

### 3. Physikschaufgabe

Klasse 10 I

Thema: **Atom- u. Kernphysik, Radioaktivität**

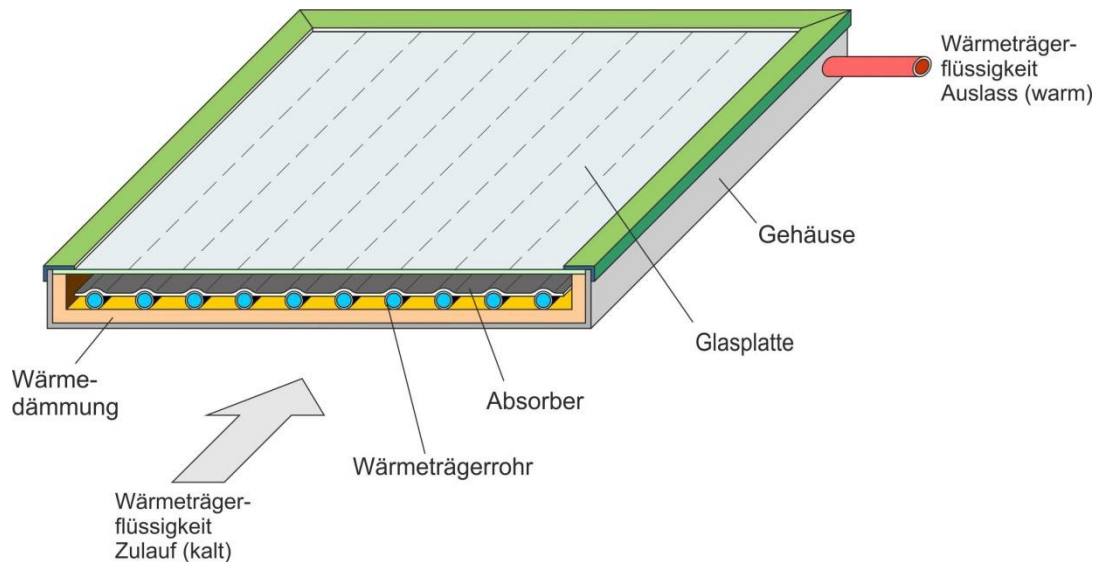
- 1.0** Grundlagen
- 1.1** Worum handelt es sich bei folgenden Angaben:  
 ${}^{16}_8\text{O}$ ,  ${}^{17}_8\text{O}$ ,  ${}^{18}_8\text{O}$
- 1.2** Durch welche Maßnahmen kann der radioaktive Zerfall (die Radioaktivität) eines Radionuklids gestoppt werden?
- 1.3** Beantworten Sie mithilfe des Periodensystems der Elemente:  
 Wie viel Protonen und Elektronen hat ein elektrisch neutrales Eisenatom?  
 Welche Massenzahl hat der Kern des Eisenatoms bei 30 Neutronen?
- 1.4** Worin liegt der Unterschied zwischen den Atomkernen von Th – 228 und Th – 232 ?
- 1.5** Welche Informationen können Sie folgender Angabe entnehmen:  ${}^{65}_{29}\text{Cu}$  ?
- 1.6** Beim Zerfall von  ${}^{238}_{92}\text{U}$  entsteht als Zerfallsprodukt ein Heliumkern.  
 Geben Sie die Zerfallsgleichung an.  
 Welche Kernladungszahl und welche Massenzahl hat das neu entstandene Element?
- 1.7** Was versteht man unter einem Isotop?
- 2.0** Am 26. April 1986 kam es im Block 4 des Kernkraftwerks Tschernobyl zum bisher schwersten Reaktorunfall in einem Atomkraftwerk.  
 Durch die Kernschmelze und den Brand des Moderators Graphit wurde radioaktives Material in die Atmosphäre freigesetzt. Unter anderem gelangte das radioaktive Nuklid CS- 137 (Halbwertszeit 30,2 a) auch bis nach Bayern.
- 2.1** Geben sie die Kernreaktionsgleichung für CS- 137 ( $\beta$  – Strahler ) an.  
 Wie entsteht das Strahlungsteilchen?
- 2.2** Was geschieht im Atomkern während eines  $\beta$  – Zerfalls?
- 2.3** Welche Aufgabe hat der Moderator in einem Kernreaktor?
- 2.4** Im Juni 1986 wurde in einer Bodenprobe aus der Nähe von Ingolstadt radioaktives CS- 137 in relativ hoher Konzentration nachgewiesen. Um wie viel Prozent hat diese radioaktive Kontamination (Aktivität) im Juni 2014 gegenüber 1986 abgenommen?
- 2.5** Nach wie viel Jahren ist das radioaktive Cäsium auf 1% seiner ursprünglichen Menge zerfallen?

### 3. Physikschulaufgabe

Klasse 10 I

Thema: **Energienutzung, Energieversorgung**

- 3.0** Das unten dargestellte Schema zeigt den prinzipiellen Aufbau eines Flachkollektors (Sonnenkollektor).



- 3.1** Erklären Sie seine Funktionsweise mit Hilfe der vorgegebenen Begriffe. Gehen Sie dabei ausführlicher auf die physikalischen Zusammenhänge bei der Erwärmung des Absorbers ein (Teilchenmodell).
- 3.2** An einem sonnigen Tag wirkt pro Quadratmeter Kollektorfläche eine Wärmestrahlung der Leistung 1,3 kW. Der Flachkollektor hat eine Absorberfläche von 1,85 m<sup>2</sup>. Der Wirkungsgrad des Sonnenkollektors beträgt 65%. Wie lange dauert das Erwärmen von 150 kg Wasser um 45°C (Temperaturdifferenz)?
- $$c_w = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$
- 3.3** Auch wenn an einem sonnigen Tag ständig die Sonne scheint, ändert sich die Leistungsaufnahme des Sonnenkollektors im Laufe des Tages. Geben Sie dafür eine Begründung an.
- 3.4** Im Jahresdurchschnitt hat die Warmwasserbereitung mit einer Solaranlage (mehrere Sonnenkollektoren) einen Wirkungsgrad von 35% bei einer durchschnittlichen Sonnenscheindauer von täglich 4 Stunden und einer stündlichen Leistungsaufnahme von 1,0 kW / m<sup>2</sup> Kollektorfläche. In einem Jahr konnten mit dieser Solaranlage 450 Liter Heizöl eingespart werden. Berechnen Sie die Kollektorfläche, wenn bei der Verbrennung von 1 Liter Heizöl im Heizkessel die Nutzenergie 32 MJ zur Warmwasserbereitung zur Verfügung steht.
- 3.5** Durch die Verbrennung des Heizöls werden je Kilowattstunde Nutzenergie im Durchschnitt 0,32 kg Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) erzeugt. Wie groß ist die Verringerung der Kohlendioxidemission durch den Einsatz der Solaranlage aus 3.4?
- 3.6** Nennen Sie drei Möglichkeiten, um Kohlendioxidemissionen zu verringern.