

Benutze folgende Konstanten:	
spez. Schmelzwärme von Eisen	$W_{s(fe)} = 277 \frac{kJ}{kg}$
spez. Schmelzwärme von Wasser	$W_{s(w)} = 334 \frac{kJ}{kg}$
spez. Verdampfungswärme v. Wasser	$W_{v(w)} = 2256 \frac{kJ}{kg}$
C Wasser	$C_w = 412 \frac{kJ}{kg \cdot K}$
C Eisen	$C_{fe} = \dots$

Formelsammlung		
Formel:	$c = \frac{W_Q}{m \Delta T}$	spez. Wärmekapazität
Formel:	$\Delta T = \frac{W_Q}{c m}$	Temperaturänderung
Formel:	$W_Q = c m \Delta T$	Wärmemenge
Formel:	$m = \frac{W_Q}{c \Delta T}$	Stoffmasse

Übrigens: Leistung  $P = W/t$   $[W] = [J] / [s]$ ,  $t = W/P$

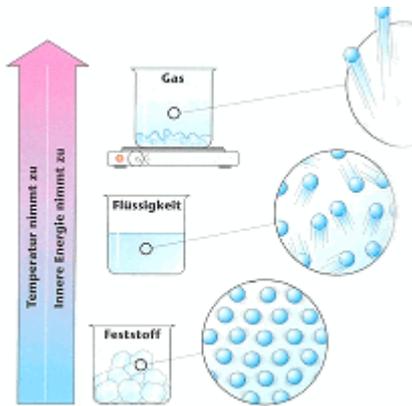
1. Aufgabe: Beschreibe mit Hilfe des Teilchenmodells das Verhalten der Temperatur beim Schmelzprozess.
2. Aufgabe: Welche Größenordnung hat der Durchmesser der Teilchen im Teilchenmodell? Mit welchem Versuch kann er bestimmt werden?
3. Aufgabe: Beschreibe kurz den Ölfleckversuch? (keine Formeln, keine Zahlen)
4. Aufgabe: Die Temperatur in der Ionosphäre (100 km) ist sehr hoch. Erkläre den Sachverhalt. Was würde ein Thermometer anzeigen, was würden wir fühlen?
5. Aufgabe: Welche Wärmemenge ist notwendig, um einen Eisenklotz der Masse  $m = 750 \text{ g}$  zu schmelzen?
6. Aufgabe: Auf welche Temperatur erwärmen sich 120 Liter Badewasser, wenn die Wärmemenge  $W_Q = 2000 \text{ kJ}$  zur Verfügung stehen, und das Wasser eine Ausgangstemperatur  $T_1 = 18 \text{ °C}$  hat?
7. Aufgabe: Welche Zeit  $t$  braut ein Tauchsieder der Leistung  $P = 4 \text{ kW} = 4000 \text{ W}$  um die o.a. Wärmemenge  $W = 2000 \text{ kJ}$  zu produzieren?
8. Aufgabe: Welche gesamte Wärmemenge ist notwendig um 3 Kg Eis der Temperatur  $0 \text{ °C}$  in Wasserdampf der Temperatur  $100 \text{ °C}$  zu verwandeln?

Achtung: geg.: / ges.: / Formel: / Berechnung: .... Einheiten nicht vergessen! ... saubere Form!  
 Je Aufgabe gibt es 4 Punkte. Die Form wird auch mit max. 4 Punkten bewertet.

# LÖSUNGSVORSCHLAG

## Physik - Klassenarbeit B

### Aufgabe 1



Je höher die Temperatur eines Körpers ist, desto stärker ist die Bewegung seiner Atome bzw. Moleküle und desto größer ist seine innere Energie.

### Aufgabe 2

Größenordnung:

$$\frac{1}{1\ 000\ 000}$$

### Aufgabe 3

Beim Ölfleckversuch versucht man, die Größe eines Moleküls ungefähr zu bestimmen.

#### Versuchsaufbau

Eine Schale wird mit Wasser gefüllt, auf die eine feine Schicht Bärlappsporen gepudert wird. Anschließend wird ein Tropfen einer Petrolether(Benzin)-Ölsäure mit bekannter Konzentration und zuvor bestimmtem Volumen in die Mitte der Schale gegeben. Man beobachtet nun, dass die Bärlappsporen durch den Tropfen kreisförmig verdrängt werden. Da der Petrolether schnell verdunstet, besteht der Fleck nur aus Ölsäure. Im Idealfall entsteht ein perfekter Kreis, meist „zerfranst“ aber der Rand.

### Aufgabe 4

In der Ionosphäre kann aufgrund der dort herrschenden geringen Teilchendichte praktisch gar keine Temperatur ermittelt werden, wohl gibt es eine sehr hohe Einstrahlung von der Sonne, die nicht durch dichtere Schichten abgeschwächt wird. Ein Thermometer würde vermutlich (und dazu muss es im Schatten sein!!) eine relativ hohe Temperatur anzeigen, dahingegen würde ein Mensch (ebenfalls im Schatten) diese Temperatur kaum wahrnehmen, da die Dichte der Teilchen eben sehr, sehr gering ist.

### Aufgabe 5

geg.: Eisen mit  $m = 750 \text{ g} = 0,75 \text{ kg}$       ges.: Energie  $W_{\text{Ges}}$

Formel:  $W_{\text{Ges}} = W_Q + W_s$

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

$$W_s = 277 \text{ kJ/kg} \cdot 0,75 \text{ kg} = \underline{\underline{208 \text{ kJ}}}$$

$$W_Q = 0,45 \cdot 0,75 \cdot 1535$$

$$W_Q = \underline{\underline{518 \text{ kJ}}}$$

$$W_{\text{Ges}} = 518 \text{ kJ} + 208 \text{ kJ} = \underline{\underline{726 \text{ kJ}}}$$

**Antwort:** Es müssen 726 kJ zugeführt werden.

### Aufgabe 6

geg.:  $W_Q = 2000 \text{ kJ}$

$T_1 = 18^\circ\text{C}$

$120 \text{ l} = 120 \text{ kg}$

ges.: Endtemperatur  $T_2$

Formel:  $\Delta T = W_Q : c \cdot m$

Berechnung:  $\Delta T = 2000 : 4,2 \cdot 120$

$$\Delta T = \underline{\underline{4 \text{ K}}}$$

Antwort: Das Wasser ist jetzt  $22^\circ\text{C}$  warm.

### Aufgabe 7

geg.:  $P = 4 \text{ kW} = 4000 \text{ W}$

$W = 2000 \text{ kJ}$

ges.: Zeit  $t$

Formel:  $t = W : P$

Berechnung:  $t = 2000000 : 4000$

$$t = \underline{\underline{500 \text{ s}}}$$

Antwort: Der Tauchsieder benötigt 500s.

### Aufgabe 8

geg.: 3kg Eis

$\Delta T = 100 \text{ K}$

ges.:  $W$

Berechnung:  $W_Q = 2,09 \cdot 3 \cdot 100$

$$W_Q = \underline{\underline{627 \text{ kJ}}}$$

$$W_s = 334 \text{ kJ/kg} \cdot 3 \text{ kg} = 1002 \text{ kJ}$$

$$W_v = 2256 \text{ kJ/kg} \cdot 3 \text{ kg} = 6768 \text{ kJ}$$

$$\text{Summe: } W = 1002 + 1260 + 6768 = \underline{\underline{9030 \text{ kJ}}}$$

**Antwort:** Es werden 9030 kJ benötigt.