

Extra opgaven rekenen periode 2 HAVO 4

Molaire massa's (symbool M) staan in tabel 98 of worden uitgerekend via tabel 99.
Let op de juiste significantie van het eindantwoord.

OPGAVE 1

01 Bereken de *massa* in gram van:

a. 0,20 mol NaCl

$$M = 58,443 \text{ g mol}^{-1}$$

$$0,20 \times 58,443 = 12 \text{ g NaCl}$$

b. 65 mmol C₂H₆O

$$M = 46,069 \text{ g mol}^{-1}$$

(in tabel 98 als CH₃CH₂OH)

$$65 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \times 46,069 \text{ g mol}^{-1} = 3,0 \text{ g}$$

Bereken het aantal *mol* van:

c. 72 gram zuurstof

$$M(\text{O}_2) = 32,00 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\frac{72}{32,00} = 2,3 \text{ mol O}_2$$

d. 30 mg Na₃PO₄

$$M = 163,94 \text{ g mol}^{-1}$$

$$30 \text{ mg} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ g}$$

$$\frac{30 \cdot 10^{-3}}{163,94} = 1,8 \cdot 10^{-4} \text{ mol Na}_3\text{PO}_4$$

02 Bereken het aantal *mol* C in:

a. 0,45 mol C₄H₁₀

$$0,45 \text{ mol} \times 4 \text{ (index)} = 1,8 \text{ mol C}$$

Bereken het aantal *gram* O in:

c. 0,60 mol CH₂O₂

$$0,60 \text{ mol} \times 2 \text{ (index)} = 1,2 \text{ mol O}$$

$$M(\text{O}) = 16,00 \text{ g mol}^{-1}$$

$$1,2 \text{ mol} \times 16,00 \text{ g mol}^{-1} = 19 \text{ gram O}$$

b. 23 g CaCO₃

$$M(\text{CaCO}_3) = 100,09 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\frac{23}{100,09} = 0,23 \text{ mol CaCO}_3$$

$$0,23 \text{ mol} \times 1 \text{ (index)} = 0,23 \text{ mol C}$$

d. 200 g C₁₂H₂₂O₁₁

$$M(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}) = 342,30 \text{ g mol}^{-1}$$

$$\frac{200}{342,30} = 0,584 \text{ mol C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$$

$$0,584 \text{ mol} \times 11 \text{ (index)} = 6,43 \text{ mol O}$$

$$6,43 \text{ mol O} \times 16,00 = 103 \text{ g O}$$

Berekening bij d mag ook via massapercentage:

$$\text{d. Massapercentage O in C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}: \frac{11 \times 16,00}{342,30} \times 100\% = 51,4\% \text{ O}$$

$$\text{Dus } 51,4\% \text{ van } 200 \text{ g} = 0,514 \times 200 = 103 \text{ g O.}$$

03 Fosfor wordt verbrand tot difosforpentaoxide.

a. Bereken hoeveel gram difosforpentaoxide ontstaat als je 10 g fosfor verbrandt.

Uit BINAS: $M(\text{P}) = 30,97 \text{ g mol}^{-1}$ en $M(\text{P}_2\text{O}_5) = 141,94 \text{ g mol}^{-1}$.



gegeven:

10 g

↓ ÷ 30,97

0,32 mol

4

→

:

gevraagd:

... g

↑ × 141,94

0,16 mol

2 (zie coëfficiënten in reactievergelijking)

antwoord: 23 gram P₂O₅.

- b. Bereken hoeveel liter lucht hiervoor nodig is. Neem aan dat lucht voor 21% uit zuurstof bestaat. Gebruik tabel 12.

Aantal g O₂ dat nodig is: $23 - 10 = 13$ gram O₂.

Tabel 12: dichtheid O₂ = $1,43 \text{ kg m}^{-3} = 1,43 \text{ g dm}^{-3}$.

Volume O₂: $\frac{13 \text{ g}}{1,43 \text{ g dm}^{-3}} = 9,1 \text{ dm}^3 = 9,1 \text{ L}$.

Dit is 21% van de lucht, dus aan lucht is nodig: $\frac{100\%}{21\%} \times 9,1 \text{ L} = 43 \text{ L}$ lucht.

- 04** Er wordt 12 g ijzer gemengd met 35 g zwavel. Er ontstaat ijzer(II)sulfide (FeS).

- a. Bereken welke stof in overmaat aanwezig is.

Uit BINAS: $M(\text{Fe}) = 55,85 \text{ g mol}^{-1}$ en $M(\text{S}) = 32,06 \text{ g mol}^{-1}$ en $M(\text{FeS}) = 87,910 \text{ g mol}^{-1}$.



12 g 35 g

$\downarrow \div 55,85$ $\downarrow \div 32,06$

0,21 mol 1,1 mol

Fe en S reageren in de molverhouding 1 : 1 (zie reactievergelijking).

Er zal dus maximaal 0,21 mol S kunnen reageren met 0,21 mol Fe $\rightarrow$ S is in overmaat aanwezig.

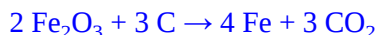
- b. Bereken hoeveel gram ijzer(II)sulfide er ontstaat.

Zie reactievergelijking: molverhouding Fe : FeS = 1 : 1.

Er kan dus maximaal 0,21 mol FeS ontstaan: $0,21 \times 87,910 = 19 \text{ g FeS}$.

- 05** IJzer wordt als volgt gemaakt uit ijzeroxide: $\dots \text{Fe}_2\text{O}_3 + \dots \text{C} \rightarrow \dots \text{Fe} + \dots \text{CO}_2$

- a. Neem de vergelijking over en maak deze kloppend.



- b. Uit 500 kg Fe₂O₃ wordt 300 kg ijzer verkregen. Bereken het rendement.

Uit BINAS: $M(\text{Fe}) = 55,85 \text{ g mol}^{-1}$ en $M(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159,69 \text{ g mol}^{-1}$.

Bereken hoeveel kg ijzer er uit 500 kg Fe₂O₃ kan ontstaan en vergelijk dit met 300 kg.

LET OP:

Bij het rekenen met kg mag je gebruik maken van kmol (= kilomol). Je hoeft niet per se eerst kg om te rekenen naar gram, maar het mag wel.



gegeven:

500 kg

$\downarrow \div 159,69$

3,13 kmol

2

$\rightarrow$

:

gevraagd:

... kg

$\uparrow \times 55,85$

6,26 kmol

4 (zie coëfficiënten in reactievergelijking)

antwoord: 350 kg.

Er kan maximaal 350 kg Fe ontstaan uit 500 kg Fe₂O₃.

Er ontstaat echter maar 300 kg Fe.

Het rendement is dan: $\frac{300}{350} \times 100\% = 85,7\%$