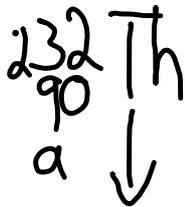


zum Arbeitsblatt: Thorium-Zerfallsreihe



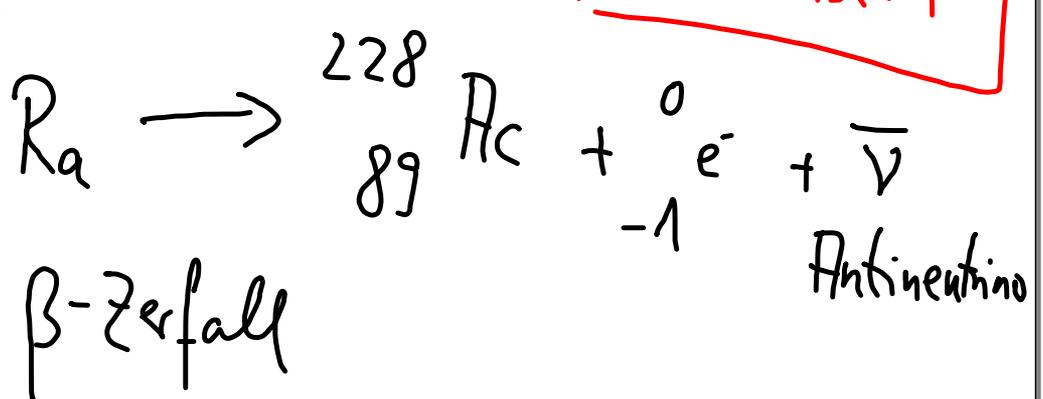
gibt 2 Neutronen u. 2 Protonen ab

Zerfallsgleichung:

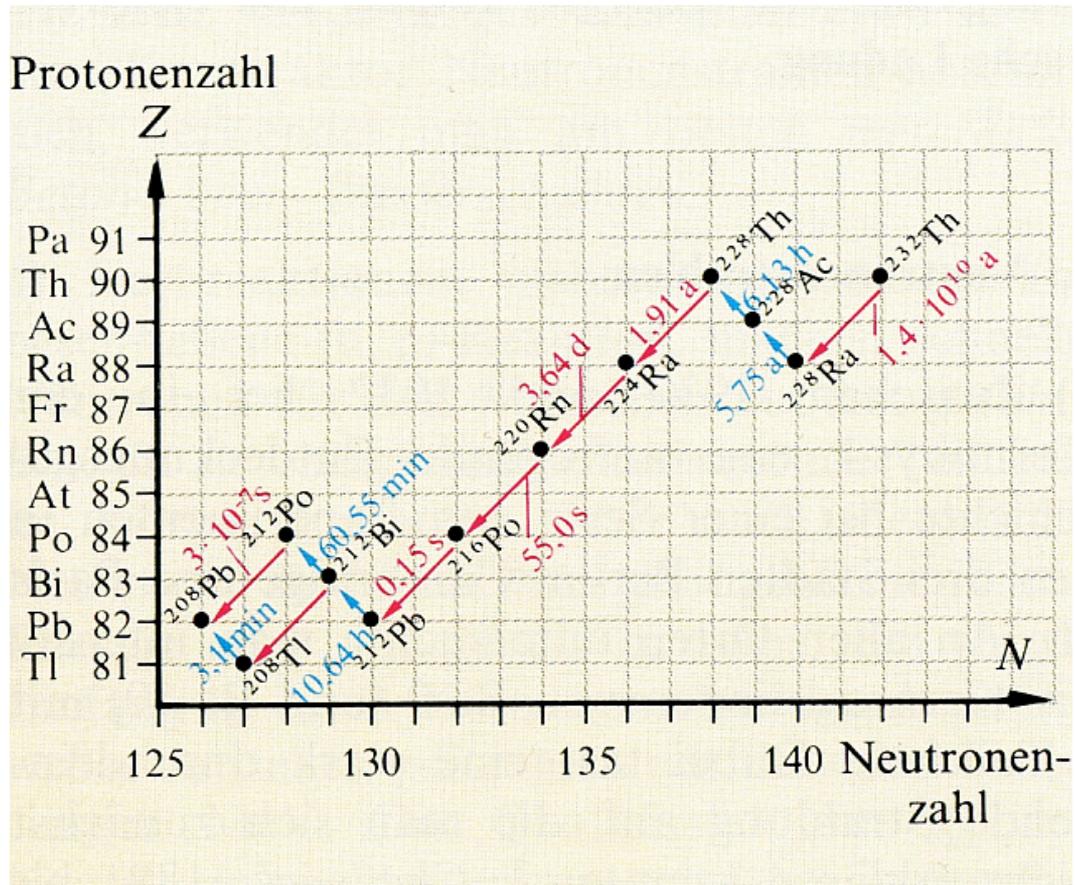
Bitte nicht mit
Zerfallsgleich
verwechseln

Massenzahl-
Bilanz

Ladungs-
Zahl-
Bilanz

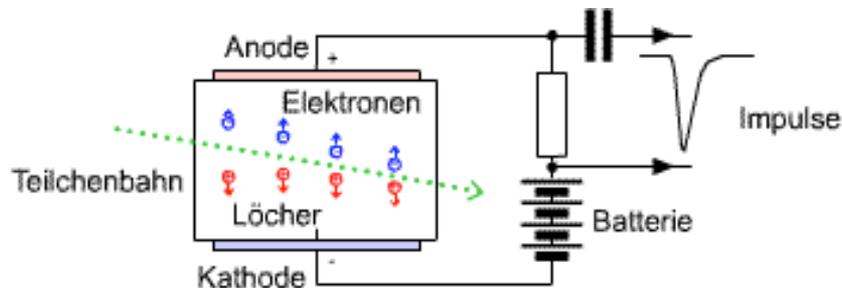


Die Thorium-Zerfallsreihe



Achtung: Beim Erstellen eines Zerfallsreihen-Diagramms auf die vorgegebenen Achsenbezeichnungen achten. Es gibt verschiedene Varianten!

Der Halbleiterzähler



Statt mit einer Gasfüllung wie im Geigerzählrohr können ionisierende Teilchen auch in anderen Medien gemessen werden. Vor allem Halbleiter sind dazu gut geeignet.

Sie sind meist als dünne Halbleiterplättchen ausgebildet, die einen np-Übergang enthalten. Zwischen dem n- und p-Leiter bildet sich eine ladungsträgerfreie Zone aus. Diese wird durch Anlegen einer Spannung in Sperrichtung vergrößert.

Ein den Halbleiter durchquerendes Teilchen erzeugt durch **Ionisation** Elektronen-Loch-Paare die durch das bestehende elektrische Feld separiert werden und zu den entsprechenden Elektroden driften. Die dafür benötigte Energie beträgt ca. 1eV und liegt im Vergleich zur Ionisationsenergie eines Gasmoleküls (ca. 30eV) viel niedriger. Die **Energieauflösung** des Halbleiterdetektors ist somit größer.

Von außen kann der Ladungsträgerstrom als **Spannungsimpuls** abgenommen werden.

Im Gegensatz zu Gasen ist die Reichweite der Teilchen in Festkörpern sehr klein. Deshalb geben die Teilchen ihre gesamte Energie im Halbleiter ab. Die Anzahl der Elektronen-Loch-Paare hängt von der Energie des einfliegenden Teilchens ab. Das gemessene Signal ist proportional zur Energie, die in der ladungsträgerfreien Zone abgegeben wurde. Der Halbleiterdetektor ist somit zur **Energiespektroskopie** geeignet.

Übung 13: Aufgabe 4

c) Wie viel Atome der Anfangsmasse 1 g Radium-226 (Ra)
 (= $2,7 \cdot 10^{21}$ Atome) sind nach 100000 Jahren noch übrig?
 $T_{1/2} = 1600 \text{ a}$

$$N_0 = 2,7 \cdot 10^{21} \quad T_{1/2} = 1600 \text{ a} \quad t = 100000 \text{ a}$$

$$N = 2,7 \cdot 10^{21} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{100000 \text{ a}}{1600 \text{ a}}}$$

$$N = 414$$

d) Eine radioaktive Probe emittiert 1490 α -Teilchen pro Sekunde.
 Acht Stunden später sind es nur noch 117 pro Sekunde.
 Wie groß ist die Halbwertszeit?

$$117 \frac{1}{s} = 1490 \frac{1}{s} \cdot 0,5^{\frac{8}{x}} \quad | \text{cas solve}$$

$$x = 2,18 \text{ h} \approx 2,2 \text{ h}$$
