



**ES BRENNT,
ES BRENNT !**

Der Volksmund sagt, man blase das Feuer aus. Auf dem Geburtstagskuchen hast Du bestimmt schon die Kerzen ausgepustet. Aber am Kamin hast du auch schon in das Feuer geblasen, um es richtig anzufachen. Welche Rolle spielt die Luft bei der Verbrennung?



V1 Kerzenquälerei.



Teil 1:

Wir stellen eine brennende Kerze unter eine Glasglocke, die mit einem Stopfen verschlossen ist. Mit der Stoppuhr messen wir die Zeit bis die Kerze erlischt.

Teil 2:

Wir schliessen die Glasglocke an eine Vakuumpumpe an, welche die Luft aus der Glocke saugt. Wiederum stoppen wir die Zeit bis die Kerze erlischt .

Brenndauer 1:

Brenndauer 2:

Schlussfolgerung:

.....

.....

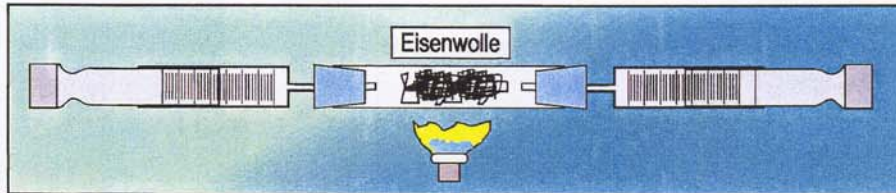
.....





V2 Wird der Sauerstoff „verbraucht“.

Teil 1: In einem Glasrohr befindet sich etwas Eisenwolle. Das Glasrohr samt Inhalt wird gewogen. Wir erhitzen es über der Brennerflamme und pumpen mit den zwei verbundenen Gasspritzen Luft hin und her.



Beobachtung:

Masse Rohr + Eisenwolle:

g

Anfangsvolumen der Luft: **100 ml**

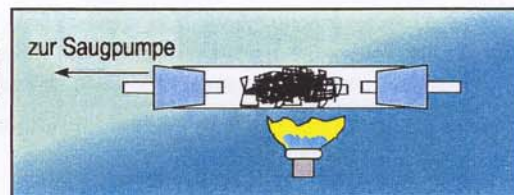
Endvolumen der Luft:

ml

Schlussfolgerung:

.....
.....
.....

Teil 2: Wir entfernen schnell die beiden Gasspritzen und schliessen eine Saugpumpe an. Am Ende des Versuchs wird das abgekühlte Rohr samt Inhalt gewogen.



Beobachtung:

Masse Rohr + Verbrennungsprodukt:

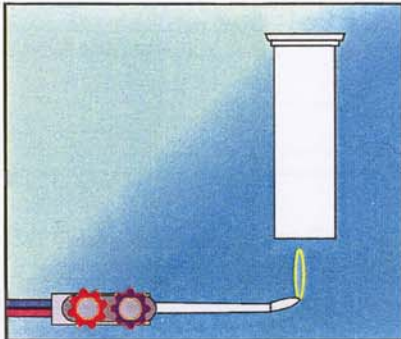
g

Schlussfolgerung:

.....
.....
Das Verbrennungsprodukt bezeichnen wir als **Eisenoxid** da es
.....
.....



V3 Es klappt nur zu zweit!



Teil 1: Der Schweißbrenner wird mit Wasserstoffgas und Sauerstoffgas betrieben. Der Lehrer öffnet die Wasserstoffzufuhr und hält ein brennendes Streichholz an die Brennerdüse. Beobachte auch den Glaszylinder!

Beobachtung:

.....

.....

.....

Teil 2: Der Lehrer öffnet zusätzlich die Sauerstoffzufuhr.

Beobachtung:

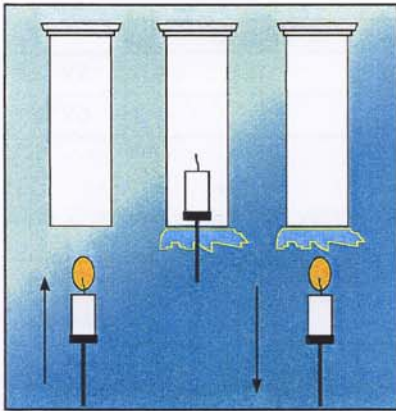
.....

.....

Teil 3: Der Lehrer öffnet nur den Sauerstoff und hält ein brennendes Streichholz an die Brennerdüse.

Beobachtung:

.....



Teil 4: Der Lehrer füllt ein Glaszylinder mit Wasserstoffgas. Von unten wird schnell eine brennende Kerze eingetaucht, und langsam wieder herausgezogen.

Beobachtung:

.....

.....

.....

Schlussfolgerung:

.....

.....

.....

.....



Denksport:

Weshalb bleibt der Wasserstoff im Zylinder?

Beobachtung:

.....
.....

Bei einem Brand soll man Fenster und Türen vor der Flucht schliessen; weshalb?

Beobachtung:

.....
.....

Anstatt in einen Brandherd zu blasen, soll man ihn mit einer Decke zulegen; weshalb?

Beobachtung:

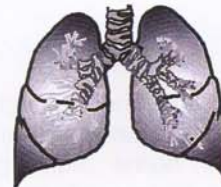
.....
.....

Vervollständige folgende Tafel:

	Brennstoff	brandfördernder Stoff	Verbrennungsprodukt
in V2			
in V3			

Eine Zigarette verbrennt; vervollständige: (mit den Massen muss es klappen!):

vorher	nachher
Zigarette	



Sterben mußt Du sowieso,
schneller geht's mit o!

MERKE!



- Eine Verbrennung erfordert:
 - * einen **Brennstoff**
 - * einen **brandfördernden Stoff**
- Der Sauerstoff wird nicht verbraucht, er ist in den **Verbrennungsprodukten gebunden**.
- Der Chemiker bezeichnet den Verbrennungsvorgang als **Verbrennungsreaktion**. Bei einer Verbrennungsreaktion entsteht immer **Wärme**.
- Steht dem Brennstoff viel Sauerstoff zur Verfügung, dann erfolgt eine **vollständige Verbrennung**.
- Steht dem Brennstoff nicht genug Sauerstoff zur Verfügung, dann erfolgt eine **unvollständige Verbrennung**.



Mehr Info!

Es gibt viele verschiedene Brennstoffe: Kohle, Holz, Erdgas, Benzin, Öl, Wachs, usw. Einige Stoffe sind nicht brennbar wie Wasser, Kohlendioxid, Sand. Allgemein werden leicht entzündliche Stoffe mit folgendem Gefahrensymbol gekennzeichnet:



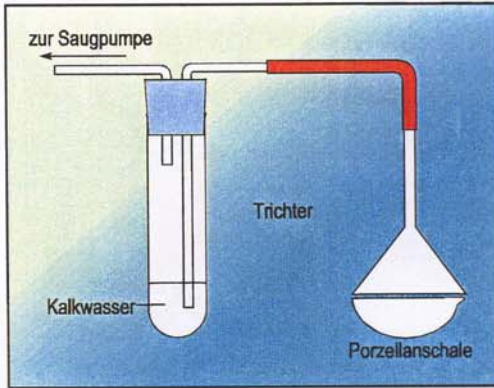
Als brandfördernder Stoff gilt meistens der Sauerstoff in der Luft. Es kann sich aber auch manchmal um Stoffe handeln, welche viel gebundenen Sauerstoff enthalten und diesen bei hoher Temperatur freisetzen. Allgemein werden brandfördernde Stoffe mit nebenstehendem Gefahrensymbol gekennzeichnet



Vermischt man einen Brennstoff mit einem brandfördernden Stoff, so entsteht ein explosives Gemisch. Bestens bekannt ist die Mischung aus Zucker und einem bestimmten Unkrautvernichtungsmittel; schon viele Kinder haben unbedacht diese gefährliche Mischung hergestellt und schlimmste Verletzungen erlitten!



V4 Kohlendioxid: unvermeidlich!



Vom Kohlendioxidgas (Formel CO_2) hast Du bestimmt schon gehört. Dieses unsichtbare Gas erkennt man an seiner typischen Reaktion mit Kalkwasser. Deshalb leiten wir die Verbrennungsgase bei folgenden Versuchen durch Kalkwasser. Mit einer Tiegelzange entzünden wir über dem Brenner: ein Stückchen **Holzkohle**, ein Stück **Pappe**, einen **Zuckerwürfel** (der zuvor in Zigarettenasche gedrückt wurde). Beim letzten Versuch geben wir 10 Tropfen **Alkohol** in die Porzellanschale und zünden ihn an.

Selbstverständlich muß das Kalkwasser nach jedem Versuch erneuert werden.

Beobachtung:

Brennstoff	Holzkohle	Pappe	Zucker	Alkohol
Wirkung auf Kalkwasser				

Schlussfolgerung:

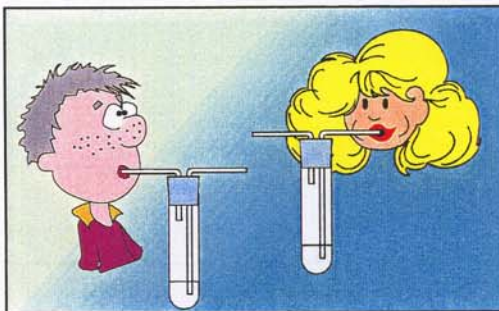
.....

.....

.....



V5 Unsere persönliche Energiezentrale.



Wir blasen ausgeatmete Luft durch unser Prüfrohr mit Kalkwasser.

Überlege aber zuerst, wer von den beiden auf dem Bild es richtig macht!

Beobachtung:

.....

Erklärung: In den Zellen unseres Körpers wird Zucker verbrannt; dabei entsteht CO_2 . Es handelt sich um eine langsame Verbrennung. Der nötige Sauerstoff wird vom Blut aus den Lungen in die Zellen gebracht. Die entstehende Wärme hält unsere Körpertemperatur aufrecht.



V6 Oh Schreck!



Der Lehrer gibt 2-3 Tropfen Benzin in eine Plastikflasche. Die Flasche wird verschlossen und ein paarmal umgeschüttelt. Dann hält er die Mündung an die Brennerflamme.

Beobachtung:

.....
.....



Denksport:

Welche Gefahr stellt das obenstehende Bild dar?

.....
.....

Welche wichtige technische Anwendung beruht auf V6?

.....



Müll wird oft verbrannt; sind wir nach der Verbrennung den Dreck los?

.....
.....

Ist CO₂-Gas giftig?

.....
.....

MERKE!



- Die Verbrennung von **kohlenstoffhaltigen** Brennstoffen erzeugt immer **CO₂**.
- Alle **Erdölprodukte** sind kohlenstoffhaltige Brennstoffe.
- Gase oder leicht verdampfende (flüchtige) Flüssigkeiten bilden mit der Luft **explosive Gasgemische**.
- Unsere Körperwärme entsteht durch **langsame Verbrennung von Zucker** (Glucose).



Mehr Info!

Wie Du erfahren hast, enthält die Luft geringe Anteile an CO₂ :ca 0,03%. Das heißt, in 1000 Liter Luft sind 0,3 l CO₂ verteilt. Durch die Industrie, den Verkehr, die Heizungen usw. wird natürlich eine Menge CO₂ ausgestoßen. Sein Anteil in der Luft nimmt daher



langsam zu. Die Grünpflanzen verbrauchen ihrerseits CO₂ und stellen Sauerstoff her. Daher sind sie für uns wichtige Partner, ohne die wir keine Überlebenschance hätten!

Das CO₂ speichert die von der Sonne abgestrahlte Wärme, ähnlich wie ein **Treibhaus**. Mehr CO₂ hätte also eine Erwärmung der Atmosphäre als Folge. Auswirkungen: Klimaänderungen, das Eis an den Polen würde abschmelzen, der Wasserstand der Ozeane würde steigen.... die Folgen wären nicht auszumalen!



Achtung!

Das Kohlendioxidgas (CO₂) ist zwar ungiftig aber etwas schwerer als Luft. In Räumen, wo viel CO₂ entsteht (offenes Feuer, Menschen, Gärkeller) kann es den Sauerstoff verdrängen, der Raum füllt sich von unten nach oben mit CO₂. Es droht **Erstickungsgefahr!**

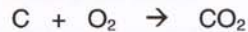
Weitaus gefährlicher ist das farblose, geruchlose, sehr giftige Kohlenmonoxidgas (CO). Es entsteht durch **unvollständige** Verbrennung von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen, zB. in schlecht ziehenden Öfen. Auch darf man Autos nicht in geschlossenen Garagen laufen lassen. Es droht Tod durch **CO-Vergiftung!**





Lexikon

Wasserstoff	Chemische Formel H ₂ , farblos, geruchlos, brennbares Gas leichtester Stoff überhaupt; 14,5 mal leichter als Luft.
Sauerstoff	Chemische Formel O ₂ , farblos, geruchlos, brandförderndes Gas 1,1 mal schwerer als Luft .
Kohlendioxid	Chemische Formel CO ₂ , farblos, Geruch ev. säuerlich, unbrennbares Gas, unterhält die verbrennung nicht, 1,5 mal schwerer als Luft .
Chemische Schreibweise	Später lernst Du, daß Chemiker sich gerne kurzfassen. Zum Beispiel anstatt „Aus Kohlenstoff und Sauerstoffgas entsteht Kohlendioxidgas“ schreiben sie einfach:



Wörterbuch

der brandfördernde Stoff	le comburant
der Brennstoff	le combustible
die Formel	la formule
das Kohlendioxid	le dioxyde de carbone
das Kohlenmonoxid	le monoxyde de carbone
der Kohlenstoff	le carbone
die Porzellanschale	la capsule
der Sauerstoff	l'oxygène
der Treibhauseffekt	l'effet serre
der Trichter	l'entonnoir
die Vakuumpumpe	la pompe à vide
die Verbrennung	la combustion
die Vergiftung	l'intoxication
die Wärme	la chaleur
der Wasserstoff	l'hydrogène
flüchtig	volatil

