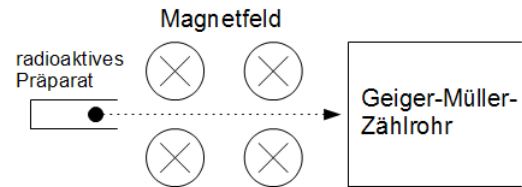


Name: _____ Rohpunkte : /



Bewertung : Punkte ()

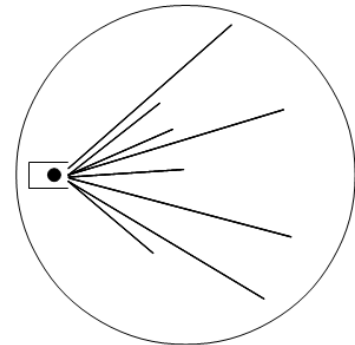
- 1 In einer Vakuum-Apparatur trifft die von einem radioaktiven Präparat ausgesandte Strahlung nach Durchfliegen eines Magnetfeldes auf ein Zählrohr und wird dort registriert (siehe Skizze).



- a) Vorversuch: Ohne das Magnetfeld einzuschalten, werden verschiedene Materialien zwischen Präparat und Zählrohr gehalten. Ein Schulheft senkt die Zählrate merkbar ab. Der Deckel einer Konservendose senkt die Zählrate in größerem Maße ab. Erst eine dicke Bleiplatte bewirkt, dass nur noch der Nulleffekt gemessen wird. Geben Sie eine begründete Vermutung an, welche radioaktiven Zerfälle in dem Präparat ablaufen könnten.
- b) Im Hauptversuch befindet sich kein Gegenstand zwischen Präparat und Zählrohr. Die Stärke des Magnetfeldes wird kontinuierlich erhöht. Die Zählrate ändert sich dabei dagegen nach anfänglich 7924 Bq zweimal ziemlich sprunghaft auf erst 5637 Bq und dann auf 270 Bq. Ohne Präparat misst man 20 Bq.
- Warum ändert sich die Zählrate stufenweise?
 - Geben Sie an, welche Zerfallsart des Präparates welche Aktivität (=Zählrate) besitzt.
 - Kann man aus den Versuchsergebnissen ablesen, welche Zerfallsart die größte Aktivität besitzt? (Antwort mit Begründung)

- 2 Die nebenstehende Skizze soll das Ergebnis der Beobachtung einer Nebelkammer darstellen. Eines der Elemente Xy, Yz oder Zx wurde in die Nebelkammer eingesetzt. Geben Sie mit Begründung an, welches der Elemente es gewesen sein muss und welches es garantiert nicht gewesen sein kann.

Xy	Yz	Zx
$\alpha:4,1$ $\alpha:4,3$	$\alpha:2,6$ $\alpha:5,3$	$\alpha:4,7$ $\gamma:0,2$



- 3 Ein Stück Uran U-238 der Aktivität 3 kBq wird genau 1 Minute lang in einer Hand der Masse $m=1$ kg gehalten. Die beim Zerfall ausgesendeten α -Teilchen besitzen die Energie 4,2 MeV. Die gesamte Energie wird von der Hand absorbiert. Berechnen Sie die Äquivalentdosis. Qualitätsfaktoren: $\alpha=20$; $n=10$; $\beta=1$; $\gamma=1$

- 4 Neben dem am häufigsten vorkommenden Wasserstoffisotop ${}^1_1\text{H}$ tritt in der Natur auch das Isotop ${}^2_1\text{H}$ auf. Man nennt dieses Isotop Deuterium.

Leitet man genügend energiereiche γ -Strahlung auf Deuterium, so kann der Atomkern in seine Bestandteile aufspalten werden.

Berechnen Sie die Energie, die man für die Aufspaltung mindestens benötigt.

Massen ausgewählter Teilchen:

Elektron	e	$9,1093897 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$
Neutron	n	1,0086649-u
Proton	p oder ${}^1_1\text{H}$	1,0072765-u
Deuterium	${}^2_1\text{H}$	2,0135534-u
α -Teilchen	${}^4_2\text{He}$	4,001506-u

$$1\text{u} = 1,6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

- 5 Th-232 hat eine Halbwertszeit von $1,4 \cdot 10^{10}$ Jahren.

1g Th-232 besitzt etwa $2,6 \cdot 10^{21}$ Atome.

Berechnen Sie, wie viele Atome davon in 10 Sekunden zerfallen.

Rechnen Sie mit beiden angegebenen Formeln.

Die Ergebnisse stimmen nicht ganz überein. Geben Sie mit Begründung an, welche Formel man in diesem Fall zur Berechnung heranziehen sollte.

$$\text{Aktivität } A = \frac{\Delta N}{\Delta t} = -\lambda \cdot N \quad N(t) = N(0) \cdot e^{-\lambda \cdot t} \quad \lambda = \frac{\ln 2}{T_{\frac{1}{2}}}$$

- 6 Sie finden in alten Unterlagen Aufzeichnungen über die Protokollierung eines radioaktiven Zerfalls. Jeweils im Abstand einer Stunde wurde die Aktivität in Bq gemessen. Die Nullrate wird mit 30 Bq angegeben.

Zeit in Stunden	Aktivität in Bq
0	1030
1	695
2	472
3	324
4	226
5	160
6	117

Bestimmen Sie die Halbwertszeit des untersuchten Präparates.

Die Lösungsmethode ist freigestellt (rechnerisch, zeichnerisch, exakt, näherungsweise).

Dokumentieren Sie reproduzierbar, wie Sie bei der Lösung vorgegangen sind.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!