

## Opgave 5 Hassium-270

Jan Dvorak van de Technische Universiteit München en zijn medewerkers zeggen er in geslaagd te zijn de isotoop hassium-270 te hebben gemaakt. Daarvoor beschoten zij een trefplaatje van curium-248 met magnesium-26-kernen. Bij de kernreactie die daarbij plaatsvond, ontstond hassium-270 en kwamen enkele neutronen vrij.

- 3p **20** Toon met behulp van de reactievergelijking aan dat er bij deze kernreactie vier neutronen vrijkwamen. Gebruik tabel 25 en 40A van Binas.

Om de reactie te laten plaatsvinden, moeten de magnesiumkernen een zeer hoge energie hebben. Dvorak gebruikte magnesiumkernen met een kinetische energie van 136 MeV.

Neem aan dat de massa van een magnesiumkern 26 u is.

- 4p **21** Bereken de snelheid van deze magnesiumkernen.

De totale massa van de hassiumkern en de vier neutronen die gevormd worden, is groter dan de massa van de curiumkern en magnesiumkern samen. Deze extra massa wordt gecreëerd uit de bewegingsenergie van de magnesiumkern. In de tabel hiernaast staan alle relevante massa's.

kernmassa van:	
hassium-270	270,075 u
curium-248	248,020 u
magnesium-26	25,976 u
massa neutron	1,009 u

- 3p **22** Toon aan dat de kinetische energie van de magnesiumkernen voldoende groot was om de kernreactie te laten plaatsvinden.

Dvorak heeft het hassium niet rechtstreeks kunnen waarnemen. Hij kon wel aantonen dat er na de reactie een  $\alpha$ -deeltje vrijkwam en dat de isotoop seaborgium-266 gevormd was. Hieruit trok hij de conclusie dat hij hassium-270 had gemaakt.

- 2p **23** Leg uit dat deze conclusie aannemelijk is.

Dvorak bepaalde ook de halveringstijd van hassium-270 en vond hiervoor 22 seconden. Vergeleken met andere isotopen met ongeveer evenveel protonen en neutronen is dat een grote halveringstijd.

Dit gegeven heeft veel belangstelling gewekt. Theoretisch is al dertig jaar geleden het bestaan van een "eiland van stabiliteit" voorspeld. Zie de figuur op de uitwerkbijlage.

- 2p **24** Hebben Dvorak en zijn medewerkers het voorspelde "eiland van stabiliteit" bereikt? Licht je antwoord toe met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage.

uitwerkbijlage

24

