

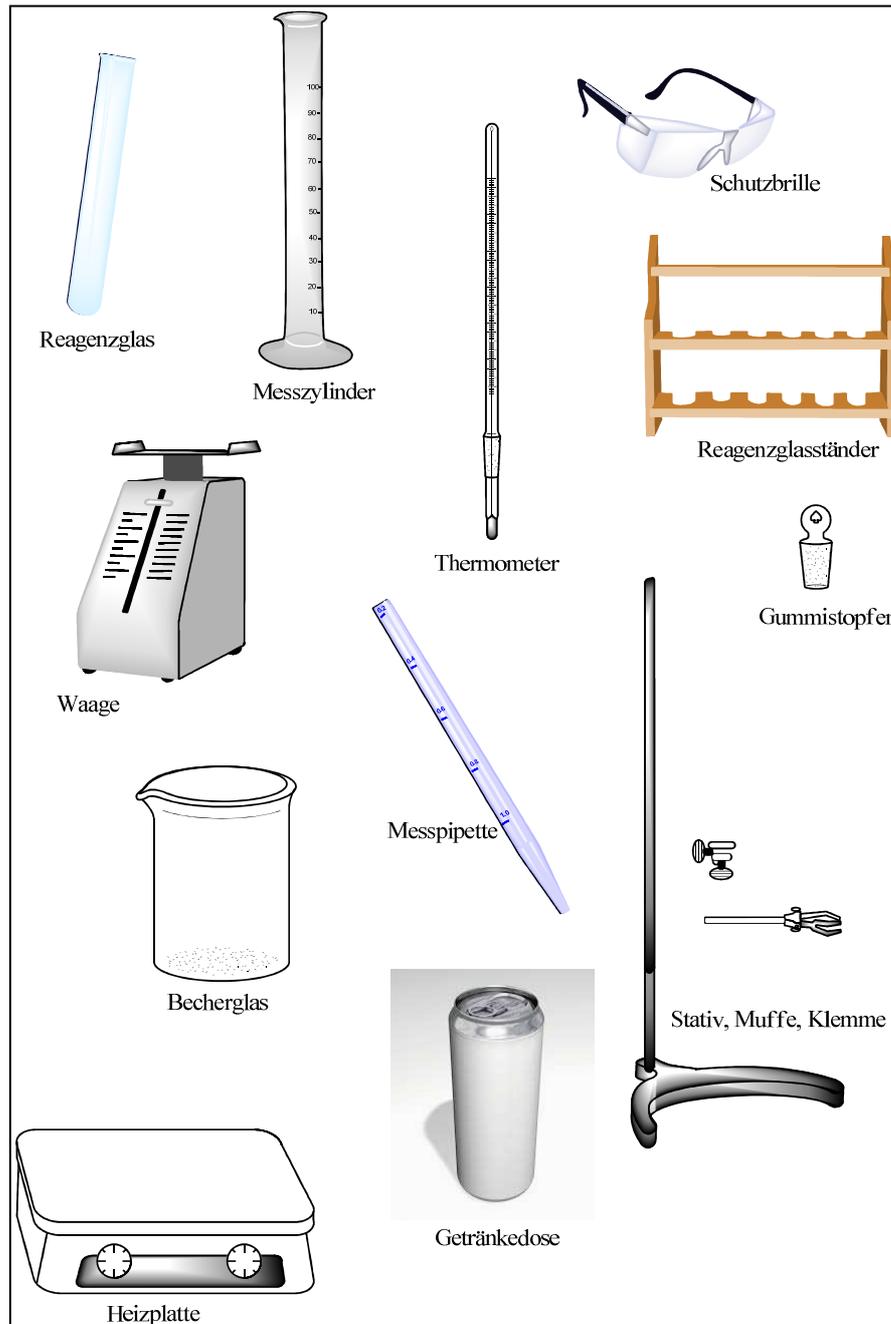
Wie viel Energie liefert eine Verbrennungsreaktion?

Plant einen Versuch, mit dem man quantitativ messen kann, wie viel Energie bei der Verbrennung einer Kerze frei wird.

Als Hilfe dienen euch die Materialbox, die allerdings auch unnötige Materialien enthält, sowie die Infobox.

Fertigt eine Skizze vom Versuchsaufbau in eurem Heft an. Schreibt eine Versuchsdurchführung (welche Arbeitsschritte im Verlauf des Versuchs nötig sind).

Materialbox:



Infobox:

Stoffe können Wärmeenergie aus ihrer Umgebung aufnehmen, dabei steigt ihre Temperatur an. Die Wärmeenergie wird von den Stoffen gespeichert oder wieder an ihre Umgebung abgegeben. Dies gilt für feste, flüssige und gasförmige Stoffe.

Wie gut ein Stoff Wärmeenergie speichern kann hängt von seinem „c-Wert“ (spezifische Wärmekapazität) ab. Je größer der „c-Wert“ ist, desto besser speichert der Stoff Wärmeenergie. Die vom Stoff aufgenommene Wärmeenergie E_Q kann mit folgender Formel berechnet werden:

$$E_Q = c \cdot m \cdot \Delta T$$

E_Q wird in J oder kJ (Kilojoule) angegeben

c ist eine Stoffkonstante (siehe unten)

m die Masse des Stoffs, der die Wärmeenergie aufnimmt

ΔT ist die Temperaturänderung, die sich für den Stoff aus der Differenz seiner End- und Anfangstemperatur ergibt.

Beispiele für c-Werte:

$$\text{Wasser: } c_W = 4,19 \frac{J}{gK}$$

$$\text{Metall/Aluminium: } c_{Al} = 0,896 \frac{J}{gK}$$

$$\text{Glas: } c_G = 1,05 \frac{J}{gK}$$

$$\text{Luft: } c_L = 1,005 \frac{J}{gK}$$

Hilfen:

Überlegt zunächst, welcher Stoff besonders geeignet ist, um die von der Kerze abgegebene Wärmeenergie aufzunehmen.

Überlegt euch, welchen Einfluss die Brenndauer der Kerze auf euer Versuchsergebnis hat. Wie könnt ihr herausfinden, wie stark die Kerze „abgebrannt“ ist?

Betrachtet die Formel zur Berechnung der Wärmeenergie genau: Überlegt, welche Größen ihr messen müsst, damit ihr auch die abgegebene Wärme berechnen könnt.

Beachte: die Kerze sollte nicht rußen, der Abstand zur Metalldose aber möglichst gering sein: ca. 2 cm

Mögliche Ergebnisse:

Werte aus dem Versuch:

Masse Teelicht vorher: _____

Masse Teelicht nachher (3 min Brenndauer): _____

Differenz (Masse verbranntes Wachs): **ca. 0,1-0,2 g**

Masse Wasser in Aluminiumdose: **50-70 g**

Anfangstemperatur Wasser: _____

Endtemperatur Wasser: _____

Temperaturdifferenz: **ca. 20-30 K**

Heizwert (entstehendes Wasser ist gasförmig):

$$\frac{E_Q}{m_{Wachs}} = \text{ca. } 30\,000 \text{ J/g}$$

(Literaturwert: 45 000 J/g)