

# Oefenopgaven ATOOMBOUW

vwo

## Inleiding

Bij deze oefenopgaven horen ook de oefenopgaven over atoombouw voor havo. In dit document vind je aanvullende opgaven.

## OPGAVE 1

Van magnesium komen in de natuur drie isotopen voor. Zie tabel 25 van BINAS.

- 01 Bereken de gemiddelde atoommassa van magnesium op twee decimalen.
- 02 Geef van het isotoop van magnesium met massagetal 26 het aantal protonen, elektronen en neutronen.
- 03 Waarin verschilt de bouw van het isotoop van magnesium met massagetal 26 met de andere twee isotopen van magnesium?

## OPGAVE 2

In de natuur komen twee soorten chloorisotopen voor: Cl-35 en Cl-37.

- 04 Wat geven de getallen 35 en 37 aan in deze notatie?

Met de 'atoommassa' wordt vaak de gemiddelde atoommassa bedoeld. In tabel 99 van BINAS staat voor chloor een gemiddelde atoommassa van 35,45 u.

- 05 Bereken met behulp van dit gegeven in welke percentages beide isotopen voorkomen in de natuur. Gebruik voor de massa van de isotopen de afgeronde massa op 1 decimaal.

## OPGAVE 3

De verdeling van de elektronen over de energieniveaus van een atoom wordt *elektronenconfiguratie* genoemd. In tabel 99 van BINAS staat deze elektronenconfiguratie op een wat bijzondere manier vermeld. Zo staat er rechts onder het symbool As (van arseen): 18,5. Aan het begin van periode 4 staat: 2,8,. Dit betekent dat de elektronenconfiguratie van arseen 2,8,18,5 is.

- 06 Leid uit de elektronenconfiguratie van arseen af wat de covalentie van arseen is.

Voor het totale aantal elektronen van een atoomsoort zijn er altijd twee mogelijkheden: het aantal is *even* of het aantal is *oneven*.

- 07 Als je het totale aantal elektronen van een atoomsoort weet, wat kun je dan zeggen over het even of oneven zijn van het aantal *valentie-elektronen*?

Als atomen een even of een oneven aantal elektronen kunnen hebben, geldt dit wellicht ook voor moleculen en ionen. Als een deeltje (atoom, molecuul of ion) een *oneven* aantal elektronen heeft, noemen we zo'n deeltje een *radicaal*. Radicalen zijn zéér reactief.

- 08 Verklaar deze reactiviteit van radicalen.

- 09 Welke van de volgende deeltjes zijn radicalen?

I	een Br-atoom	III	CH <sub>3</sub>	V	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
II	een Cl <sub>2</sub> -molecuul	IV	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NH <sub>2</sub>	VI	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>

- 10 Leg uit of moleculen en ionen vaak radicalen zijn of juist niet.

## OPGAVE 4

In Na<sub>2</sub>S en FeS komen ionen S<sup>2-</sup> voor.

- 11 Bereken het aantal protonen en elektronen in een ion S<sup>2-</sup>.
- 12 Berken welke stof het grootste massapercentage zwavel heeft.

# Oefenopgaven ATOOMBOUW

vwo

## UITWERKINGEN

De verwijzing naar tabellen in BINAS betreft de 7<sup>e</sup> druk.

### OPGAVE 1

- 01 Gebruik de exacte massa's die bij de massagetallen 24, 25 en 26 staan. Het percentage kan als decimaal genoteerd worden:

$$0,7899 \times 23,98504 + 0,1000 \times 24,98584 + 0,1101 \times 25,98259 = 24,31 \text{ u.}$$

- 02 12 protonen, 12 elektronen en  $26 - 12 = 14$  neutronen.
- 03 Mg-26 heeft 14 neutronen, Mg-25 heeft 13 neutronen en Mg-24 heeft 12 neutronen.

### OPGAVE 2

- 04 Dit zijn de massagetallen.
- 05 Als Cl-35 voor  $x$  procent voorkomt, dan komt Cl-37 voor  $100 - x$  procent voor.

De bijdrage van Cl-35 in de gemiddelde massa is  $\frac{x}{100} \times 35,0$ .

De bijdrage van Cl-37 in de gemiddelde massa is  $\frac{100-x}{100} \times 37,0$ .

$$\text{Dus: } \frac{x}{100} \times 35,0 + \frac{100-x}{100} \times 37,0 = 35,45 \text{ u.}$$

Hieruit volgt:  $x = 77,5$ .

Dus Cl-35 komt voor 77,5% voor en Cl-37 voor 22,5%.

*Opmerking: Deze percentages wijken af van gegevens uit tabel 25. Dat komt omdat bij deze berekening afgeronde waarden zijn gebruikt.*

*Bij twee isotopen kan het percentage van de lichtste isotoop, weergegeven als een decimaal getal  $x$ , als volgt worden berekend:*

$$x = \frac{A_2 - A_g}{A_2 - A_1} \text{ met } A_1 = \text{atoommassa lichtste isotoop}; A_2 = \text{atoommassa zwaarste isotoop en } A_g = \text{de}$$

*gemiddelde atoommassa.*

### OPGAVE 3

- 06 De covalentie geeft aan hoeveel atoombindingen een atoom kan vormen. Arseen heeft 5 elektronen in de buitenste schil, de valentie-elektronen. Bij verbindingen streven atomen ernaar om 8 elektronen in de buitenste schil te hebben (oktetregel). Door het aangaan van 3 atoombindingen kan arseen gebruik maken van 8 valentie-elektronen. De covalentie is 3.
- 07 Valentie-elektronen bevinden zich in de buitenste schil. Alle binnenste schillen zijn dan gevuld met elektronen en dit is altijd een even aantal (zie bijvoorbeeld de edelgassen). Een oneven totaal aantal elektronen betekent ook een oneven aantal valentie-elektronen. Een even totaal aantal elektronen betekent ook een even aantal valentie-elektronen.

- 08** Elektronen willen bij het aangaan van bindingen altijd paren vormen (je krijgt dan elektronenparen) Het maken van bindingen levert altijd energie op. “Kale” elektronen kunnen alleen maar paren vormen tijdens een reactie. Daarom zijn radicalen zo reactief.
- 09** I ja (35 e<sup>-</sup>)      III ja (9 e<sup>-</sup>)      V nee (4×8+16+2=50 e<sup>-</sup>)  
 II nee (34 e<sup>-</sup>)      IV nee (38 e<sup>-</sup>)      VI nee (7+3×8+1=32 e<sup>-</sup>)
- 10** Niet, want ze voldoen aan de octetregel (ze hebben de edelgasconfiguratie).

**OPGAVE 4**

- 11** S heeft atoomnummer 16, dus 16 protonen en  $16 + 2 = 18$  elektronen.  
**12** Gebruik tabel 98 voor de massa's.  $A(S) = 32,06$  u

$$\text{Na}_2\text{S}: \frac{32,06}{78,045} \times 100\% = 41,08\%$$

$$\text{FeS}: \frac{32,06}{87,910} \times 100\% = 36,47\%$$

*Vragen of opmerkingen over deze opgaven via [mjwbeck\(at\)hotmail.com](mailto:mjwbeck(at)hotmail.com).*