

2. Schulaufgabe aus der Physik * Klasse 8d * 14.06.2007

..... Musterlösung

1. Gib den absoluten Nullpunkt der Temperatur in der Einheit Grad Celsius an.

..... -273 °C

Kreuze an, welcher Wert stimmt!

Erhöht man bei einer abgeschlossenen Gasmenge mit dem konstanten Volumen von 2,0 Liter die Temperatur von 300 Kelvin auf 400 Kelvin, so ändert sich dabei der Druck von 900 mbar auf den neuen Wert von

400 mbar

900 mbar

1200 mbar

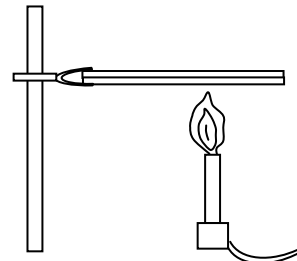
1500 mbar

1600 mbar

/ 4

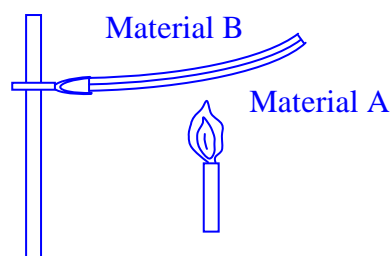
2. Das Bild zeigt einen sogenannten Bimetallstreifen, der gerade mit Hilfe einer Flamme erhitzt werden soll.

Was beobachtet man beim Erhitzen?
Erkläre diese Beobachtung genau!



Beobachtung: Der Bimetallstreifen verbiegt sich.

Erklärung: Festkörper dehnen sich beim Erwärmen aus, unterschiedliche Materialien aber unterschiedlich stark. Dehnt sich das Material A stärker aus als das Material B, dann tritt die dargestellte Verbiegung auf.



/ 5

3. Für die folgende Aufgabe dürfen Werte aus der angegebenen Tabelle entnommen werden. Die Tabelle zeigt, wie viel Energie benötigt wird, um **1,0 g** eines Stoffes um genau **1,0°C** zu erwärmen:

Stoff (1,0g)	Wasser	Benzol	Öl	Spiritus	Milch
Energie in J	4,19	1,7	2,0	2,4	3,9

Mit einem Wasserkocher sollen 1,5 Kilogramm Wasser von 20°C auf 60°C erwärmt werden. Der Kocher trägt die Aufschrift 230 V / 1,2 kW.

- Wie viel Energie muss der Wasserkocher aufbringen?
- Berechne, wie lange der Vorgang mindestens dauert!
- Schätze ohne Rechnung aber mit kurzer Begründung ab, wie lange das Erwärmen von 1,5 kg Öl von 20°C auf 100°C beträgt.

a) $Q = 4,19 \text{ J} \cdot 1500 \cdot (60 - 20) = 251400 \text{ J} \approx 0,25 \text{ MJ}$

b) $P = \frac{Q}{t} \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{251400 \text{ J}}{1200 \text{ W}} = 209,5 \text{ s} \approx 3,5 \text{ min}$

- c) Die Masse vom Wasser und vom Öl ist gleich.
Die Temperaturerhöhung beim Öl beträgt 80°C, ist also doppelt so groß wie beim Wasser.

Für 1,0 g Wasser benötigt man im Gegensatz zu 1,0 g Öl aber etwa die doppelte Energie zur Erhöhung der Temperatur um 1,0°C.

Insgesamt folgt daher: Es wird etwa die gleiche Zeit von ca. 3,5 min benötigt.

(Genauer: Da 2,0J etwas kleiner als die Hälfte von 4,19J ist, benötigt man für das Erwärmen des Öls geringfügig weniger als 3,5 Minuten.)

/ 3
/ 3
/ 3

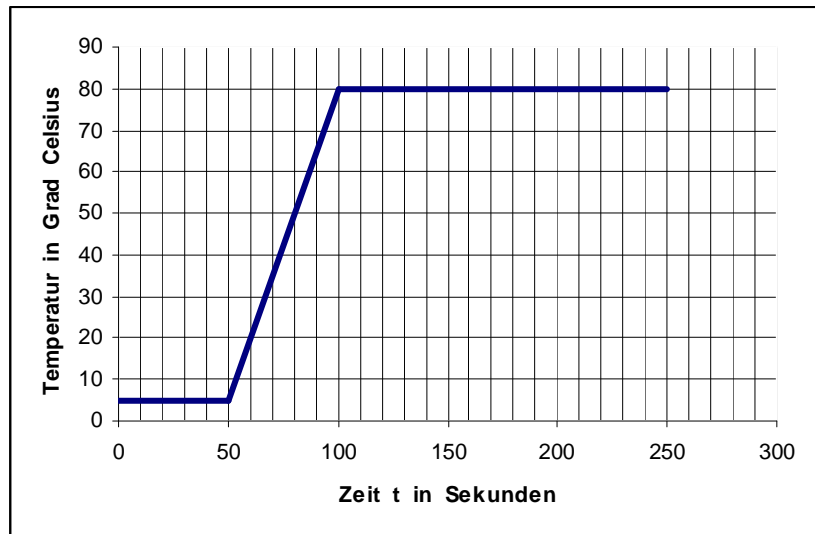
4. Benzol ist eine farblose Flüssigkeit, die bei **5°C zu Kristallen erstarrt** und bereits unter 100°C siedet.

400g kristallines Benzol der Temperatur **5°C** werden in einem Topf bei gleichmäßiger Energiezufuhr erwärmt. **Pro Sekunde** werden dem Benzol dabei etwa **1,0 kJ** zugeführt. Das Diagramm zeigt den zugehörigen Temperaturverlauf.

Nach insgesamt ca. 250 Sekunden ist das Benzol schließlich vollständig verdampft.

Löse mit Hilfe des Diagramms und der Angaben oben die folgenden Aufgaben.

- Bei welcher Temperatur siedet Benzol?
- Wie viel Energie ist zum Schmelzen bzw. zum Verdampfen von 1,0g Benzol erforderlich?
- Wie viel Energie ist erforderlich, um 1,0g Benzol um 1,0°C zu erwärmen?



- Das Benzol siedet bei 80°C.
- Das Schmelzen dauert 50s und erfordert daher $50 \cdot 1,0\text{kJ} = 50000 \text{ J}$
 $50000 \text{ J} : 400 = 125 \text{ J}$
Zum Schmelzen von 1,0g Benzol benötigt man also etwa 125J.
Das Verdampfen dauert 150s und erfordert daher $150 \cdot 1,0\text{kJ} = 150000 \text{ J}$
 $150000 \text{ J} : 400 = 375 \text{ J}$
Zum Verdampfen von 1,0g Benzol benötigt man also etwa 375J.
- Das Erhitzen des Benzols von 5,0°C auf 80°C dauert 50s, erfordert also 50000J.
Um 400g Benzol um 75°C zu erhitzen, braucht man also 50000J.
 $(50000\text{J} : 400) : 75 = 1,7\text{J}$
Um 1,0g Benzol um 1,0°C zu erhitzen, benötigt man also etwa 1,7J.

/ 1
/ 4
/ 3

