

### Leerinhoud 1: kernsplijting en kernfusie

Kernsplijting: Zwaardere kernen splijten tot lichtere kernen = kernsplijting

→ Kernsplijtingsreactor:  ${}^{235}_{92}\text{U} + {}^1_0\text{n} \rightarrow {}^{144}_{56}\text{Ba} + {}^{89}_{36}\text{Kr} + 3 \cdot {}^1_0\text{n}$

→ Primaire kring: U-235 wordt gespleten tot Ba en Kr, 3 neutronen komen vrij, splijt verder...

→ Secundaire kring: energie uit primaire kring (stoom) zal turbine aanwakken, elektriciteit ontstaat hierdoor.

Kernfusie: lichte kernen fuseren we tot zwaardere kernen

→ Kernfusiereactor:  ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$

→ Energie komt vrij als kinetische energie die een dynamo zal laten draaien --> elektriciteit!

→ Waarom hoge temperatuur in reactor? Zo meer kans dat deeltjes botsen (denk aan chemie!)

### Leerinhoud 2: Karakteristieke vervalprocessen: $\alpha$ -, $\beta$ - en $\gamma$ straling: aard en eigenschappen

$\alpha$ -straling:  ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}\text{X}' + {}^4_2\text{He}$

$\beta^-$  straling:  ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z+1}\text{X}' + e^- + \bar{\nu}_e$

$\beta^+$  straling:  ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_{Z-1}\text{X}' + e^+ + \nu_e$

$\gamma$  straling:  ${}^A_Z\text{X} \rightarrow {}^A_Z\text{X}' + \gamma$

Alfastraling kan tegengehouden worden door papier. → groot vermogen tot ionisatie → alfastraling is het gevaarlijkst!  
Bètastraling kan tegengehouden worden door aluminium.  
Gammastraling kan tegengehouden worden door lood. → klein vermogen tot ionisatie

### Leerinhoud 3: Radioactief verval: halveringstijd

\*Formule halveringstijd:  $N(t) = \frac{N_0}{2^{t/T_{1/2}}} \rightarrow N_0 = \text{begindeeltjes}, t = \text{tijd}, T_{1/2} = \text{halveringstijd}$

\*Na een welbepaalde tijd is een radionuclide 50% minder radioactief, deze tijd noemen we de halveringstijd.

### Leerinhoud 4: Activiteit + dosisequivalent

\*Formule gemiddelde activiteit:  $A = -\frac{\Delta N}{\Delta t} \rightarrow \text{De verhouding tussen het aantal deeltjes en tijdsduur}$

→ De activiteit drukken we uit in Becquerel = Bq =  $1 \text{ s}^{-1}$

\*Formule dosisequivalent: Effectieve dosis = dosis x kwaliteitsfactor

→ Kwaliteitsfactoren:  $\alpha$ -straling = 20  $\Leftrightarrow \beta$ - en  $\gamma$ -straling = 1

### Leerinhoud 5: Ouderdomsbepaling

\*We bepalen de ouderdom van organismen m.b.v. de koolstof-14-methode, eenmaal men sterft zal de hoeveelheid C-14 stilletjes aan afnemen (halfwaardetijd = 5750 jaar), zo kunnen we vrij nauwkeurig de ouderdom bepalen.

\*We bepalen de ouderdom van niet-organismen m.b.v. de kalium-40-methode, met een halfwaardetijd van  $1,3 \cdot 10^9$  jaar kunnen we bv. uitrekenen hoe oud een rots is of fossiele materialen zijn.

### Leerinhoud 6: Toepassingen in de geneeskunde

\*Geneeskunde --> PET-scan --> bèta+-straling --> deze zend positronen uit die elektronen zullen tegemoetkomen in het lichaam waarmee ze annihileren, de energie die zal vrijkomen zullen ze zien op de scan.

\*Geneeskunde --> kankerbehandeling --> protontherapie --> tumoren onschadelijk maken

### Leerinhoud 7: Subatomaire deeltjes en antideeltjes

PROTON $\Leftrightarrow$ ANTIPROTON	NEUTRON $\Leftrightarrow$ ANTINEUTRON	ELEKTRON $\Leftrightarrow$ POSITRON
2 UP-QUARKS + 1 DOWN-QUARK	1 UP-QUARK + 2 DOWN-QUARKS	FAMILIE VAN LEPTONEN: ELEKTRON, MUON, TAU
ANDERE QUARKS: CHARM EN STRANGE, TOP EN BOTTOM	LET OP: ANTIQUARKS BESTAAN OOK, ELK DEELTJE HEEFT ZIJN ANTIDEELTJE, DEZE TWEE DEELTJES ANNIHILEREN	SPECIALE LEPTONEN: ELEKTRON-, MUON- EN TAU-NEUTRINO (negatieve lading met weinig massa!)