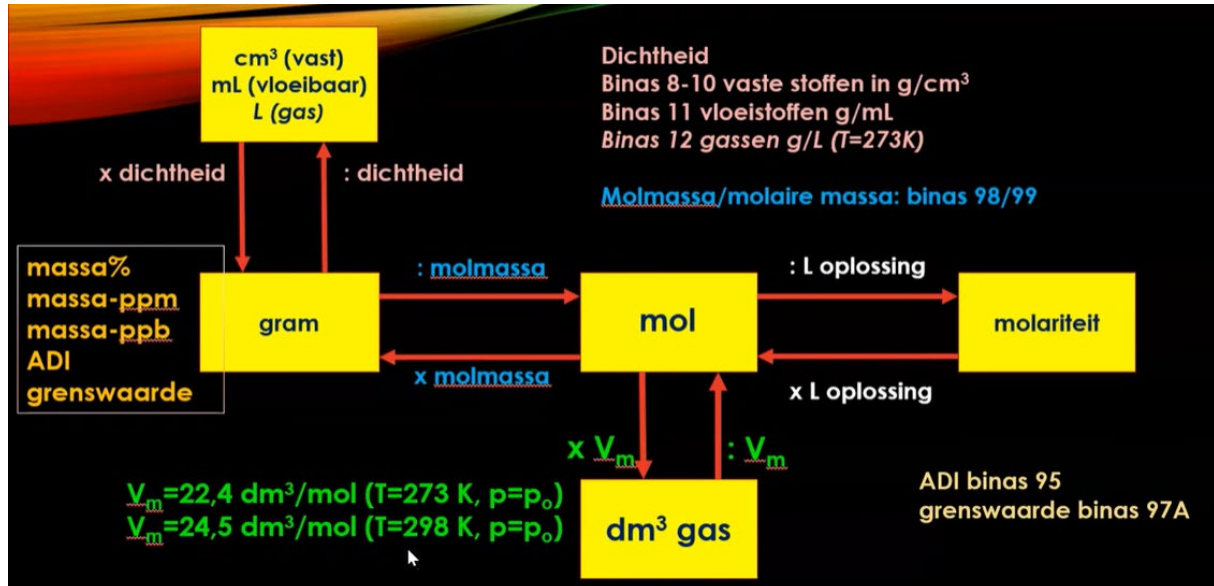


Bijspijkerprogramma vwo scheikunde onderdeel 21

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.



voorbeeldexamenopgave



Opgave 1

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

Opgave 2

In een ruimte van 400 m³ laat Sjakie 200 mL 0,20 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 (T=273 K).

Opgave 4

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

Lucht bestaat voor 20,9 volumeprocent uit zuurstof.

- Bereken of zuurstof in overmaat is als je 10 L lucht gebruikt voor de verbranding van 800 mg ijzerpoeder (T=298 K en p=p_o).

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

- b. Bereken hoeveel mL 0,10 M zoutzuur nodig is om met 800 mg ijzerpoeder te reageren.
- c. Bereken hoeveel mL waterstof gas hierbij ontstaat (als $T=298 \text{ K}$ en $p=p_0$).
- d. Leg uit of het waterstofgas zal oplossen in water.
- e. De oplossing wordt ingedampd. 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 $0,82 \times 10^3 \text{ kgm}^{-3}$. Bereken hoeveel gram lood(II)oxide ontstaat als je $6,7 \times 10^4 \text{ m}^3$ van deze olie verbrandt.

Opgave 6

Sjacie doet 30 mL natriumcarbonaatoplossing bij 20 mL zilvernitraat-oplossing. Het zilvernitraat is in overmaat. Sjacie filtreert de boel en ontdekt dat er 0,30 gram vaste stof ontstaat door deze reactie: $2 \text{Ag}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3$

- a. Bereken de molariteit van de natriumcarbonaatoplossing.
- b. Bereken $[\text{Na}^+]$ in het filtraat.

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.

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

stap 5 hieruit ontstaat ook 5,07 mol CO_2

stap 6 $5,07 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 114 \text{ L CO}_2$

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

Eerst berekenen we hoeveel L zuurstof nodig is, daarna vergelijken we dat met de hoeveelheid zuurstof die aanwezig is.

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 $0,0107 \text{ mol} \times 24,5 \text{ L/mol} = 0,26 \text{ L}$ zuurstof is nodig.

Stap 7 Er is $0,209 \times 10 \text{ L} = 2,09 \text{ L}$ zuurstof aanwezig. Zuurstof is dus in overmaat.

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: $1,2 \text{ L}$ 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: $0,0143 \text{ mol} \times 24,5 \text{ L/mol} = 0,351 \text{ L}$ 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: $1,8 \text{ g}$ 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 P 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 $207,2 \text{ g/mol}$.

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

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

Stap 6: de molaire massa van PbO is volgens tabel 98 $223,2 \text{ g/mol}$

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

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

Opgave 6

a. $2 \text{Ag}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{Ag}_2\text{CO}_3$

$0,30 \text{ g Ag}_2\text{CO}_3$ komt overeen met $0,30/275,75 = 1,088 \times 10^{-3} \text{ mol Ag}_2\text{CO}_3$

Er is dus $1,088 \times 10^{-3} \text{ mol CO}_3^{2-}$ nodig.

er is ook $1,088 \times 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$; dit zit in $0,030 \text{ liter}$. De molariteit is dus

$1,088 \times 10^{-3} \text{ mol} / 0,030 \text{ L} = 0,036 \text{ mol/L} = 0,036 \text{ M}$.

b in $1,088 \times 10^{-3} \text{ mol Na}_2\text{CO}_3$ zit $2 \times 1,088 \times 10^{-3} = 2,176 \times 10^{-3} \text{ mol Na}^+$

Dit zit in $30 \text{ mL} + 50 \text{ mL} = 80 \text{ mL} = 0,080 \text{ L}$ oplossing.

Dus $[\text{Na}^+] = 2,176 \times 10^{-3} \text{ mol} / 0,080 \text{ L} = 0,027 \text{ mol/L} = 0,027 \text{ M}$.