

Lösungen zu den Aufgaben der Woche 4.5-8.5.2020

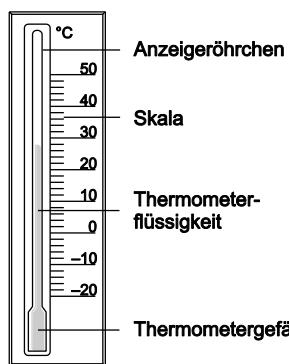
Aufgabe 1:

- 1.1 Beispiel für Nachweisgerät: Geiger-Müller-Zählrohr
Die ionisierende Wirkung der Strahlung wird dabei genutzt.
- 1.2 Ionisierende Strahlung kann Körperzellen schädigen und z. B. Krebserkrankungen und genetische Veränderungen auslösen.
- 1.3 Atemschutz, um das Einatmen radioaktiven Staubs zu verhindern;
Meterdicke Betonwände in Kernkraftwerken, um das Durchdringen der Strahlung zu verhindern
- 1.4 Halbwertszeit: 3 Jahre
Die Halbwertszeit gibt die Zeit an, in der die Menge des radioaktiven Stoffes zur Hälfte zerfällt.

Aufgabe 2

- 1.1.1 Flüssigkeitsthermometer

Aufbau:



Als Thermometerflüssigkeit wird z. B. Alkohol verwendet.

Funktionsweise:

Bei einem Flüssigkeitsthermometer wird die Volumenänderung von Flüssigkeiten bei Temperaturänderung genutzt. Erhöht sich die Temperatur, steigt die Flüssigkeit im Anzeigeröhrchen nach oben. Sinkt die Temperatur, verringert sich das Volumen der Flüssigkeit und die Höhe der Flüssigkeitssäule nimmt ab.

- 1.1.2 Wasser gefriert bei 0 °C und dehnt sich dabei aus. Temperaturen unter 0 °C können deshalb nicht gemessen werden.

- 1.1.3 Beispiel: Bimetallthermometer

- 1.2.1 Berechnung:

Ges.: ΔV in ;

$$\begin{aligned} \text{Geg.: } & V_0 = 12\,000; \\ & \Delta T = (40 - 20) \text{ K} = 20 \text{ K} \\ & \gamma_{\text{Benzin}} = 0,0010 \frac{1}{\text{K}} \end{aligned}$$

Lösung:

$$\begin{aligned} \Delta V &= \gamma \cdot V_0 \cdot \Delta T \\ \Delta V &= 0,0010 \frac{1}{\text{K}} \cdot 12\,000 \cdot 20 \text{ K} \\ &= 240; \end{aligned}$$

Ergebnis: Die Volumenänderung beträgt 240 Liter.

Schlussfolgerung: Bei der Füllung des Tanklasters muss Raum für die Ausdehnung gelassen werden. Eine vollständige Befüllung ist gefährlich.

- 1.2.2 Richtige Aussage: a

Begründung: Der Volumenausdehnungskoeffizient für Benzin ist größer, d. h., bei einem Grad Temperaturerhöhung nimmt das Volumen von Benzin stärker zu.

- 1.3.1 Abschnitt A: Die Temperatur ändert sich nicht, sie bleibt konstant.
Abschnitt B: Temperatur und Zeit sind zueinander proportional.

- 1.3.2 Abschnitt A: Schmelzen – Die zugeführte Wärme wird zur Änderung des Aggregatzustandes benötigt.

Abschnitt C: Verdampfen – Die zugeführte Wärme wird zur Änderung des Aggregatzustandes benötigt.
In beiden Abschnitten steigt deshalb die Temperatur nicht an.

- 1.3.3 Die im Abschnitt C zugeführte Wärme ist größer. Die spezifische Umwandlungswärme für das Verdampfen ist größer.

1.3.4 *Berechnung:*

Ges.: Q in kJ

$$\text{Geg.: } c = 4,19 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$m = 500 \text{ g} = 0,500 \text{ kg}$$

$$\Delta T = (100 - 0) \text{ K} = 100 \text{ K}$$

Lösung:

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

$$= 4,19 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 0,5 \text{ kg} \cdot 100 \text{ K}$$

$$= 209,5 \text{ kJ}$$

Ergebnis: Die dem Wasser zugeführte Wärme beträgt ungefähr 210 kJ.

- 1.4 Die weiße Farbe wird zum Schutz vor Wärmestrahlung der Sonne aufgetragen. An der hellen Oberfläche wird die Strahlung reflektiert. Gleichzeitig wird aber die für die Pflanzen benötigte Lichtstrahlung durchgelassen.