

Zerlegung von Wasser durch Reduktionsmittel



Chemie

Anorganische Chemie

Wasser



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Der Versuchsaufbau

Wasser einer der essentiellsten Stoffe dieser Naturwissenschaft. Woraus setzt sich Wasser aber eigentlich zusammen?

Dieser Versuch behandelt anschaulich und einfach die Zerlegung von Wasser über Reduktionsmittel. Anschließend werden der Wasserstoff über die Knallgasprobe und der Sauerstoff durch die Oxidation der Reduktionsmittel.

Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten wissen, dass es sich bei Wasser um H_2O handelt und was die Begriffe "Reduktionsmittel", "Oxidationsmittel", "Reduktion" und "Oxidation" bedeuten. Weiterhin sollten die Schülerinnen und Schüler die Grundlagen des sicheren Arbeitens mit Chemikalien kennen und mit der Bedienung eines Gas- oder Bunsenbrenners vertraut sein.

Prinzip



Die Schüler betrachten im Versuch die Verwendung von Reduktionsmitteln zur Zerlegung von Wasser und beobachten, welche Produkte dabei entstehen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler lernen, dass Wasser aus Wasserstoff und Sauerstoff besteht. Weiterhin lernen sie, dass man Wasserstoff mit der Knallgasprobe und Sauerstoff durch die Oxidation der Reduktionsmittel nachweisen kann.

Aufgaben



1. Führe die Reaktion zwischen Wasser und den Reduktionsmitteln a) Zinkpulver und b) gekörntem Calcium herbei.
2. Beobachte anschließend die Produkte der Reaktion.

Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Vorbereitungen

Das Zinkpulver sollte nicht oxidiert und trocken sein. Eventuell vorher bei mäßigen Temperaturen (ca. 50 °C) eine Nacht trocknen.

Anmerkungen zu den Schülerversuchen

Die Reaktion von Calcium mit Wasser erfolgt auch bei der langsamen Wasserzugabe durch den Sand heftig. Es sind in jedem Fall schwerschmelzbare Reagenzgläser zu verwenden! Weisen Sie die Schülerinnen und Schüler auf die Notwendigkeit der Knallgasprobe hin.

Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

PHYWE
excellence in science

Entsorgung

- Zinkoxid als Schwermetallabfall entsorgen.
- Calcium durch Wasserzugabe vollständig durchreagieren lassen und in den Sammelbehälter für Säuren und Laugen geben.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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

Gummi-Glas-Verbindungen mit Glycerin gleitend machen. Keine Gewalt anwenden, Verletzungsgefahr!

Während des Versuches bilden sich explosionsfähige Gemische.

Schutzbrille tragen!

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

PHYWE
excellence in science

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE
excellence in science



Eine Wasserwelle

Wasser ist uns allgegenwärtig: ob Wasser aus der Leitung, Regen oder Schnee, Wasser in einem See, Fluss und Meer. Auch ein Großteil unseres Körpers besteht aus Wasser. Aber was ist eigentlich Wasser?

Wasser oder Wasserstoffhydroxid, (H_2O) ist eine chemische Verbindung aus den Elementen Sauerstoff (O) und Wasserstoff (H). Verbrennt man Wasserstoff entsteht dabei Wasser. Wasser lässt sich natürlich auch wieder in seine Bestandteile zerlegen, indem man sogenannten Reduktionsmitteln verwendet.

In diesem Versuch wird Wasser durch die Zugabe von Zink und Calcium in seine Bestandteile zerlegt.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

1. Führe die Reaktion zwischen Wasser und den Reduktionsmitteln a) Zinkpulver und b) gekörntem Calcium herbei.
2. Beobachte anschließend die Produkte der Reaktion.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl, l = 370 mm, d = 10 mm	02059-00	1
3	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
4	Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00	1
5	Reagenzglas, Duran®, d = 20 mm, l = 180 mm, SB 19	36293-00	2
6	Glasröhrchen mit Spitze, 65 mm, 10 Stück	36701-62	1
7	Reagenzglas, d = 18 mm, l = 180 mm, 100 Stück	37658-10	1
8	Reagenzglasgestell, 6 Bohrungen, d = 22 mm, Holz	37685-10	1
9	Stativklemme, Spannweite 80 mm mit Stellschraube	37715-01	1
10	Reagenzglasbürste, d = 20 mm, l = 270 mm	38762-00	1
11	Reagenzglashalter bis d = 22 mm	38823-00	1
12	Gummistopfen 17/22, Bohrung 7 mm	39255-01	2
13	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
14	Pulverspatel, Stahl, l = 150 mm	47560-00	1
15	Pipette mit Gummikappe, l = 100 mm	64701-00	1
16	Calcium, gekörnt, 50 g	30049-05	1
17	Glycerin, 250 ml	30084-25	1
18	Quarzsand (Seesand, gereinigt), 1000 g	30220-67	1
19	Zink, Pulver, 500 g	31979-50	1
20	Stahlwolle (Eisen), fein, 200 g	31999-20	1
21	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
22	Holzspäne, 100 Stück	39126-10	1

Aufbau (1/3)

PHYWE
excellence in science

1. Baue das Stativ nach Abb. 1 - Abb. 3 mit Muffe auf.
2. Spanne das Duran-Reagenzglas senkrecht in die Klemme ein (Abb. 4).



Abbildung 1



Abbildung 2

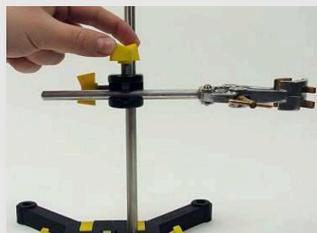


Abbildung 3

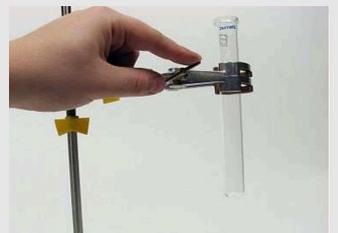


Abbildung 4

Aufbau (2/3)

PHYWE
excellence in science

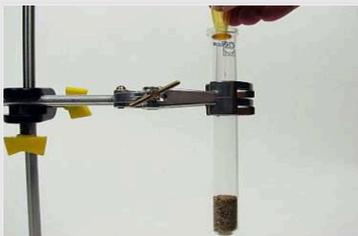


Abbildung 5

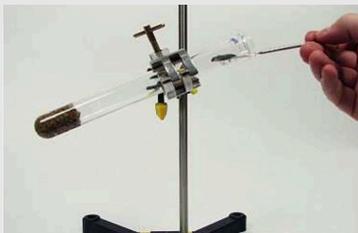


Abbildung 6

3. Fülle das Reagenzglas etwa 3 cm hoch mit Sand. Fülle die Pipette mit Wasser und befeuchte damit gründlich den Sand, ohne dass Wasser an die Wände gelangt (Abb. 5).

Nur soviel Wasser verwenden, dass keine Flüssigkeit übersteht.

4. Drehe die Universalklemme, bis das Reagenzglas schräg eingespannt ist (Abb. 8). Gib vor den feuchten Sand eine 5 cm lange Schicht trockenen Zinkpulvers (Abb. 6).

Aufbau (3/3)

PHYWE
excellence in science

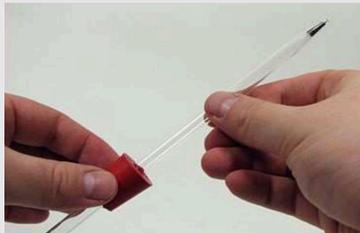


Abbildung 7



Abbildung 8

5. Drehe in das Ende des Glasröhrchens mit Spitze ein wenig Eisenwolle, drehe dieses dann in den Gummistopfen (mit Glycerin gleitend machen) (Abb. 7)

6. Verschließe mit dem Stopfen das Reagenzglas (Abb. 8).

Durchführung (1/4)

PHYWE
excellence in science

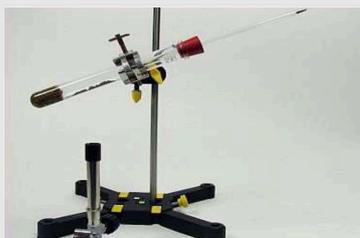


Abbildung 9

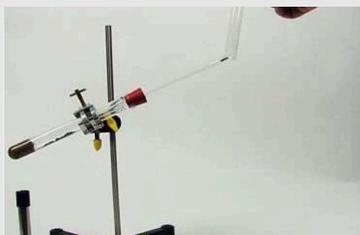


Abbildung 10

Versuche den Versuch jeweils mit dem Zinkpulver und dem gekörnten Calcium durch. Wechsele zwischen den beiden Reaktionsmitteln das Duran-Reagenzglas.

1. Erwärme mit kleiner Flamme das Zinkpulver, erhitze dann ca. 1 Minute kräftig (Abb. 9).

2. Stülpe ein Reagenzglas über die Düse des Glasröhrchens mit Spitze und erhitze den feuchten Sand (Abb. 10).

Reguliere die Brennerflamme so, dass ein gleichmäßiger und nicht zu starker Wasserdampfstrom erzeugt wird.

Durchführung (2/4)

PHYWE
excellence in science

Abbildung 11



Abbildung 12

3. Lösche die Brennerflamme, lasse die Apparatur abkühlen und baue sie ab.
4. Spanne ein neues Duran-Reagenzglas senkrecht am Stativ ein.
5. Fülle dieses mit einem Spatel Calciumspäne (Abb. 11) und gib hierauf etwa 3 cm hoch Sand (Abb. 12).

Durchführung (3/4)

PHYWE
excellence in science

5. Befeuchte mit der Pipette den Sand von oben (Abb. 13) und verschließe mit dem Stopfen schnell das Reagenzglas (Abb. 14). Stülpe über die Düse ein Reagenzglas (Abb. 15) und führe etwa eine halbe Minute nach Einsetzen der Reaktion die Knallgasprobe durch.



Abbildung 13



Abbildung 14



Abbildung 15

Durchführung (4/4)

PHYWE
excellence in science

6. Entzünde das Gas mit einem Holzspan an der Düse, nimm mit dem Reagenzglashalter ein trockenes Reagenzglas und halte es mit der Öffnung nach unten über die Flamme.

Entsorgung

Lasse den Inhalt der Reagenzgläser durchreagieren (eventuell noch etwas Wasser zugeben) und gib nach der Beendigung diesen in den Sammelbehälter für Säuren und Laugen.

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE
excellence in science

Notiere deine Beobachtungen.

Experiment 1:

Experiment 2:

Aufgabe 2

PHYWE
excellence in science

Welchen Produkt der Reaktion hast du mit der Knallgasprobe nachgewiesen?

Sauerstoff

Wasserstoff

Zink

Kohlenstoffmonoxid

Aufgabe 3

PHYWE
excellence in science

Wasser ist eine chemische Verbindung aus welchen Stoffen?

 Schwefel Stickstoff Wasserstoff Natrium Sauerstoff Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Bei Oxidations- und Reduktionsreaktionen werden übertragen.

Dabei bezeichnet man die Elektronenabgabe als und die Elektronenaufnahme als .

Mit einem lassen sich zerlegen, wobei das Reduktionsmittel selbst oxidiert.

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 21: Knallgasprobe	0/1
Folie 22: Wasser	0/2
Folie 23: Elektronenübertragung	0/5

Gesamtsumme  0/8

 Lösungen

 Wiederholen

 Text exportieren