

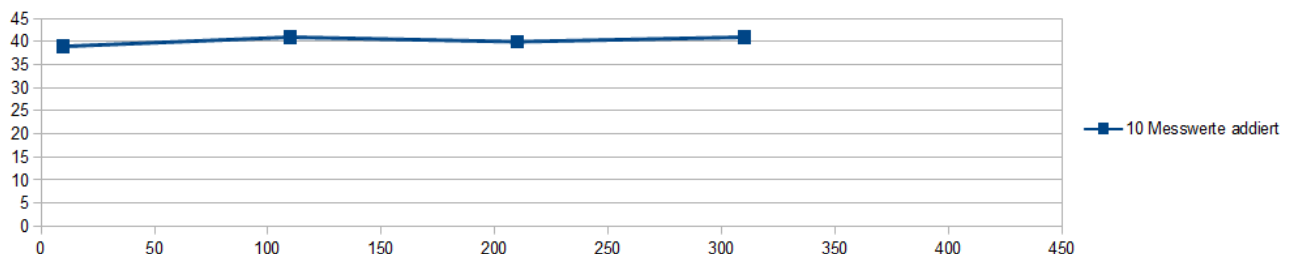
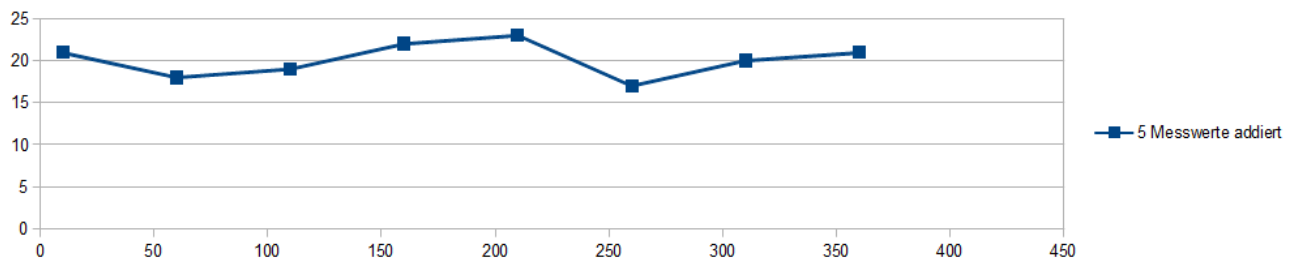
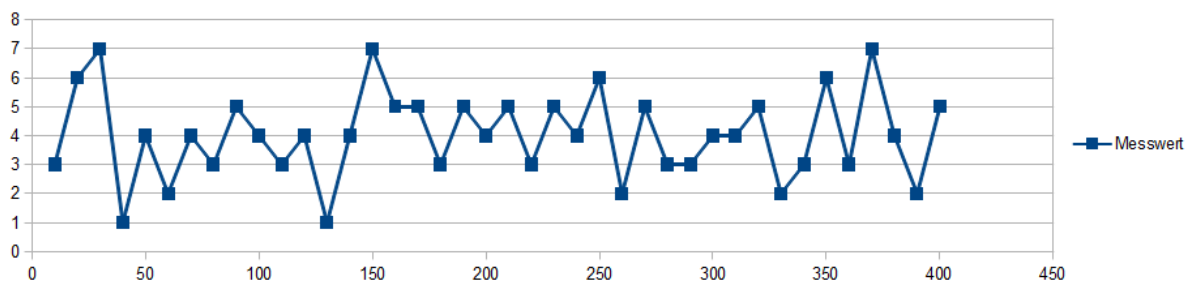
Name: _____ Rohpunkte : /



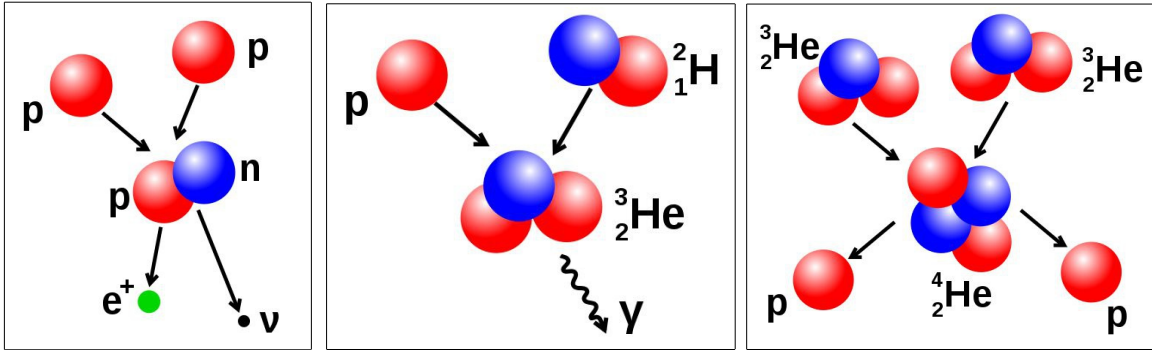
Bewertung : Punkte ()

- 1 Erläutern Sie jeweils, woraus α -, β - und γ -Strahlen bestehen und geben Sie jeweils mindestens eine Methode an, wie man sie identifizieren (d. h. voneinander unterscheiden) kann.

- 2 Im 1. Diagramm sind Messungen zum Nulleffekt graphisch dargestellt. Gemessen wurde jeweils 10 Sekunden. Im 2. Diagramm sind jeweils 5 Messwerte zusammengefasst worden und im 3. Diagramm jeweils 10 Messwerte. Zur Erleichterung der Übersicht sind die Messpunkte miteinander verbunden worden.
- a) Erklären Sie das unterschiedliche Aussehen der Graphen.
b) Bestimmen Sie aus den Diagrammen die mittlere Höhe des Nulleffekts in der Einheit Becquerel. Geben Sie mit Begründung an, welches Diagramm man dazu am besten verwenden kann.



3 In der Sonne findet Kernfusion u. a. mit der Proton-Proton-Reaktion statt:



Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Proton-Proton-Reaktion>

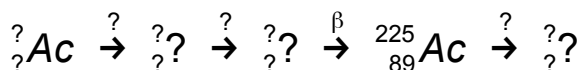
- Erläutern Sie, wie aus Protonen (linke Abbildung) über Zwischenschritte in der „Proton-Proton-Reaktion“ He-4 entstehen kann (rechte Abbildung). Gehen Sie dabei auch auf alle beteiligten Teilchen ein.
- Untersuchen Sie alle Reaktionen darauf, ob Energie zum Zusammenschluss benötigt wird oder ob Energie dabei frei wird.
- Berechnen Sie den gesamten Energiegewinn bei einer vollständigen Proton-Proton-Reaktion.

4 In einer Ionisationskammer befindet sich ein unbekanntes radioaktives Gasgemisch. Zunächst misst man 5 Stunden lang jede halbe Stunde die Ionisationsstromstärke. Dann bleibt die Anordnung bis zum nächsten Tag stehen. 20 Stunden nach der ersten Messung wird eine weitere Messung (wieder 5 Stunden lang) durchgeführt.

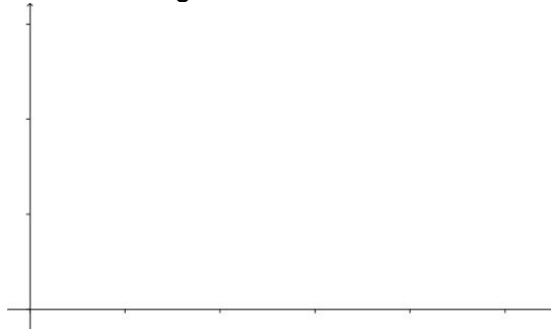
Gesucht ist die Halbwertszeit, aus der man z. B. die Identität des Gasgemischs ermitteln könnte. Werten Sie dazu die nebenstehende Tabelle aus.

Zeit in Stunden	Stromstärke in mA
0,5	103,67
1,0	89,75
1,5	77,87
2,0	67,72
2,5	59,04
3,0	51,60
3,5	45,23
4,0	39,77
4,5	35,07
5,0	31,02
20,0	2,83
20,5	2,68
21,0	2,54
21,5	2,41
22,0	2,28
22,5	2,16
23,0	2,05
23,5	1,95
24,0	1,85
24,5	1,75

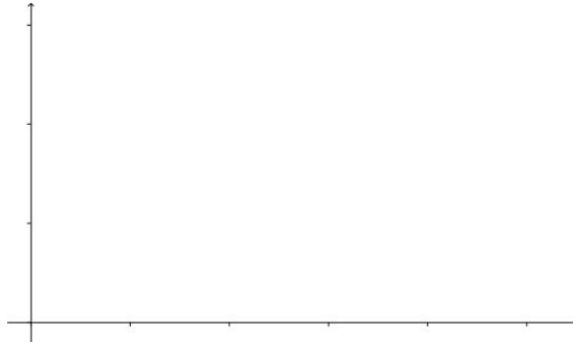
5 Vervollständigen Sie folgende Zerfallsreihe. Für jedes Fragezeichen ist eine Zahl, eine Zerfallsart oder ein Elementsymbol einzutragen.



- 6 a) α -Strahlen der Energie 4 MeV und 8 MeV werden gemeinsam in einem Halbleiterdetektor registriert. Zeichnen Sie eine mögliche Messkurve.



- b) γ -Strahlen werden in einem Szintillationszähler registriert. Zeichnen Sie eine mögliche Messkurve und geben Sie an, welcher Teil der Kurve jeweils von welchem Reaktionsprozess herrührt.



-
- 7 Plutonium Pu-242 besitzt eine Halbwertszeit von $3,75 \cdot 10^5$ Jahren, Pu-243 dagegen nur von 5 Stunden.
Angenommen, von jedem Isotop sind 10^{22} Teilchen vorhanden (das entspricht etwa 4 g).
Berechnen Sie, wieviel Teilchen von jedem Isotop in 1 Stunde zerfallen (auf 3 Stellen genau).

-
- 8 In einem Stück Uranerz ist hauptsächlich U-238 enthalten, das α -Strahlen der Energie 4,2 MeV mit der Aktivität 1000 Bq aussendet.
Angenommen, die Strahlung wird von der haltenden Hand (ca. 100 g Masse) vollständig während einer Zeitdauer von 5 Minuten absorbiert.
- Berechnen Sie die Äquivalentdosis in μSv , wenn Sie für die α -Strahlen einen Qualitätsfaktor von 20 annehmen.
 - Vergleichen Sie den Wert mit der natürlichen Strahlendosis von $300 \mu\text{Sv}$ pro Jahr, der wir auf Grund terrestrischer Strahlung in Diepholz ausgesetzt sind, und ziehen Sie ggf. Folgerungen für den Umgang mit dem Erz.

Viel Erfolg bei der Bearbeitung der Aufgaben!

Formelsammlung:

Atomare Masseneinheit u :	$u = 1,6605402 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
Masse Elektron m_e :	$m_e = 0,000548579896 u$
Masse Proton p :	$m_p = 1,0072765 u$
Masse Neutron n :	$m_n = 1,0086649 u$
Masse ${}^1_1\text{H}$:	$m_{{}^1_1\text{H}} = 1,0072765 u$
Masse ${}^2_1\text{H}$:	$m_{{}^2_1\text{H}} = 2,0135534 u$
Masse ${}^3_1\text{H}$:	$m_{{}^3_1\text{H}} = 3,0155004 u$
Masse ${}^3_2\text{He}$:	$m_{{}^3_2\text{He}} = 3,014932 u$
Masse ${}^4_2\text{He}$:	$m_{{}^4_2\text{He}} = 4,001506 u$

Zerfallsgesetz

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

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

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