

V 702 - Aktivierung mit Neutronen

Dienstag, 25. Juni 2024 16:23

Ziel: Halbwertszeiten verschiedener Isotope bestimmen.

Theorie:

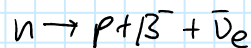
Beschuss stabiler Atome mit Neutronen \rightarrow radioaktiver Zerfall

Sättigungssaktivierung: $A_{\text{Satt}} = \Phi \cdot \sigma \cdot N$ (nach ca. 10 HW-Z. erreicht)

Φ (Empfangsgeschwindigkeit) \cdot σ (Neutronenquerschnitt) \cdot N (aktivierbare Kerne)

- Zu viele Neutronen:

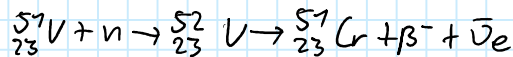
Isotop \rightarrow stabiler Kern



- $N = N_0 \cdot \exp(-\lambda t)$

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

Beispiel Vanadium:



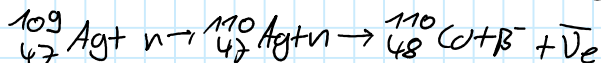
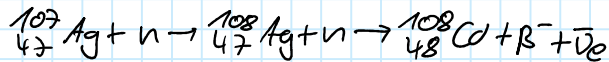
Verschiedene Zerfallskonstanten:

$$\frac{dN}{dt} = -\sum_i \lambda_i N_{i0}$$

Unterscheidung HWZ mind. um Faktor 2:

- Bestimmung beider Zeiten möglich

Bsp.:



Durchführung: Aufbau

- Geiger-Müller-Zählrohr in Blei

- Sekundenmessstellung am Betriebsgerät für Messzeit

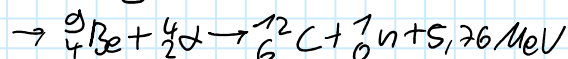
- Neutronenquelle:

- Radium-Beryllium

- umgeben von Nickel-Stahlkapsel in Mitte der Neutronenquelle

- ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ -Präparat zerfällt $\rightarrow \alpha$ -Teilchen \rightarrow trifft auf Be

\rightarrow Erzeugung von Neutronen mit kont. Energie bis 13 MeV



- Auch γ -Strahlung: durch Bleischicht

- thermische Neutronen \Rightarrow Moderator um Blei, bremst Neutronen ab (Paraffin)

- mehrfache Stöße mit H-Atom \Rightarrow E-Verlust

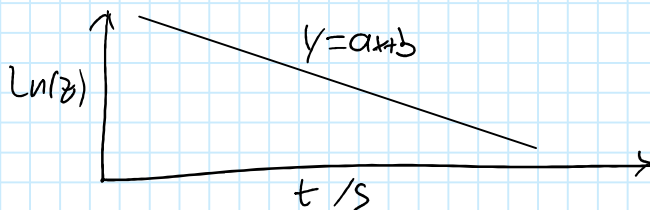
thermische Neutronen \rightarrow Neutronen um 10^4 , Energie Neutronen ab (Paraffin)
 \rightarrow mehrfache Stöße mit H-Atom \Rightarrow E-Verlust

Durchführung:

- Integralmessung
- Uranium: 15-35s Messungen
- Silber: 48-95 (min. 7min)

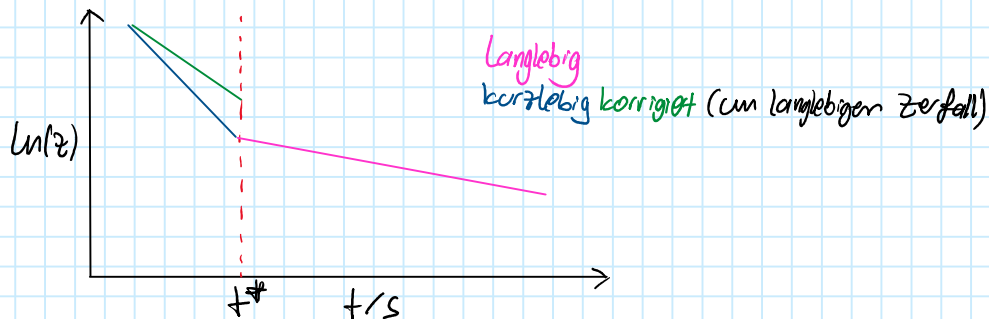
Auswertung: N und N^*
 nach Abzug vor Abzug

Plot:



$$[a] = \frac{1}{3}; a = -\lambda$$

Darüber Berechnung Halbwertszeit Uranium $T_{1/2} = \frac{\ln(2)}{\lambda_U} \approx 35s$



$$T_{1/2, \text{kurz}} \approx 48s, \quad T_{1/2, \text{lang}} \approx 230s$$

Fragen:

Wie funktioniert ein Geiger-Müller-Zählrohr:

