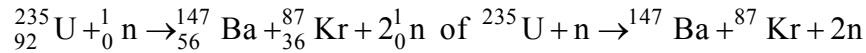


Opgave 1 Splijfstof in een kerncentrale

1 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:



- één neutron links van de pijl en twee neutronen rechts van de pijl 1
- Kr als vervalproduct (mits verkregen via kloppende atoomnummers) 1
- het aantal nucleonen links en rechts gelijk 1

2 maximumscore 5

uitkomst: $m = 7,1 \cdot 10^2$ (kg)

voorbeeld van een berekening:

Voor de energie die de reactor in één jaar levert, geldt:

$$E = Pt = 1,8 \cdot 10^9 \cdot 365 \cdot 24 \cdot 3600 = 5,68 \cdot 10^{16} \text{ J.}$$

Per reactie verdwijnt 0,21 u. Dus ontstaat per reactie de volgende

hoeveelheid energie: $0,21 \cdot 931,49 = 195,61 \text{ MeV} = 3,1341 \cdot 10^{-11} \text{ J.}$

In één jaar zijn er dan $\frac{5,68 \cdot 10^{16}}{3,1341 \cdot 10^{-11}} = 1,81 \cdot 10^{27}$ reacties.

Bij elke reactie wordt één atoom uranium-235 gebruikt, met een massa van

$235 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} = 3,90 \cdot 10^{-25} \text{ kg.}$

Per jaar wordt dus gebruikt: $1,81 \cdot 10^{27} \cdot 3,90 \cdot 10^{-25} \text{ kg} = 7,1 \cdot 10^2 \text{ kg.}$

- gebruik van $E = Pt$ 1
- inzicht dat het aantal kernreacties per tijdseenheid berekend moet worden 1
- gebruik van $E = mc^2$ of omrekenen van u naar joule 1
- gebruik van de massa van één uranium-235-atoom in kg 1
- completeren van de berekening 1