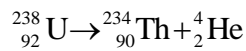


Time 12 april 2018

Radioaktiv stråling

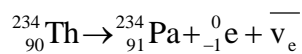
Det finnes tre typer radioaktiv stråling: 1) α stråling (alfa) 2) β stråling (beta) og 3) γ stråling (gamma)

- 1) α stråling er He kjerner, altså to protoner og to nøytroner. Når atomet har sendt ut en He-kjerne, dannes en datter-kjerne, med to atomnummer lavere. Hvis U sender ut en α partikkel (He-kjerne) dannes datterkjernen Th. Det kan skrives:



Datterkjernen Th er radioaktiv, og sender ut β stråling.

- 2) β stråling er elektroner.



Th som ble dannet etter at U sendte ut en α partikkel er ustabil. I denne ustabile Th kjernen kan et nøytron bli gjort om til proton, og det sender ut et elektron og en elektrisk nøytral partikkel med meget liten masse, som kalles anti-nøytrino. Th blir altså gjort om til Pa.

- 3) γ stråling er stråling med meget høy energi. Etter en α og β stråling hender det at datterkjernen er i en eksitert tilstand. Den vil straks falle til et lavere nivå og sende ut et γ foton. - Atomkjernen har også sine energinivåer. En kjerne i en eksitert tilstand sender ut et γ foton når den går til en lavere energi. Energien i dette foton er lik energidifferansen som skjer i kjernen, som er ca en million ganger større en energidifferansen mellom to elektronbaner. Energidifferansen mellom elektronbaner ligger gjerne i området 10^{-19} [J], mens energidifferansen i kjernene ligger i området 10^{-13} [J]

Reaksjonsenergi.

Hvis massen etter en reaksjon er mindre, har det vært et massesvinn. Dette massesvinn blir gjort om til energi, etter Einstein's formel: $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$. Her er c lik lyshastigheten, som er $3,00 \cdot 10^8$ [m/s]. For å finne ut hvor stor energi som blir generert må vi finne ut hvor stort massesvinn det har vært. Vi finner ut massen på venstre og høyre side, og beregner differansen. Denne differanse multipliseres med c^2 .

Eks: Vi ser på ${}_{92}^{238}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{234}\text{Th} + {}_2^4\text{He}$

${}_{92}^{238}\text{U} : 238,0508\text{u}$	${}_{90}^{234}\text{Th} : 234,0436\text{u}$ ${}_2^4\text{He} : 4,0026\text{u}$
Sum = 238,0508 u	Sum = 238,0462 u

Massesvinnet er her: $238,0508\text{ u} - 238,0462\text{ u} = 0,0046\text{ u}$

Det tilsvarer en energi på $E = 0,0046\text{ [u]} \cdot 1,66 \cdot 10^{-27}\text{ [kg/u]} \cdot (3,00 \cdot 10^8)^2\text{ [m/s]}^2 = 6,87 \cdot 10^{-13}\text{ [J]}$

Denne energien; $6,87 \cdot 10^{-13}$ [J] er fra et U atom. Hvis vi antar at vi har 1,0 [kg] U, og vil finne ut hvor mye energi som dannes hvis alle U-atomene omdannes, må vi finne ut hvor mange U atomer det er, og deretter multiplisere det antallet med energien fra hver.

Vi finner formelmassen til



Vi finner antall atomer i 1,00 kg:

$$\frac{1,00 \text{ kg}}{238,0508 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 2,53 \cdot 10^{24}$$

Energien som dannes, hvis alle U atomene omdannes, er da:

$$2,53 \cdot 10^{24} \cdot 6,87 \cdot 10^{-13} [\text{J}] = 17,38 \cdot 10^{11} [\text{J}]$$
