

Name : _____ Rohpunkte : /

Bewertung : Punkte ()

1 Ein β^- -Strahler wird in festem Abstand vor einem Geiger-Müller-Zählrohr montiert. Abhängig von der Dicke eines zwischen Präparat und Zählrohr befindlichen Absorbers wird die Zahl der Impulse während je 60s registriert.

Messwerte:

| | | | | | | | |
|---------------------------|-------|------|------|------|------|-----|-----|
| Dicke des Absorbers in mm | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,6 |
| Impulse pro 60s | 14749 | 7957 | 4455 | 2471 | 1225 | 621 | 340 |

- Stellen Sie die Messwerte graphisch dar.
 - Begründen Sie, warum die Messwerte durch eine Exponentialfunktion und warum sie nicht durch eine Hyperbel-Funktion beschrieben werden können.
 - Definieren Sie den neuen Begriff „Halbwertsdicke“ und zeigen Sie, dass er sich auf diesen Versuch anwenden lässt.
 - Berechnen und bestimmen Sie die für diese Messung gültige Exponentialfunktion mit Hilfe der graphischen Darstellung.
-

2 Bei einem unbekanntem radioaktiven Präparat misst man 2761 Impulse pro Sekunde.

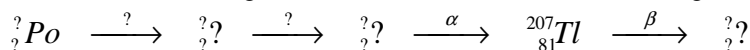
Hält man zwischen Präparat und Zählrohr

- α) ein Stück Pappe, β) eine Metallscheibe und γ) einen Bleiziegel
 ohne dabei den anderen Versuchsaufbau zu ändern, so misst man
 α) 1189 Impulse/Sekunde, β) 1205 Impulse/Sekunde und γ) 7 Impulse/Sekunde.

- Geben Sie mit Begründung an, welche Strahlenart das Präparat aussendet.
 - Dem Experimentator wird vorgeworfen, er habe falsch gemessen, weil das Ergebnis bei β) größer als das bei α) ist. Nehmen Sie zu diesem Vorwurf Stellung.
-

3 Nennen Sie mindestens drei Möglichkeiten, sich vor zu viel radioaktiver Strahlung zu schützen.

4 Ersetzen Sie in der folgenden Zerfallskette die ? durch die richtigen Angaben.



5 Die Zerfallskonstante von Radium ist $\lambda_{Ra} = 1,38 \cdot 10^{-11} \frac{1}{s}$, die des Thoriums $\lambda_{Th} = 1,58 \cdot 10^{-18} \frac{1}{s}$.

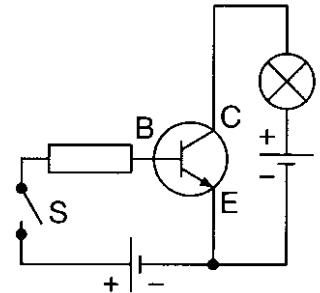
Zur Zeit $t=0s$ liegen jeweils 1 mg (ca. $2,6 \cdot 10^{18}$ Atome) dieser Substanzen vor.

- Berechnen Sie, wie viel Atome von jedem Stoff innerhalb der nächsten Sekunde zerfallen.
- Berechnen Sie, wie viel Atome vom Radium nach 80000 Jahren noch vorhanden sind.

- 6 In einem Pharaonengrab wurde eine Trinkschale mit Rückständen von Gerstensaft gefunden. Man stellte $1,82 \cdot 10^{10}$ Kerne des Isotops C-14 pro 1g Kohlenstoff fest. In der Atmosphäre sind $3,0 \cdot 10^{10}$ C-14-Kerne in 1g Kohlenstoff zu finden. Die Halbwertszeit von C-14 beträgt 5730 Jahre.
- Amenemhet lebte um 2000, Hatschepsut um 1500 vor Christus. Berechnen Sie nur aus den hier gegebenen Werten, aus wessen Grab diese Schale stammen kann.
 - Erläutern Sie, was für eine zuverlässigere Zeitbestimmung mit der C-14-Methode noch beachtet werden müsste.

7 **Aufgabe nur für den Leistungskurs!!!**

- Erklären Sie, was man unter Löcherleitung versteht.
- Geben Sie mit Begründung an, ob der nebenstehend abgebildete Transistor ein n-p-n- oder ein p-n-p-Transistor ist.
- Ähnlich wie in der Abbildung soll der Stromfluss in dem Bereich der Glühlampe durch drei Transistoren T1, T2 und T3 geschaltet werden, und zwar soll die Lampe leuchten, wenn T1 und mindestens einer der Transistoren T2 und T3 auf Durchlass geschaltet werden. Zeichnen Sie das Schaltbild.



Formeln:

$$\Delta N = -\lambda \cdot N(t) \cdot \Delta t$$

$$N(t) = N(0) \cdot e^{-\lambda t}$$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}}$$

Für ein radioaktives Element X und sein stabiles Folgeprodukt Y gilt: $N_X(0) = N_X(t) + N_Y(t)$

$$t = \frac{1}{\lambda} \cdot \ln \left(1 + \frac{N_Y(t)}{N_X(t)} \right)$$

