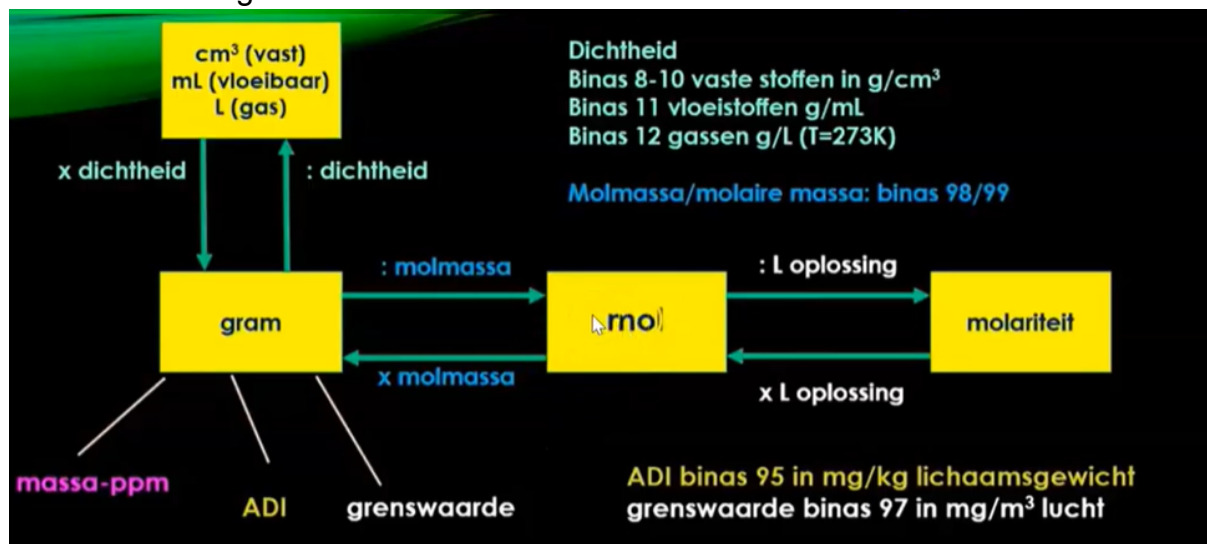


Oefenopgaven rekenen havo4

We gaan nu alle onderwerpen door elkaar doen. [Overzichtsfilmpje chemisch rekenen](#). Dit zijn allemaal vragen die je op een toets over chemisch rekenen zou kunnen krijgen. Je kunt hierbij het blokkenschema gebruiken.



Opgave 1

Bariumcarbonaat kan worden omgezet in bariumoxide en koolstofdioxide. Bereken hoeveel L koolstofdioxidegas uit 1,0 kg bariumcarbonaat kan ontstaan bij $T = 273 \text{ K}$.

Opgave 2

In een ruimte van 400 m^3 laat Sjakie $200 \text{ mL } 0,20 \text{ M}$ zwaveldioxide verdampen.

- Laat met een berekening zien of de grenswaarde (8 uren) van zwaveldioxide is overschreden.
- Bereken de molariteit van zwaveldioxide in de ruimte nadat de zwaveldioxide-oplossing is verdampt.

Opgave 3

Lucht bestaat voor 20,9 volumeprocent uit zuurstof. Bereken met behulp van tabel 12 het massapercentage zuurstof in lucht.

Opgave 4

Bij de verbranding van ijzer ontstaat ijzer(III)oxide.

- Bereken hoeveel L zuurstof nodig is voor de verbranding van 800 mg ijzerpoeder.

Lucht bestaat voor 20,9 volumeprocent uit zuurstof.

- Bereken hoeveel L lucht nodig is voor de verbranding van 800 mg ijzerpoeder.

Ijzerpoeder kan ook reageren met zoutzuur. Zoutzuur is $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$. Cl^- doet niet mee aan de reactie en komt dus ook niet voor in de reactievergelijking. Je krijgt dan de volgende reactie: $\text{Fe} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$.

- Bereken hoeveel mL $0,10 \text{ M}$ zoutzuur nodig is om met 800 mg ijzerpoeder te reageren.

- d. Bereken hoeveel mL waterstof gas hierbij ontstaat (als $T=273\text{ K}$).
- e. Leg uit of het waterstofgas zal oplossen in water.
- f. De oplossing wordt ingedampt. Bereken hoeveel gram ijzer(II)chloride hierbij ontstaat.

Opgave 5

In een bepaald soort vervuilde olie zit 3,0 massa-ppm lood. De dichtheid van deze olie is $0,82 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. Bereken hoeveel gram lood(II)oxide ontstaat als je $6,7 \times 10^4 \text{ m}^3$ van deze olie verbrandt.

Antwoorden

Opgave 1

stap 1 $\text{BaCO}_3 \rightarrow \text{BaO} + \text{CO}_2$

stap 2 BaCO_3 is gegeven en CO_2 wordt gevraagd

stap 3 1 mol BaCO_3 levert 1 mol CO_2 op

stap 4 de molaire massa van BaCO_3 is volgens tabel 98 197,34 g/mol.

$$1,0 \text{ kg} = 1,0 \times 10^3 \text{ g}$$

$$1,0 \times 10^3 / 197,34 = 5,07 \text{ mol BaCO}_3$$

stap 5 hieruit ontstaat ook 5,07 mol CO_2

stap 6 de molaire massa van CO_2 is volgens tabel 98 44,010 g/mol

$$5,07 \text{ mol} \times 44,01 \text{ g/mol} = 223 \text{ g CO}_2$$

De dichtheid van is koolstofdioxide volgens tabel 12 $1,986 \text{ kg/m}^3 = 1,986 \text{ g/L}$

Volume=massa/dichtheid

$$223 / 1,986 = 112 \text{ L CO}_2$$

Stap 7 antwoord: $1,1 \times 10^2 \text{ L}$ koolstofdioxidegas

Opgave 2

a. De grenswaarde van zwaveldioxide (8uurs) is volgens tabel 97A $1,3 \text{ mg/m}^3$.

Er is 200 mL dus 0,200 L van een oplossing met daarin 0,20 mol SO_2 per liter.

Er is dus $0,200 \text{ L} \times 0,20 \text{ mol/L} = 0,040 \text{ mol SO}_2$.

De molaire massa van SO_2 is volgens tabel 98 64,06 g/mol.

Er is dus $0,040 \text{ mol} \times 64,06 \text{ g/mol} = 2,56 \text{ gram SO}_2$

Dus is er $2,56 \times 10^3 \text{ mg SO}_2$ in de ruimte van 400 m^3 .

Dat is $2,56 \times 10^3 \text{ mg} / 400 \text{ m}^3 = 6,4 \text{ mg/m}^3$.

Dat is meer dan $1,3 \text{ mg/m}^3$, dus is de grenswaarde overschreden.

b. Uit vraag a blijkt dat er 0,040 mol SO_2 aanwezig is.

Dat verdeelt zich over een ruimte van $400 \text{ m}^3 = 400 \times 10^3 \text{ L} = 4,00 \times 10^5 \text{ L}$.

molariteit = $0,040 \text{ mol} / (4,00 \times 10^5 \text{ L}) = 1,0 \times 10^{-7} \text{ M}$.

Opgave 3

Ga uit van 1 liter lucht. Bereken de massa van die 1 liter lucht en de massa van de zuurstof in die 1 liter lucht.

Dan heb je 0,209 L zuurstofgas.

De dichtheid van lucht is volgens tabel 12 $1,293 \text{ kg/m}^3 = 1,293 \text{ g/L}$.

Dus 1 liter lucht heeft een massa van 1,293 g.

De dichtheid van zuurstof is volgens tabel 12 $1,43 \text{ g/L}$.

Dus heeft de zuurstof in 1 liter lucht een massa van $0,209 \text{ L} \times 1,43 \text{ g/L} = 0,299 \text{ g}$.

Het massapercentage zuurstof is dan:
 $0,299 \text{ g} / 1,293 \text{ g} \times 100 \% = 23,1 \%$.

Opgave 4

a met Fe^{3+} en O^{2-} maak je het zout Fe_2O_3

stap 1 $4 \text{ Fe} + 3 \text{ O}_2 \rightarrow 2 \text{ Fe}_2\text{O}_3$

stap 2 Fe is gegeven en O_2 wordt gevraagd

stap 3 4 mol Fe reageert met 3 mol O_2

stap 4 $800 \text{ mg} = 0,800 \text{ g}$

$0,800 / 55,85 = 0,0143 \text{ mol Fe}$

Stap 5 hieruit ontstaat $0,0143 \times \frac{3}{4} = 0,0107 \text{ mol O}_2$

Stap 6 De molaire massa van O_2 is $2 \times 16,00 = 32,00 \text{ g/mol}$.

$0,0107 \text{ mol} \times 32,00 \text{ g/mol} = 0,344 \text{ g O}_2$.

De dichtheid van zuurstof is volgens tabel 12 $1,43 \text{ kg/m}^3 = 1,43 \text{ g/L}$.

Volume = massa/dichtheid

$0,344 / 1,43 = 0,24 \text{ L}$

Stap 7 antwoord: 0,24 L zuurstofgas.

b. 20,9 volumeprocent van de lucht is zuurstof.

$0,24 \text{ L zuurstof zit dus in } 0,24 / 20,9 \times 100 = 1,15 \text{ L lucht}$.

Antwoord: 1,2 L lucht.

c. stap 1: $\text{Fe} + 2 \text{ H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$

stap 2: Fe is gegeven en H^+ wordt gevraagd

stap 3: 1 mol Fe reageert met 2 mol H^+

stap 4: (zie a) $800 \text{ mg} = 0,800 \text{ g}$

$0,800 / 55,85 = 0,0143 \text{ mol Fe}$

stap 5: er is $2 \times 0,0143 = 0,0287 \text{ mol}$ zoutzuur nodig.

stap 6: aantal L = aantal mol / molariteit

er is $0,0287 \text{ mol} / 0,10 \text{ M} = 0,287 \text{ L}$ zoutzuur nodig.

Stap 7: antwoord: $2,9 \times 10^2 \text{ mL}$ zoutzuur.

d. Een deel van het werk heb je al bij vraag c gedaan.

stap 1: $\text{Fe} + 2 \text{ H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2$

stap 2: Fe is gegeven en H_2 wordt gevraagd

stap 3: 1 mol Fe levert 1 mol H_2

stap 4: (zie a) $800 \text{ mg} = 0,800 \text{ g}$

$0,800 / 55,85 = 0,0143 \text{ mol Fe}$

stap 5: ontstaat $0,0143 \text{ mol H}_2$.

stap 6: de molaire massa van H_2 is $2 \times 1,008 = 2,016 \text{ g/mol}$.

$0,0143 \text{ mol} \times 2,016 \text{ g/mol} = 0,0289 \text{ gram H}_2$

De dichtheid van waterstof is volgens tabel 12 $0,090 \text{ kg/m}^3 = 0,090 \text{ g/L}$.

volume = massa/dichtheid

$0,0289 / 0,090 = 0,321 \text{ L waterstofgas}$

Stap 7: antwoord: $3,2 \times 10^2 \text{ mL}$ waterstofgas.

e. Waterstofgas heeft geen OH of NH groepen. Het kan dus geen waterstofbruggen vormen en is een hydrofobe stof. Het lost dus slecht op in water.

f. De Cl^- ionen van het zoutzuur (die niet hebben gereageerd maar wel aanwezig zijn) vormen bij indampen een zout met Fe^{2+} .

stap 1 $\text{Fe}^{2+} + 2 \text{ Cl}^- \rightarrow \text{FeCl}_2$.

stap 2: Fe^{2+} is gegeven (kun je afleiden uit de vorige vragen) en FeCl_2 wordt gevraagd.

stap 3. 1 mol Fe^{2+} levert 1 mol FeCl_2 op.

stap 4: uit vraag c volgt dat uit $0,0143 \text{ mol Fe}$ ook $0,0143 \text{ mol Fe}^{2+}$ ontstaat.

stap 5: dus ontstaat (1:1 verhouding) ook $0,0143 \text{ mol FeCl}_2$.

stap 6: de molaire massa van FeCl_2 is volgens tabel 98 $126,75 \text{ g/mol}$

er ontstaat dus $0,0143 \text{ mol} \times 126,75 \text{ g/mol} = 1,8 \text{ g FeCl}_2$.

stap 7: antwoord: 1,8 g ijzer(II)chloride.

Opgave 5

Het gaat hier alleen om het verbranden van lood. Wat er verder in de olie zit, is voor deze vraag niet belangrijk.

Lood(II)oxide is opgebouwd uit Pb^{2+} en O^{2-} en heeft dus als formule PbO .

stap 1: $2 \text{Pb} + \text{O}_2 \rightarrow \text{PbO}$.

stap 2: Pb is gegeven en PbO wordt gevraagd

stap 3: 1 mol Pb levert 1 mol PbO

stap 4: er is $6,7 \times 10^4 \text{ m}^3 \times 0,82 \times 10^3 \text{ kg/m}^3 = 5,5 \times 10^7 \text{ kg}$ olie.

Hierin zit $30 \times 10^{-6} \times 5,5 \times 10^7 \text{ kg} = 1648 \text{ kg}$ lood

$1648 \text{ kg} = 1,648 \times 10^6 \text{ g}$ lood.

De molaire massa van lood is volgens tabel 99 207,2 g/mol.

$1,648 \times 10^6 / 207,2 = 7,95 \times 10^3 \text{ mol Pb}$

Stap 5: hieruit ontstaat ook $7,95 \times 10^3 \text{ mol PbO}$

Stap 6: de molaire massa van PbO is volgens tabel 98/ScienceData schutblad 223,2 g/mol

$7,95 \times 10^3 \text{ mol} \times 223,2 \text{ g/mol} = 1,8 \times 10^6 \text{ gram}$

Stap 7: antwoord: $1,8 \times 10^6 \text{ gram}$ lood(II)oxide