

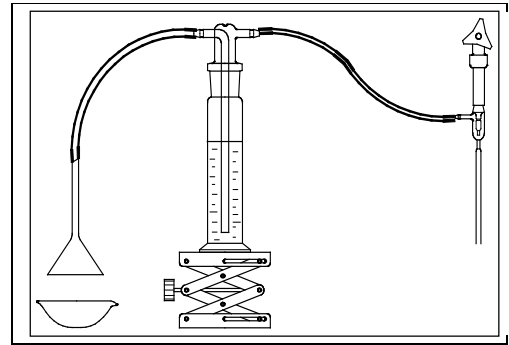
Name:

Datum:

Versuch: Verbrennung von Eisenwolle und Holz

Geräte:

- 1 Stativ
- 2 Muffen
- 2 Klemmen
- 1 Laborboy (hier Holzklotz)
- 1 Porzellanschale
- 1 Analysetrichter
- 1 Gaswaschflasche
- 1 Wasserstrahlpumpe
- 1 Gummischlauch
- 1 hitzebeständiger Schlauch
- Tiegelzange



Streichhölzer

Waage

Chemikalien:

Stahlwolle, Holz, Calciumhydroxidlösung

Versuchsaufbau:

1. Befestige den Analysetrichter verkehrt herum am Stativ
2. Schiebe den Trichter nach oben und stelle die Porzellanschale darunter. Die Trichteröffnung soll etwa 8 cm über dem Boden der Porzellanschale sein.
3. Fülle die Calciumhydroxidlösung in die Gaswaschflasche. Das Glasrohr soll etwa 1 cm in die Lösung reichen.
4. Stelle die Gaswaschflasche auf den hochkant gestellten Holzklotz und befestige sie mit Muffe und Klemme am Stativ.
5. Schraube die Wasserstrahlpumpe am Wasserhahn fest.
6. Verbinde den Trichter über den feuerfesten Schlauch mit dem langen Glasrohr der Gaswaschflasche.
7. Schraube den Gummischlauch an die Gaswaschflasche und an die Wasserstrahlpumpe.

Sicherheitshinweis:

Die bei diesem Versuch verwendeten Geräte werden sehr heiß. Müssen Geräte wie der Trichter angefasst werden, so ist darauf zu achten, dass diese genügend abgekühlt sind!

Vorversuch:

Stelle die Wasserstrahlpumpe an und beobachte, was mit der Flüssigkeit in der Gaswaschflasche passiert.

Beobachtung:

Versuchsteil A: Verbrennung von Eisen

1. Wiege die leere Porzellanschale.
2. Notiere das Gewicht in der Tabelle auf der nächsten Seite.
3. Zupfe die Eisenwolle stark auseinander und wiege in der Porzellanschale 1,5 g Eisenwolle ab.
4. Notiere das Gesamtgewicht in der Tabelle.
5. Stelle die Wasserstrahlpumpe an.
6. Zünde die Eisenwolle mit einem Streichholz an. (Das Streichholz nicht mit in die Schale legen!)
7. Stelle dann die Porzellanschale schnell mit der Tiegelzange unter den Trichter.
8. Wiege nach dem Abkühlen die Schale mit dem Inhalt erneut.

Versuchsteil B: Verbrennung von Holz

1. Wiege die leere Porzellanschale.
2. Notiere das Gewicht in der Tabelle.
3. Wiege in der Porzellanschale 1,5 g Holz ab.
4. Notiere das Gesamtgewicht in der Tabelle.
5. Schichte die Holzstücke zu einem Mini-Lagerfeuer auf.
6. Stelle die Wasserstrahlpumpe an.
7. Zünde das Holz mit einem Streichholz an. (Das Streichholz nicht mit in die Schale legen!)
8. Stelle die Porzellanschale schnell mit der Tiegelzange unter den Trichter.
9. Wiege nach dem Abkühlen die Schale mit dem Inhalt erneut.

*Hinweis: Wenn das Feuer sofort wieder ausgeht, zünde es wieder an.
Das Holz sollte möglichst vollständig verkohlt sein.*

Name:	Datum:
-------	--------

Beobachtungen:

Gewicht [g]	Versuchsteil A Eisenwolle	Versuchsteil B Holz
Porzellanschale leer		
mit Inhalt vor der Verbrennung		
mit Inhalt nach der Verbrennung		
Differenz		

Bei der Verbrennung von Eisenwolle nimmt das Gewicht _____ .

Bei der Verbrennung von Holz nimmt das Gewicht _____ .

Was beobachtest du in der Gaswaschflasche?

Erklärung:

Was ist passiert?

Zusatzinformation:**„Kalkwasserprobe“: Nachweis von CO₂**

Wird Kohlenstoffdioxid (CO₂) in eine Calciumhydroxidlösung eingeleitet, so fällt Kalk (CaCO₃) aus und die vorher klare Lösung trübt sich. Calciumhydroxidlösung ist ein Nachweismittel für Kohlenstoffdioxid.

Didaktische Hinweise

Die Versuche können im Rahmen der Unterrichtseinheiten Luft und Verbrennung durchgeführt werden. Dabei kann der Begriff der Oxidation als Reaktion eines Stoffes mit Sauerstoff eingeführt werden.

Aus den Versuchen wird deutlich, dass Eisen und Holz bei der Reaktion mit Sauerstoff Reaktionsprodukte in verschiedenen Aggregatzuständen liefern. Metalle reagieren zu Feststoffen, Nichtmetalle zu gasförmigen Stoffen. Die Abnahme des Gewichtes bei der Verbrennung von Holz bzw. die Zunahme bei der Verbrennung von Eisen machen dies deutlich.

Sofern den Schülern die Kalkwasserprobe noch nicht bekannt ist, kann sie in einem Demonstrationsversuchs gezeigt werden. Dazu wird mit einem Soda Maxx o.ä. Kohlenstoffdioxid in eine gesättigte Calciumhydroxidlösung eingeleitet.

Die Versuchsanordnung sollen die Schüler selbst aufbauen. Da sie vergleichsweise komplex ist, wird das selbstständige Arbeiten und die Konzentrationsfähigkeit der Schüler trainiert. Beim Aufbau müssen mehrere Schritte gleichzeitig im Gedächtnis behalten werden.

Vorteilhaft für die Durchführung ist, erst das Eisen und dann das Holz zu verbrennen. Auf diese Weise muss die Calciumhydroxidlösung nicht gewechselt werden.

Das Anzünden der Verbrennungsprodukte sollte nicht unter dem Trichter erfolgen, da schon durch das Verbrennen des Streichholzes CO_2 entsteht, das in die Calciumhydroxidlösung eingeleitet wird.

Erlischt das Holzfeuer zu frühzeitig, sollte es sofort wieder angezündet werden.

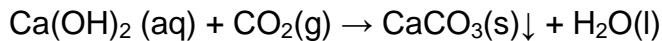
Es ist darauf zu beachten, dass der Trichter und die Porzellanschale bei der Durchführung sehr heiß werden. Daher muss zur Verbindung der Gaswaschflasche mit dem Analysetrichter ein hitzebeständiger Schlauch verwendet werden. Das heiße Gas würde einen normalen Gummischlauch schmelzen lassen.

Außerdem sollte der Analysetrichter einen langen Hals haben, damit sich das Gas bei Erreichen des Schlauches bereits stark abgekühlt hat.

Lehrerinformation

„Kalkwasserprobe“: Nachweis von CO₂

Wird Kohlenstoffdioxid (CO₂) in eine gesättigte Calciumhydroxidlösung eingeleitet, so fällt Kalk (CaCO₃) aus und die klare Lösung trübt sich.



Wird nach der Trübung weiterhin CO₂ eingeleitet, so löst sich der Kalkniederschlag wieder auf, da sich leichter lösliches Calciumhydrogencarbonat bildet.



Bei den geringen Mengen, die hier eingeleitet werden, tritt dies jedoch nicht auf.

Vorversuch:

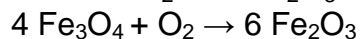
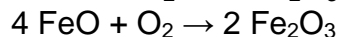
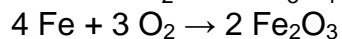
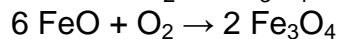
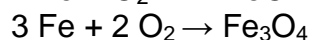
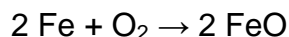
Durch das Anstellen der Wasserstrahlpumpe wird ein Unterdruck erzeugt. Dies kann den Schülern gezeigt werden, indem man sie auffordert ihren Daumen auf den Ansatz der Wasserstrahlpumpe zu halten.

Es wird Luft aus der Umgebung durch den Trichter in die Gaswaschflasche gesaugt. Die Flüssigkeit in der Waschflasche beginnt zu blubbern. Eine Trübung der Flüssigkeit tritt jedoch nicht auf, da der Kohlenstoffdioxidgehalt der Luft nicht ausreicht, um genügend Calciumcarbonat ausfallen zu lassen.

Versuchsteil A: Verbrennung von Eisen

Bei der Verbrennung von Eisenwolle (Stahlwolle) an der Luft erfolgt eine Oxidation des Eisens mit dem Luftsauerstoff. Dabei entsteht Eisenoxid in verschiedenen Oxidationsstufen.

Eisen + Sauerstoff → Eisenoxid

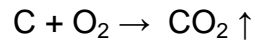


Durch die Anlagerung des Sauerstoffs ist das Reaktionsprodukt (Eisenoxid) schwerer als das Edukt (Eisenwolle), hier etwa 0,3 g.

Bei der Verbrennung von Eisenwolle entsteht kein Kohlenstoffdioxid. Daher tritt keine Trübung der Calciumhydroxidlösung auf.

Versuchsteil B: Verbrennung von Holz

Bei der Verbrennung von Holz an der Luft entsteht Kohlenstoffdioxid. Der Kohlenstoffanteil des Holzes wird vom Luftsauerstoff oxidiert.



Kohlenstoffdioxid ist ein farbloses und geruchsneutrales Gas. Es wird durch den Trichter in die Gaswaschflasche gesogen. Dadurch verringert sich das Gewicht des Verbrennungsrückstandes, hier um etwa 0,8 g. Das in die Gaswaschflasche eingeleitete CO_2 verursacht eine Trübung der Calciumhydroxidlösung, da Kalk (Calciumcarbonat) als Feststoff ausfällt.

