurch länger, bis sich diese in Wasser aufgelöst haben, auch bei gleichen Mengen.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science

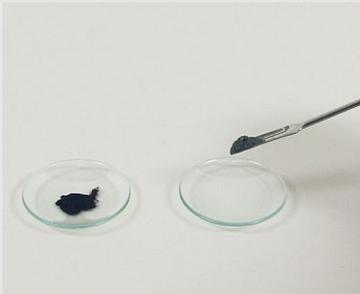
Wovon hängt das Reaktionsverhalten der Metalle beim Erhitzen an Luft ab?

- Erhitze verschiedene Metalle und Metallformen an der Luft.
- Beobachte die Veränderungen und die Geschwindigkeit der Reaktionen.
- Notiere deine Versuchsbeobachtungen und beantworte die Fragen im Protokoll.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Abdampfschale, 75 ml, Oben-d = 80 mm	32516-00	1
2	Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01	1
3	Verbrennungslöffel (Phosphorlöffel)	33346-00	1
4	Tiegelzange, Edelstahl, l = 200 mm	33600-00	1
5	Uhrglasschale, d = 60 mm	34570-00	2
6	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
7	Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00	1
8	Eisen, grobes Pulver, 500 g	30067-50	1
9	Platindraht, d = 0,3 mm, l = 100 mm	31739-03	1
10	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
11	Zink, Pulver, 500 g	31979-50	1

Aufbau

PHYWE
excellence in science

- Nimm einen Gasbrenner und schließe den Gasbrenner an die Gasversorgung.
- Beachte beim Anschließen des Gasbrenners die Hinweise deiner Lehrkraft.
- Stelle den Brenner in die Mitte des Arbeitsplatzes.
- Nimm nun zwei Uhrglaschalen.
- Gib auf jedes Uhrglas ein wenig Metallpulvern (eine Spatelspitze).
- Kennzeichne die Uhrglaschalen mit einem Laborschreiber.

Durchführung (1/2)

PHYWE
excellence in science

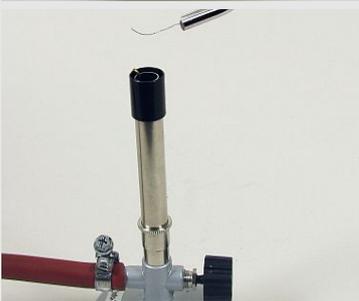
Gib eine Spatelspitze Eisenpulver in den Verbrennungslöffel (Abb. unten links)

Stelle die nichtleuchtende Brennerflamme ein und erhitze das Eisenpulver kräftig. Den Löffel dabei leicht schräg halten, sodass kein Pulver herausfällt.

Schüttele den Rest des Pulvers in die Abdampfschale und wiederhole jeweils den Versuch mit dem anderen Pulver.



Durchführung (2/2)

PHYWE
excellence in science

- Lass zwischendurch den Verbrennungslöffel abkühlen und säubere ihn von Metallspuren.
- Nimm mit dem Spatel etwas Eisenpulver aus der Uhrglasschale.
- Halte den Brenner mit der linken Hand schräg und tippe über der Flamme aus genügender Höhe den Spatel leicht an, so dass etwas Eisenpulver in die Flamme gelangt.
- Nur kleinste Pulvermengen verwenden und darauf achten, dass dieses nicht in die Brenneröffnung gerät.
- Fasse den Platindraht mit der Tiegelzange und erhitze ihn intensiv in der heißesten Stelle der Brennerflamme.
- Betrachte den Draht vor und nach dem Versuch genau.

Entsorgung: Metallpulver in der Abdampfschale zu den Schwermetallabfällen geben.

PHYWE
excellence in science

Protokoll

Aufgabe 1



Notiere deine Beobachtungen!

Metall	Verbrennungslöffel	offene Flamme
Eisenpulver		
Zinkpulver		
Platindraht		

Aufgabe 2

Vervollständige die Sätze.

Die Metallpulver reagieren in der offenen Flamme wesentlich als beim Erhitzen im Verbrennungslöffel. Sie verbrennen in der offenen Flamme teilweise unter Hitzeentwicklung, was an der grellen Flamme zu sehen ist.

Die Bleche dagegen nicht und reagieren im Vergleich zum Pulver sehr . Die bei den Reaktionen entstehenden Stoffe sind aber , auch wenn die Reaktionsgeschwindigkeit war.

gleich

verbrennen

verschieden

heftiger

starker

langsam

 Überprüfen

Aufgabe 3

Vervollständige die Sätze.

1. Der Platindraht sich auch nach langem und starkem Erhitzen . Hier findet also keine chemische Reaktion statt. Platin ist ein , das an der Luft auch beim Erhitzen Reaktion zeigt.

2. Die Reaktionsfreudigkeit von Metallen beim Erhitzen an Luft hängt von der Art der Metalle ab. Metalle reagieren gut, Metalle weniger gut oder gar nicht. Gleiche Metalle reagieren umso besser, je sie verteilt sind.

Aufgabe 4



Welche Verbrennung läuft am schnellsten ab (bei jeweils gleicher Menge)

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 15: Verbrennung von Metallpulver	0/6
Folie 16: Reaktionsfreudigkeit von Metallen	0/7
Folie 17: Reaktionsgeschwindigkeit von Verbrennungen	0/1

Gesamtsumme  0/14

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren