

## Opgave 5 Nieuwe elementen

Wetenschappers proberen nieuwe elementen met een steeds hoger atoomnummer te maken. Zo zijn onderzoekers van de universiteit van Darmstadt (Duitsland) er niet lang geleden in geslaagd om het element met atoomnummer 111 (= aantal protonen) te maken. Het element heeft de voorlopige naam ununium (Uuu) gekregen. Dit element werd gevormd door een trefplaatje van bismuth-209 te beschieten met nikkel-64-deeltjes. Bij de kernreactie die daarbij plaatsvond, ontstond het nieuwe element Uuu en kwam één neutron vrij.

- 3p **21**  Geef de reactievergelijking van deze kernreactie.

Om de reactie te laten plaatsvinden, moeten de nikkeldeeltjes een zeer hoge energie hebben. De onderzoekers in Darmstadt gebruikten nikkeldeeltjes met een kinetische energie van 318 MeV.

- 4p **22**  Bereken de snelheid van deze deeltjes.

De gezamenlijke massa van de ununiumkern en het neutron dat vrijkomt, is groter dan de massa van de nikkelkern en de bismuthkern samen.

Deze extra massa wordt gecreëerd uit de kinetische energie van het nikkeldeeltje.

Neem aan dat alle kinetische energie van het nikkeldeeltje wordt omgezet in massa.

- 3p **23**  Bereken de extra massa in kg die op deze manier wordt gecreëerd.

Het nieuwe element heeft niet lang bestaan. Het verval met een halveringstijd van 1,5 ms. Bij het verval van een ununiumkern komt een  $\alpha$ -deeltje vrij. De daarbij ontstane kern is ook instabiel en zendt eveneens een  $\alpha$ -deeltje uit. Dit proces waarbij steeds een instabiele kern gevormd wordt die een  $\alpha$ -deeltje uitzendt, herhaalt zich een aantal malen. Een van de elementen die op deze manier ontstaan, is lawrencium.

- 3p **24**  Leg uit hoeveel  $\alpha$ -deeltjes bij het verval van een ununiumkern tot een lawrenciumkern in totaal zijn uitgezonden.

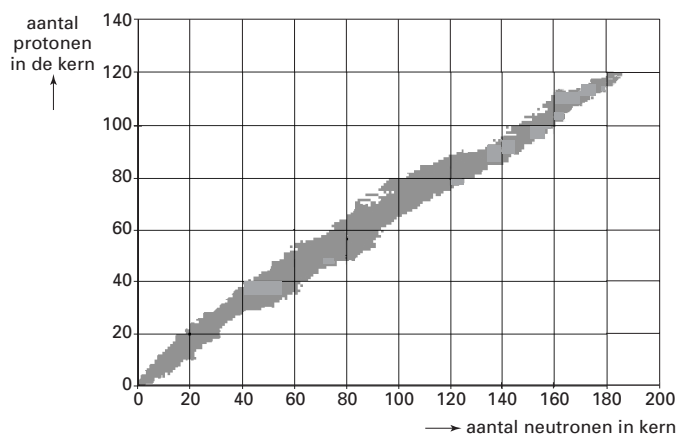
Het maken van nieuwe elementen met een nog hoger atoomnummer is moeilijk. Niet alleen omdat de projectielen waarmee de beschieting wordt uitgevoerd zo'n hoge energie moeten hebben, maar ook omdat het moeilijk is om geschikte isotopen te vinden die als projectiel en als trefplaatje kunnen dienen.

Hieronder staat een zo genoemde kernkaart met uitleg. Bekijk deze informatie eerst.

informatie

### Kernkaart

In de kernkaart staan alle tot nu toe bekende isotopen ingetekend. De isotopen met atoomnummer 110 en hoger zijn gebaseerd op theoretische voorspellingen. De x-as geeft het aantal neutronen en de y-as het aantal protonen in een kern. De kernkaart bevat veel meer isotopen dan tabel 25 van Binas.



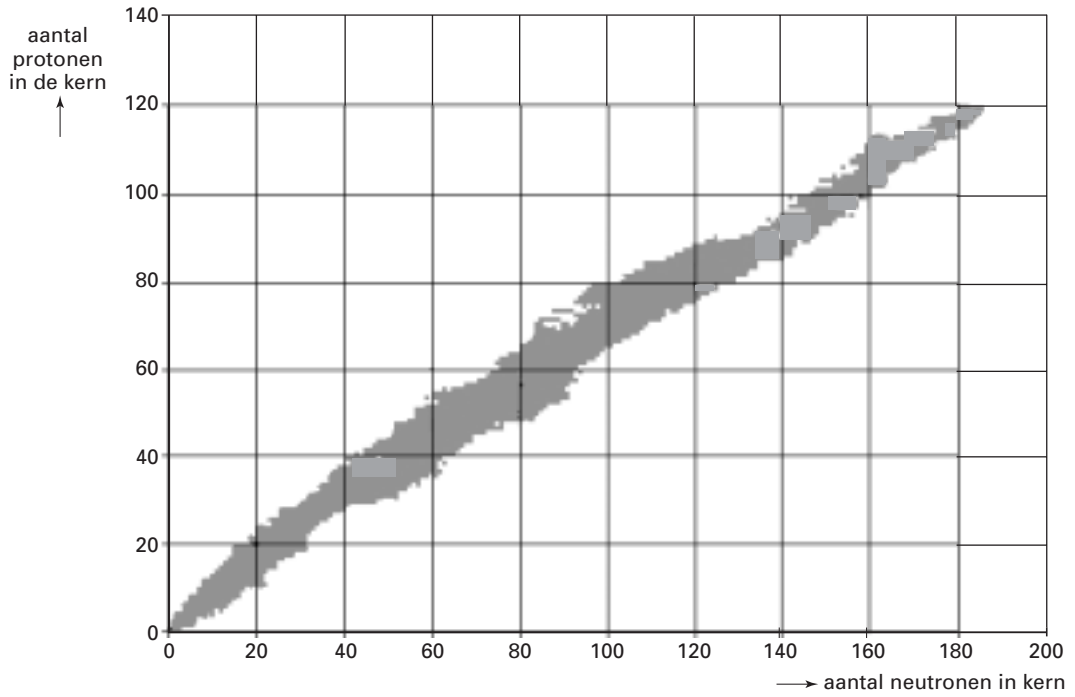
Een onderzoeker zoekt op de kernkaart twee isotopen waarmee hij het element met atoomnummer 120 kan maken. Hij neemt aan dat daarbij, net als bij de vorming van Uuu-111, één neutron vrijkomt.

De kernkaart staat vergroot op de bijlage.

- 3p **25**  Geef met twee kruisjes op de kernkaart op de bijlage de plaatsen van twee isotopen aan die daarvoor in aanmerking komen. Licht je keuze toe.

**Bijlage bij vraag 25**

**Vraag 25**



toelichting: .....

.....

.....

.....

.....