

Beispielabschlussprüfung

an den Realschulen in Bayern



Gesamtprüfungsdauer
120 Minuten

Physik

Klasse: _____

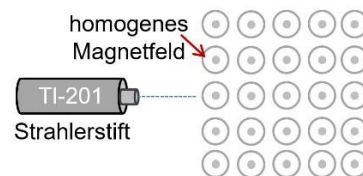
Name: _____

Platznummer: _____

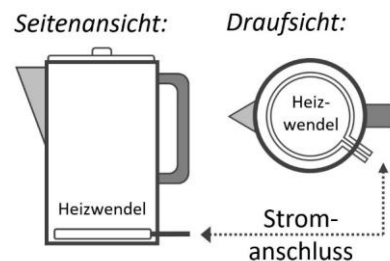
Materie

B4

- 4.1.0 Mithilfe von speziellen Messgeräten und Medikamenten, die das radioaktive Isotop Thallium-201 (Tl-201) enthalten, kann die Durchblutung des menschlichen Herzens bildlich dargestellt werden.
- 4.1.1 Vergleichen Sie den Aufbau der beiden Thalliumisotope Tl-201 und Tl-205.
- 4.1.2 Mit einem Experiment, das die Abschirmung radioaktiver Strahlung ausnutzt, soll nachgewiesen werden, dass Tl-201 β -Strahlung aussendet. Beschreiben Sie eine mögliche experimentelle Herangehensweise.
- 4.1.3 Beim Zerfall von Tl-201 wird neben Beta- auch Gammastrahlung freigesetzt. Geben Sie die Zerfallsgleichung an.
- 4.1.4 Zeichnen Sie den weiteren Verlauf der beim Zerfall von Tl-201 freigesetzten Beta- und Gammastrahlung in die nebenstehende Skizze ein.
- 4.1.5 Für die bildliche Darstellung von Gewebe im Inneren des menschlichen Körpers wird die Gammastrahlung des Isotops Tl-201 benötigt. Begründen Sie diese Aussage mithilfe der Reichweite von Beta- und Gammastrahlung in menschlichem Gewebe.
- 4.1.6 Berechnen Sie die Halbwertszeit von Tl-201, wenn neun Tage nach der Verabreichung die Aktivität des aufgenommenen Thalliums beim behandelten Patienten um 87 % abgenommen hat.



- 4.2 Viele Wasserkocher arbeiten mit einer Heizwendel aus Metall, die unter dem sichtbaren Metallboden des Gefäßes angebracht ist. Erklären Sie mithilfe der Modellvorstellung zum Aufbau eines metallischen Leiters den Temperaturanstieg der Heizwendel bei Stromfluss.

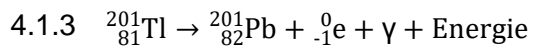




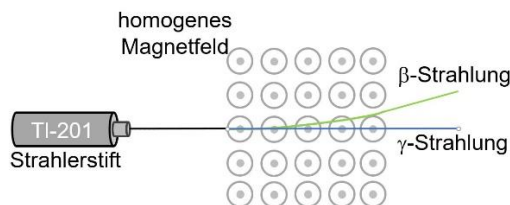
Lösungen entsprechend dem Unterricht

- 4.1.1
- Beide Isotope besitzen 81 Protonen im Kern und 81 Elektronen in der Hülle.
 - Im Kern des Thallium-201-Atoms befinden sich 120 Neutronen, im Kern des Thallium-205-Atoms befinden sich dagegen 124 Neutronen.

- 4.1.2
- Eine Probe aus Thallium wird in einem Stativ befestigt und in ca. einem Zentimeter Abstand ein Geiger-Müller-Zählrohr aufgestellt.
 - Nun bringt man vor dem GMZ ein Blatt Papier ein. Die gemessene Impulsrate darf sich nur minimal verändern. (Ausschluss von α -Strahlung)
 - Wird nun eine ca. 5 mm starke Metallplatte (z.B. aus Aluminium, Eisen) vor das GMZ gestellt, muss die gemessene Impulsrate erheblich abnehmen. (Bestätigung von β -Strahlung)



4.1.4



- 4.1.5
- Da Betastrahlung nur wenige Zentimeter menschlichen Gewebes durchdringen kann, würde ein Großteil der Strahlung im Inneren absorbiert werden. Dies würde dazu führen, dass keine aussagekräftigen Bilder des Herzgewebes erzeugt werden können.
 - Gamma-Strahlung kann jedoch weitestgehend ungehindert mehrere Zentimeter menschlichen Gewebes durchdringen, wodurch die Absorptionsverluste deutlich geringer sind und verwertbare Bilder entwickelt werden können.

4.1.6 $T = \frac{t}{\log_{0,5}\left(\frac{0,13 \cdot A_0}{A_0}\right)}$ $T = \frac{9,0 \text{ d}}{\log_{0,5} 0,13}$ $T = 3,1 \text{ d}$

4.2 (vgl. ISB-Handreichung: Grundwissen Ph8I)

- Nach dem Schließen des Stromkreises werden die frei beweglichen Elektronen im Metall durch das elektrische Feld im Leiter beschleunigt.
- Durch Zusammenstöße (Wechselwirkungen) der frei beweglichen Elektronen mit den Gitterionen übertragen die frei beweglichen Elektronen einen Teil ihrer kinetischen Energie auf die Gitterionen.
- Diese schwingen deshalb stärker um ihre Gleichgewichtslage, wodurch ihre mittlere kinetische Energie zunimmt.
- Dies ist gleichbedeutend mit dem Temperaturanstieg der Heizwendel.