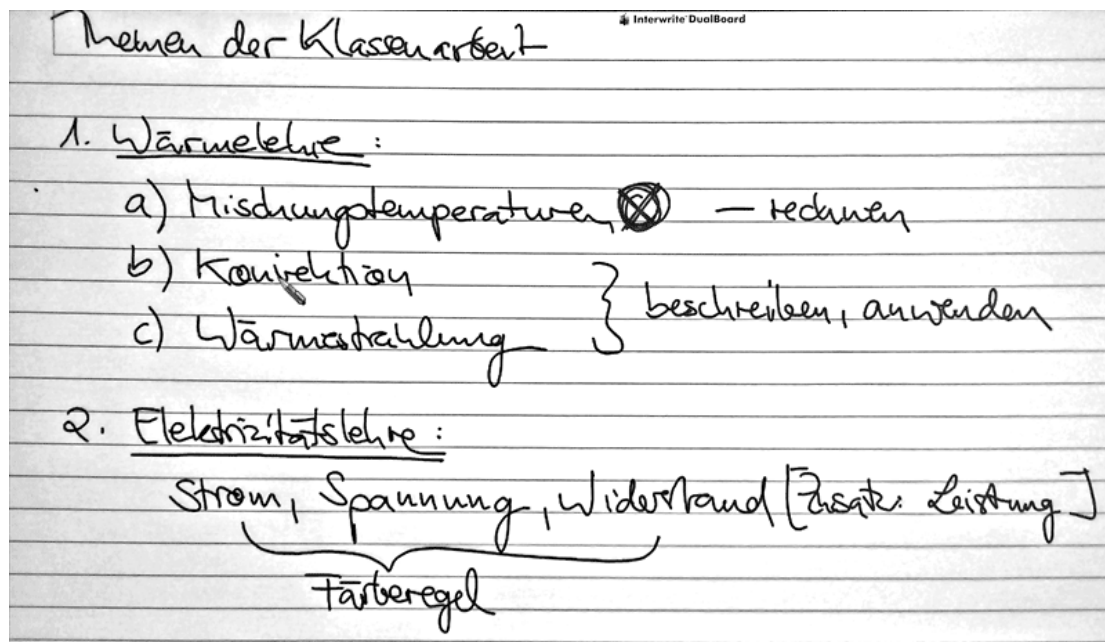


Klasse 9b: Was ist wichtig für die Physik-Klassenarbeit am 22. Juni?



1. Wärmelehre: Mischungstemperaturen

Begriffe: spezifische Wärmekapazität, Wärmemenge, Wärme auf Teilchenebene, absolute Temperatur in Kelvin.

Eigene Übungsaufgaben erstellen: <https://rechneronline.de/chemie-rechner/temperaturen-mischen.php>

Übungsaufgaben: Allen Rechnungen liegt die folgende Mischungsformel zugrunde, die jeweils umgestellt wird

Wärme, die von heißer Flüssigkeit abgegeben wird = Wärme, die von kalter Flüssigkeit aufgenommen wird

$$m_{\text{heiss}} c_{\text{heiss}} \Delta T_{\text{heiss}} = m_{\text{kalt}} c_{\text{kalt}} \Delta T_{\text{kalt}}$$

$$m_{\text{heiss}} c_{\text{heiss}} (T_{\text{heiss}} - T_{\text{Misch}}) = m_{\text{kalt}} c_{\text{kalt}} (T_{\text{Misch}} - T_{\text{kalt}})$$

In den folgenden Aufgaben wird T_{Misch} abgekürzt durch T :

Typ1: T bestimmen

500 g Wasser bei 70°C werden mit 300 g Wasser bei 30°C gemischt. Berechne die Mischungstemperatur.

$$500\text{g} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (70^\circ\text{C} - T) = 300\text{g} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (T - 30^\circ\text{C})$$

$$500\cancel{\text{g}}/300\cancel{\text{g}} \cdot (70^\circ\text{C} - T) = (T - 30^\circ\text{C})$$

$$5/3 \cdot 70^\circ\text{C} - 5/3 \cdot T = T - 30^\circ\text{C}$$

$$5/3 \cdot 70^\circ\text{C} + 30^\circ\text{C} = T + 5/3 \cdot T \quad | \cdot 3$$

$$5 \cdot 70^\circ\text{C} + 90^\circ\text{C} = 3 \cdot T + 5 \cdot T$$

$$440^\circ\text{C} = 8 \cdot T$$

Ergebnis: $T = 55^\circ\text{C}$, es ergibt sich eine Gesamtmasse von 800 Gramm

Typ2: fehlende Masse bestimmen

Nun möchte man die 500 g Wasser bei 70°C mit einer unbekannten Portion Wasser bei 17,5°C so mischen, dass wieder 55°C warmes Wasser erhalten wird.

$$\begin{array}{ccccccc} 500\text{g} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (70^\circ\text{C} - 55^\circ\text{C}) & = & x \text{ g} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (55^\circ\text{C} - 17,5^\circ\text{C}) \\ 500\text{g} & \cdot & 15^\circ\text{C} & = & x \text{ g} & \cdot & 37,5^\circ\text{C} \end{array}$$

Auflösen nach , x ' ergibt 200g Wasser.

Typ3: fehlende Starttemperatur bestimmen

Die 500 g Wasser bei 70°C werden mit 100 ml Wassermenge bei unbekannter Temperatur gemischt, sodass sich eine Mischungstemperatur von 60°C ergibt.

$$\begin{array}{ccccccc} 500\text{g} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (70^\circ\text{C} - 60^\circ\text{C}) & = & 100\text{g} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (60^\circ\text{C} - y^\circ\text{C}) \\ 500\text{g}/100\text{g} & \cdot & 10^\circ\text{C} & = & & & 60^\circ\text{C} - y^\circ\text{C} \end{array}$$

Auflösen nach , y ' ergibt 10°C Wassertemperatur.

Typ4: Zwei Substanzen mit unterschiedlicher Wärmekapazität mischen

Die 500 g Wasser bei 70°C werden mit 1000 g Paraffin bei 30°C gemischt.

Wasser besitzt eine Spezifische Wärmekapazität von $c_{\text{Wasser}} = 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$, Paraffin eine von $c_{\text{Paraffin}} = 2,09 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right)$

$$\begin{array}{lcl} 500\text{g} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (70^\circ\text{C} - T) & = & 1000\text{g} \cdot 2,09 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (T - 30^\circ\text{C}) \\ \frac{500\text{g}}{1000\text{g}} \cdot 4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (70^\circ\text{C} - T) & = & 2,09 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right) \cdot (T - 30^\circ\text{C}) \\ 0,5 \cdot \frac{4,18 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right)}{2,09 \left(\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}} \right)} \cdot (70^\circ\text{C} - T) & = & T - 30^\circ\text{C} \\ 1 \cdot (70^\circ\text{C} - T) & = & T - 30^\circ\text{C} \end{array}$$

Auflösen nach T liefert das Ergebnis: $T = 50^\circ\text{C}$

2. Konvektion:

Wärmetransport durch die Strömung einer Flüssigkeit oder eines Gases. Diese Strömung kann entweder von selbst erfolgen (thermische Konvektion durch Dichteunterschiede) oder auch erzwungen sein (durch Pumpen oder Rühren)

Thermische Konvektion wird durch Gravitation angetrieben, die auf Dichteunterschiede wirkt. Der weniger Dichte Stoff (meist der wärmere) erfährt dadurch einen Auftrieb.

Beispielaufgaben:

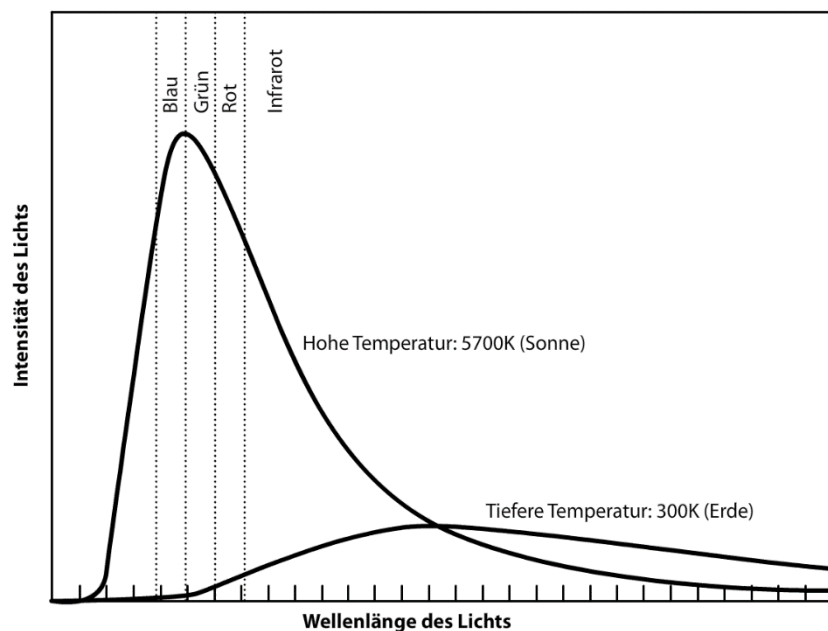
Konvektion findet nur in Gasen oder Flüssigkeiten statt. Erläutere auf Teilchenebene, wie diese Form des Wärmetransportes abläuft. Warum kann das nicht in Feststoffen stattfinden?

- ☐ Konvektion wird auch Wärmeströmung genannt.
- ☐ Bei Konvektion erfolgt der Wärmeübertrag durch Stöße zwischen Teilchen.
- ☐ Konvektion kann auch im Vakuum stattfinden.
- ☐ Du kannst zwischen freier und erzwungener Konvektion unterscheiden. Richtige Antwort
- ☐ Bei der Konvektion findet ein Materietransport statt.

Lösung der Ankreuzaufgaben: 1,4 und 5 sind korrekt, 2 und 3 sind falsch.

3. Wärmestrahlung

- Du stehst an einem Lagerfeuer. Je näher du an das Feuer herangehst, desto wärmer wird es, obwohl sich eine wärmeisolierende Luftschicht zwischen dir und dem Feuer befindet. Lässt sich dieser Effekt mit Konvektion erklären? Erläutere, welcher Effekt hier eine Rolle spielt.
- Unter welchen Voraussetzungen kann Wärmestrahlung stattfinden? Strahlen alle Körper Wärmestrahlung ab?
- Mit welchen Geräten kann man Wärmestrahlung messen und wie funktioniert das?
- Wie wird die Wärmeenergie der Sonne auf die Erde transportiert und wie gelangt von der Erde die Wärmeenergie wieder in den Weltraum zurück?
- Wie hängt die Zusammensetzung der Wärmestrahlung von der Temperatur ab?
Formuliere zwei ‚Je-Desto-Sätze‘.



1. Elektrizitätslehre

Begriffe: Strom/Antrieb/Widerstand: El. Strom, elektrische Spannung (Elektronendruck), ohmscher Widerstand

a) Was ist elektrischer Strom? Was ist die Ursache des elektrischen Stroms? Was hindert den elektrischen Strom?

Elektrischer Strom sind bewegte Ladungen. Im elektrischen Stromkreis bewegen sich Elektronen, sie transportieren elektrische Energie. Ursache, also Antrieb des Stroms I ist der Elektronendruck, also die Spannung U . Ein Verbraucher übt einen Widerstand auf den Elektronenstrom aus, sein elektrischer Widerstand bremst die Elektronen ab. Am Verbraucher wird die Energie des Stroms abgeladen.

b) Wovon hängt die Geschwindigkeit des Energietransports – also die Leistung – ab?

Je höher die Stromstärke I (je mehr Ladungen fließen), desto schneller fließen die Ladungen und umso mehr Energie wird transportiert. Das heißt: je größer I , desto höher P .

Je höher die Spannung, desto stärker die ‚Energiebeladung‘ der Elektronen, und umso mehr Energie wird vom Strom transportiert. Das heißt: Je größer U , desto höher P .

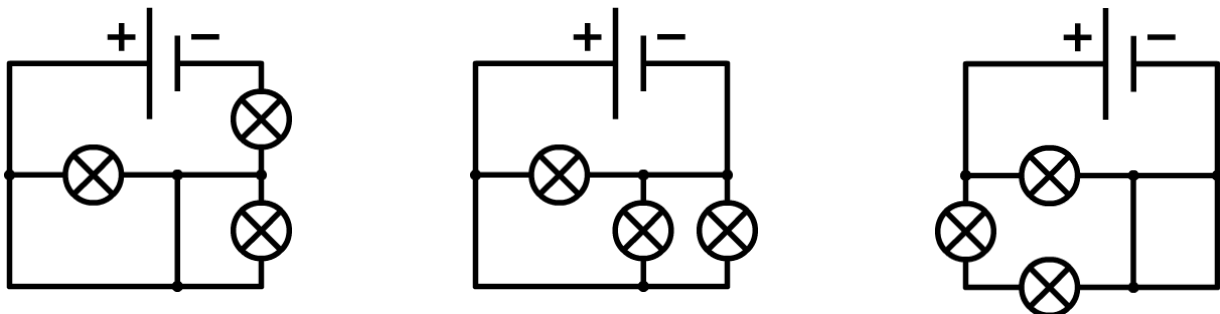
c) Woher kommt die elektrische Energie, wohin wird sie transportiert?

Die Energie wird in der Spannungsquelle auf die Ladungsträger des elektrischen Stroms übertragen.

Modellhaft können wir uns die Spannung als Elektronendruck vorstellen, der auf die Elektronen ausgeübt wird. Die Elektronen geben nun ihre Energie an den Verbraucher, also an den elektrischen Widerstand, ab. Energie wird also von Quelle zu Widerstand mittels der elektrischen Ladung transportiert.

Welches Lämpchen brennt und welches nicht?

Alle Lämpchen sind baugleich. Entscheide mittels der Färberegeln, welches Lämpchen brennt und welches nicht.



Lösung:

