Opskrift på Q-værdi

Dette er en opskrift til beregning af Q-værdi. Fremgangsmåden vises ud fra $β^{-}$-henfald af 210Bi.

1. Reaktionsskema

Reaktionsskemaet for henfaldet er $$

1. Masse af kerner

Det er kernene der indgår i henfaldet, men det er massen af atomerne man slår op i databogen. Massen af kernerne er altså:

Bi: $m\_{kerne}=m\left(Bi\right)-83·m(e)$

Po: $m\_{kerne}=m\left(Po\right)-84·m(e)$

1. Massetilvækst med symboler

Massetilvæksten opskrives med symboler. Neutrinoen og antineutrinoen er den eneste partikel man kan se bort fra.

$$Δm=m\left(højre\right)-m(venstre)$$

$$Δm=\left(m\_{kerne}\left(Po\right)+m\left(e\right)\right)-m\_{kerne}(Bi)$$

$$Δm=\left(m\left(Po\right)-84·m(e)+m\left(e\right)\right)-\left(m(Bi)-83·m(e)\right)$$

$$Δm=m\left(Po\right)-84·m\left(e\right)+m\left(e\right)-m(Bi)+83·m(e)$$

$$Δm=m\left(Po\right)-\left(Bi\right)$$

Man *behøver* ikke lave elektron-regnskabet med symboler. I dette tilfælde kunne man i stedet *skrive* at når massen er kernene beregnes, skal skal man trække én elektron *mere* fra på højre side end på venstre side. Dette opvejes af betaminus-elektronen.

1. Find masserne i Databogen, husk alle decimaler

$$m\left(Po\right)=209,982848 u$$

$$m\left(Bi\right)=209,984095 u$$

1. Beregn $Δm$

$$Δm=m\left(Po\right)-m\left(Bi\right)=209,982848 u-209,984095 u=-0,001247 u$$

1. Beregn Q-værdien. Benyt at $1u·c^{2}=149,24179 pJ$

$$Q=-Δm·c^{2}=0,001247 u·c^{2}=0,001247·149,24179 pJ=0,1861045121 pJ≈\overline{0,1861 pJ}$$

1. Tjek resultatet: Q-værdien er positiv og af størrelsesorden picojoule. Reaktioner kan godt have negativ Q-værdi, men så forløber de ikke af sig selv.