

Uitwerkingen Basischemie hoofdstuk 6 paragraaf 6.4

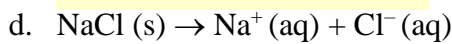
Opgave 6.36 Oplossen

Gegeven: 2,00 g keukenzout lost op in 1 liter water.

a. $c = \frac{2,00 \text{ g}}{1,00 \text{ L}} = 2,00 \text{ g/L}$

b. $M(\text{NaCl}) = 22,99 + 35,45 = 58,44 \text{ g/mol}$
 $n = \frac{m}{M} = \frac{2,00 \text{ g}}{58,44 \text{ g/mol}} = 0,0342 \text{ mol}$

c. $c = \frac{0,0342 \text{ mol}}{1,00 \text{ L}} = 0,0342 \text{ mol/L}$



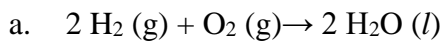
e. Neem over en vul in:

1 molecuul NaCl valt uit elkaar in **1** ion Na^+ en **1** ion Cl^- .

1 mol moleculen NaCl valt uit elkaar in **1** mol ionen Na^+ en **1** mol ionen Cl^- .

f. Als je 2 g keukenzout oplost ontstaat 0,0342 mol Na^+ en 0,0342 mol Cl^-

Opgave 6.37 Brandstofcel



b. Neem over en vul in:

1 mol moleculen O_2 reageert met **2** mol moleculen H_2 tot **2** mol moleculen H_2O .

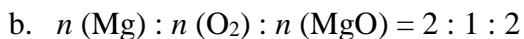
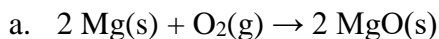
c. Om 0,80 mol waterstof te verbranden is 0,4 mol zuurstof nodig

d. Er ontstaat dan 0,8 mol water.

e. $M(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times M(\text{H}) + 1 \times M(\text{O}) = 2 \times 1,008 + 1 \times 16,00 = 18,016 \text{ g/mol}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = n \cdot M = 0,8 \text{ mol} \times 18,016 \text{ g/mol} = 14,41 \text{ g}$

f. $m(\text{H}_2) = n \cdot M = 0,8 \text{ mol} \times 2,016 \text{ g/mol} = 1,61 \text{ g}$
 $m(\text{O}_2) = n \cdot M = 0,4 \text{ mol} \times 32,00 \text{ g/mol} = 12,80 \text{ g}$

Opgave 6.38 Magnesium



Er wordt 3,5 g magnesiumpoeder verbrand.

- c. $n(\text{Mg}) = \frac{m}{M} = \frac{3,500 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,1440 \text{ mol}$
 $n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \times 0,1440 = 0,0720 \text{ mol}$
- c. $1 \text{ mol} = 22,4 \text{ L}$
 $n(\text{O}_2) = 0,0720 \text{ mol} \rightarrow V(\text{O}_2) = 0,0720 \times 22,4 \text{ L} = 1,61 \text{ L} = 1610 \text{ mL}$
- d. $m(\text{O}_2) = n \cdot M \rightarrow m(\text{O}_2) = 0,0720 \text{ mol} \times 32,00 \text{ g/mol} = 2,304 \text{ g}$

Opgave 6.39 Ammoniak

- a. $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3 (\text{g})$
- b. Voordelen van gebruik van een schema:
- overzichtelijke weergave van de gegevens
 - overzichtelijke weergave van de berekende waarden
 - massa in = massa uit makkelijk te controleren

Schema reactie ammoniak			
Stoffen	N_2	H_2	NH_3
molverhouding	1	3	2
massa m (kg)	50	$5,35 \times 2,016 = 10,8$	$3,57 \times 17,03 = 60,8$
molaire massa M (kg/kmol)	28,02	2,016	17,03
aantal kmol n	$\frac{50}{28,02} = 1,78$	$\frac{3}{1} \times 1,78 = 5,35$	$\frac{2}{1} \times 1,78 = 3,57$

- c. $\frac{1 \text{ g}}{1 \text{ mol}} = \frac{1000 \text{ g}}{1000 \text{ mol}} = \frac{1 \text{ kg}}{1 \text{ kmol}}$
- d. $n(\text{N}_2) = \frac{m}{M} = \frac{50 \text{ kg}}{28,02 \frac{\text{kg}}{\text{kmol}}} = 1,78 \text{ kmol}$ zie schema
- e. $n(\text{H}_2) : n(\text{N}_2) = 3 : 1$ zie schema
 $n(\text{H}_2) = \frac{3}{1} \times 1,78 = 5,35 \text{ kmol}$
- f. $m(\text{H}_2) = n \cdot M = 5,35 \text{ mol} \times 2,016 = 10,8 \text{ kg}$ zie schema
- g. $n(\text{NH}_3) : n(\text{N}_2) = 2 : 1$ zie schema
 $n(\text{NH}_3) = \frac{2}{1} \times 1,78 = 3,57 \text{ mol}$
 $m(\text{NH}_3) = n \cdot M = 3,57 \times 17,03 = 60,8 \text{ kg}$

- h. massa N₂ + massa O₂ = 50 + 10,8 = 60,8 kg
 massa NH₃ = 60,8 kg klopt !

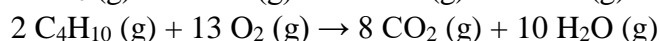
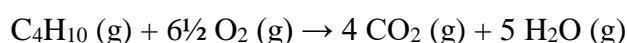
Opgave 6.40 Campinggass

Gegeven 440 g C₄H₁₀

hoeveel g zuurstof nodig is om de inhoud van een tank te verbranden;

hoeveel g CO₂ gevormd is;

hoeveel m³ dat is.



Schema reactie butaan				
Stoffen	C ₄ H ₁₀	O ₂	CO ₂	H ₂ O
molverhouding	2	13	8	10
massa <i>m</i> (g)	440	$49,2 \times 32,00 = 1,57 \cdot 10^3$	$30,3 \times 44,01 = 1,33 \cdot 10^3$	
molaire massa <i>M</i> (g/mol)	58,12	32,00	44,01	18,016
aantal mol <i>n</i>	$\frac{440}{58,12} = 7,57$	$\frac{13}{2} \times 7,57 = 49,2$	$\frac{8}{2} \times 7,57 = 30,3$	

a.

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = \frac{440 \text{ g}}{58,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 7,57 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) : n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 13 : 2$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{13}{2} \times 7,57 = 49,2 \text{ mol}$$

$$m(\text{O}_2) = n \cdot M = 49,2 \text{ mol} \times 32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,57 \cdot 10^3 \text{ g}$$

zie schema

b.

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = \frac{440 \text{ g}}{58,12 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 7,57 \text{ mol}$$

$$n(\text{CO}_2) : n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = 8 : 2$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{8}{2} \times 7,57 = 30,3 \text{ mol}$$

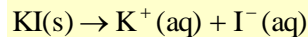
$$m(\text{CO}_2) = n \cdot M = 30,3 \text{ mol} \times 44,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,33 \cdot 10^3 \text{ g}$$

zie schema

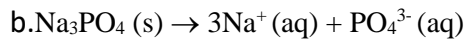
c. $V(\text{CO}_2) = 30,3 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L/mol} = 679 \text{ L} = 0,679 \text{ m}^3$

Opgave 6.41 Oplossen 1

a.



$$n = \frac{m}{M} = \frac{2,3 \text{ g}}{166 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1,4 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$



$$n = \frac{m}{M} = \frac{0,3754 \text{ g}}{163,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,29 \cdot 10^{-3} \text{ mol Na}_3\text{PO}_4$$

$$n(\text{Na}^+) : n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 3 : 1 \rightarrow n(\text{Na}^+) = 3 \times 2,29 \cdot 10^{-3} = 6,87 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

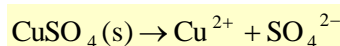
$$n(\text{PO}_4^{3-}) : n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 1 : 1 \rightarrow n(\text{PO}_4^{3-}) = 2,29 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

c.

$$c(\text{Na}^+) = \frac{n}{V} = \frac{6,87 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,500 \text{ L}} = 1,37 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$$

Opgave 6.42 Oplossen 2

Gegeven : concentratie $\text{Cu}^{2+} = 0,65 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ CuSO_4 opgelost in 1,00 L demiwater



$$n(\text{CuSO}_4) : n(\text{Cu}^{2+}) = 1 : 1$$

$$c = \frac{n}{V} \rightarrow n(\text{Cu}^{2+}) = c \cdot V = 0,65 \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times 1,00 \text{ L} = 0,65 \text{ mol} \rightarrow n(\text{CuSO}_4) = 0,65 \text{ mol}$$

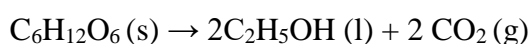
$$M(\text{CuSO}_4) = M(\text{Cu}) + M(\text{S}) + 4 \times M(\text{O}) = 63,55 + 32,06 + 4 \times 16,00 = 159,61 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = n \cdot M = 0,65 \text{ mol} \times 159,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 103,35 \text{ g} \quad \text{afgerond : } m = 1,0 \cdot 10^2 \text{ g}$$

Schema reactie gisten glucose

Stoffen	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	CO_2
molverhouding	1	2	2
massa m (g)	100	$1,11 \times 46,068 = 51,1$	
molaire massa M (g/mol)	180,156	46,068	44,01
aantal mol n	$\frac{100}{180,156} = 0,555$	$\frac{2}{1} \times 0,555 = 1,11$	

Opgave 6.43 Gisten van glucose (suiker)



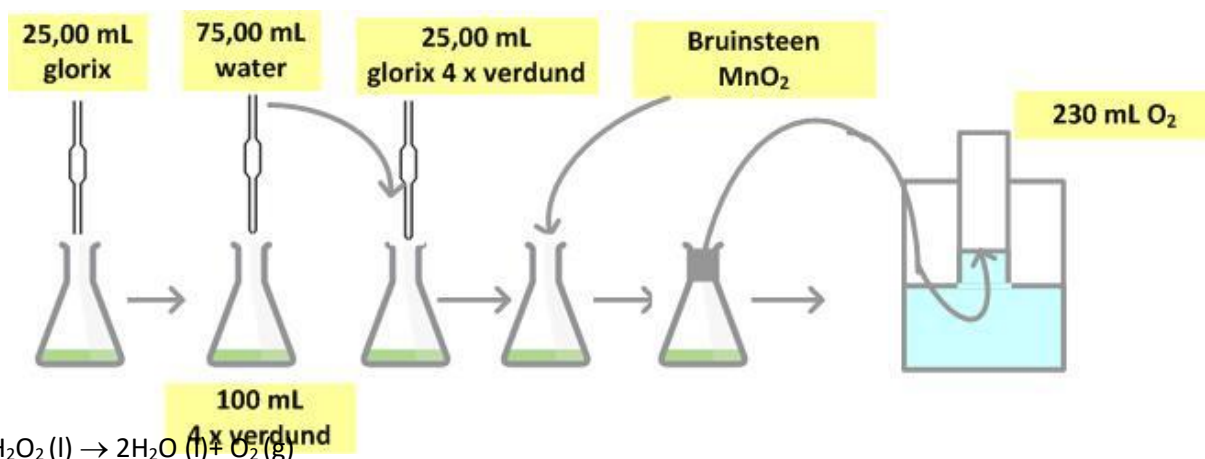
- a.
- $$n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = \frac{m}{M} = \frac{100 \text{ g}}{180,156 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,555 \text{ mol}$$
- zie schema
- $$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) : n(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 2 : 1$$
- $$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{2}{1} \times 0,555 = 1,11 \text{ mol}$$
- $$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = n \cdot M = 1,11 \text{ mol} \times 46,068 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 51,1 \text{ g}$$
- b. antwoord klopt met de tekst onder vraag b.
- c. In 1 L water zit 51,1 g ethanol

$$V(\text{ethanol}) = \frac{m}{\rho} = \frac{51,1 \text{ g}}{0,80 \frac{\text{g}}{\text{mL}}} = 64 \text{ mL}$$

$$\text{volumepercentage} = \frac{V(\text{ethanol})}{V(\text{totaal})} \times 100\% = \frac{64}{1064} \times 100\% = 6,0\%$$

Opgave 6.44 Hoeveel waterstofperoxide bevat Glorix?

- a. 4 x verdunnen betekent: 1 deel Glorix op 3 delen water



Stoffen	H ₂ O ₂ (l)	H ₂ O(l)	O ₂ (g)
molverhouding	2	2	1
massa <i>m</i> (g)	$0,02054 \times 34,016 = 0,699$		$0,01027 \times 32,00 = 0,329$
volume (mL)			230
molaire massa <i>M</i> (g/mol)	34,016	18,016	32,00
aantal mol <i>n</i>	$\frac{2}{1} \times 1,027 \cdot 10^{-2} = 2,054 \cdot 10^{-2}$		$\frac{0,230}{22,4} = 1,027 \cdot 10^{-2}$

b. zie schema

c. $n(\text{H}_2\text{O}_2) : n(\text{O}_2) = 2 : 1$ zie schema
$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{2}{1} \times 1,03 \cdot 10^{-2} = 2,05 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

d. $m(\text{O}_2) = n \cdot M = 2,05 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \times 34,016 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,699 \text{ g}$ zie schema

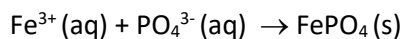
e.
$$c(\text{H}_2\text{O}_2) = \frac{0,699 \text{ g}}{0,02500 \text{ L}} = 28,0 \frac{\text{g}}{\text{L}}$$

f. $c_{\text{oud}} = c_{\text{nieuw}} \times v_f \rightarrow c_{\text{oud}} = 4 \times c_{\text{nieuw}}$
$$c_{\text{oud}} = 4 \times 28,0 = 112 \frac{\text{g}}{\text{L}} \text{ H}_2\text{O}_2$$

g.
$$\text{gehalte H}_2\text{O}_2 = \frac{m(\text{per})}{m(\text{totaal})} \times 100\% = \frac{112 \text{ g}}{1028 \text{ g}} \times 100\% = 10,1 \text{ m\%}$$

Opgave 6.45 Waterzuivering

Gegeven: neerslag van 125 kg FePO₄



a.
$$M(\text{FePO}_4) = M(\text{Fe}) + M(\text{P}) + 4 \times M(\text{O}) = 55,85 + 30,97 + 4 \times 16,00 = 150,82 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{FePO}_4) = \frac{m}{M} = \frac{125 \text{ kg}}{0,15082 \frac{\text{kg}}{\text{mol}}} = 828,9 \text{ mol}$$

$$n(\text{Fe}^{3+}) : n(\text{FePO}_4) = 1 : 1$$

$$n(\text{Fe}^{3+}) = n(\text{FePO}_4) = 828,9 \text{ mol} \rightarrow m(\text{Fe}^{3+}) = n \cdot M = 828,9 \text{ mol} \times 55,85 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 46.294 \text{ g} = 46,3 \text{ kg}$$

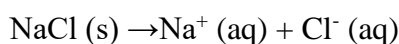
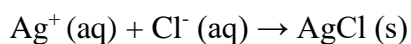
b.
$$n(\text{FeCl}_3) : n(\text{Fe}^{3+}) = 1 : 1$$

$$M(\text{FeCl}_3) = M(\text{Fe}) + 3 \times M(\text{Cl}) = 55,85 + 3 \times 35,45 = 162,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{FeCl}_3) = n \cdot M = 828,9 \text{ mol} \times 162,2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 134.448 \text{ g} = 134,4 \text{ kg}$$

Opgave 6.46 Neerslagreactie

Gegeven: 1,50 g Ag⁺ slaat neer.



$$n(\text{Ag}^+) = \frac{m}{M} = \frac{1,50 \text{ g}}{107,9 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0139 \text{ mol} \rightarrow n(\text{Cl}^-) = 0,0139 \text{ mol}$$

$$n(\text{Cl}^-) : n(\text{Ag}^+) = 1 : 1$$

$$M(\text{NaCl}) = M(\text{Na}) + M(\text{Cl}) = 22,99 + 35,45 = 58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$m(\text{NaCl}) = n \cdot M = 0,0139 \text{ mol} \times 58,44 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,812 \text{ g}$$

Opgave 6.47 Zuur neutraliseren

Gegeven: 200 kg zoutzuuroplossing bevat 20 kg HCl

De netto reactie is: $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{NaCl}$

a.

$$M(\text{HCl}) = M(\text{H}) + M(\text{Cl}) = 1,008 + 35,45 = 36,458 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m}{M} = \frac{20.000 \text{ g}}{36,458 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 548,6 \text{ mol} \rightarrow n(\text{NaOH}) = 548,6 \text{ mol}$$

$$M(\text{NaOH}) = M(\text{Na}) + M(\text{O}) + M(\text{H}) = 22,99 + 16,00 + 1,008 = 40,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

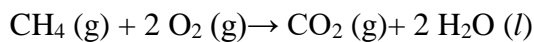
$$m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 548,6 \times 40,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 21.944 \text{ g} = 21,9 \text{ kg}$$

b.

$$n(\text{HCl}) : n(\text{H}_2\text{O}) = 1 : 1$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 548,6 \text{ mol} \rightarrow m(\text{H}_2\text{O}) = 548,6 \text{ mol} \times 18,016 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 9884 \text{ g} = 9,88 \text{ kg}$$

Opgave 6.48 Aardgas verbranden



$$n(\text{CH}_4) = \frac{V}{V_{\text{mol}}} = \frac{1000}{22,4} = 44,64 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) : n(\text{CH}_4) = 2 : 1$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{2}{1} \times 44,64 = 89,28 \text{ mol} \rightarrow V(\text{O}_2) = n \cdot V_{\text{mol}} = 89,28 \text{ mol} \times 22,4 \frac{\text{L}}{\text{mol}} = 2,00 \cdot 10^3 \text{ L} = 2,00 \text{ m}^3$$

Als de reactanten en producten gasvormig is de molverhouding hetzelfde als de volumeverhouding. In dit geval kun je dan meteen zien dat per 1 m³ aardgas 2 m³ zuurstof nodig is.

Opgave 6.49 Sandwiches maken

a. Vul in:

In dit geval is er een overmaat van **1 schijf vlees**.

Een overmaat aan ham betekent ook een ondermaat van **2x snee brood** en **1 kaas**.

b. Om die overmaat weg te werken heb je **2x snee brood** en **1 kaas** nodig.

c. overmaat: 1 snee brood, 3 vlees en 2 kaas

ondermaat: 5x snee brood en 1 kaas

d. $\text{N}_2 (\text{g}) + 3 \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3 (\text{g})$

In simulatie: $2 \text{N}_2 (\text{g}) + 6 \text{H}_2 (\text{g}) \rightarrow 4 \text{NH}_3 (\text{g})$

e. figuur 6.32

overmaat: 1 N₂ en 1 H₂ -molecuul

ondermaat: 2 H₂ -moleculen

f. $\text{CH}_4 (\text{g}) + 2 \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$

In simulatie: **2** CH₄ (g) + **4** O₂ (g) → **2** CO₂ (g) + **4** H₂O (l)

Na reactie: 2 CO₂, 4 H₂O en 1 CH₄

Opgave 6.50 Cakes bakken

Cake maken: hoeveel cakes kun je maken en hoeveel ingrediënten houd je over?

Je hebt:

3 pakken zelfrijzend bakmeel van 1 kg

4 pakjes boter van 250 g

3 pakken suiker van 1 kg

3 dozen met 6 eieren

Ingrediënten cake

150 g suiker

150 g boter

450 g zelfrijzend bakmeel

3 eieren

a.

suiker	3000 g
boter	1000 g
bakmeel	3000 g
eieren	18 stuks

b. Het *beperkende* ingrediënt is het eerste op.

c.

suiker	3000 g	$\frac{3000}{150} = 20$
boter	1000 g	$\frac{1000}{150} = 6,67$
bakmeel	3000 g	$\frac{3000}{450} = 6,67$
eieren	18 stuks	$\frac{18}{3} = 6$

De beperkende ingrediënt zijn de eieren.

d. Je kunt 6 cakes bakken.

e. Er blijft over: $m(\text{suiker}) = 3000 \text{ g} - 6 \times 150 \text{ g} = 2100 \text{ g}$

$$m(\text{boter}) = 1000 \text{ g} - 6 \times 150 \text{ g} = 100 \text{ g}$$

$$m(\text{bakmeel}) = 3000 \text{ g} - 6 \times 450 \text{ g} = 300 \text{ g}$$

f. De hoeveelheid suiker is de grootste overmaat. Zie tabel bij c.

Opgave 6.51 Euromunten en bier

Een glas bier kost € 2,20.

a.

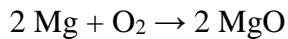
$$n(10 \text{ cent}) = \frac{238 \text{ g}}{4,10 \frac{\text{g}}{\text{munt}}} = 58 \text{ munten}$$

$$n(20 \text{ cent}) = \frac{207 \text{ g}}{5,74 \frac{\text{g}}{\text{munt}}} = 36 \text{ munten}$$

- g. Je kunt 5 bier kopen (3×11 munten van 20 ct en 4×22 munten van 10 ct)
Andere combinaties geven hetzelfde antwoord.
- h. 1 mol kun je vergelijken met 1 munt, een bepaalde hoeveelheid.
Als je de totale massa weet en de massa van 1 munt kun je het aantal munten berekenen .
Als je totale massa weet en de massa van 1 mol kun je het aantal mol berekenen.

Opgave 6.52 Magnesium verbranden: hoeveel houdt je over?

Gegeven: 1,20 gram magnesiumpoeder en 1,00 gram zuivere zuurstof.



Stoffen	Mg	O ₂	MgO
molverhouding	2	1	2
massa m (g)	1,20	1,00	
molaire massa M (g/mol)	24,31	32,00	40,31
aantal mol aanwezig n	$\frac{1,20}{24,31} = 0,0494$	$\frac{1,00}{32,00} = 0,0313$	

a.
$$n(\text{Mg}) = \frac{m}{M} = \frac{1,20 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0494 \text{ mol} \quad n(\text{O}_2) = \frac{m}{M} = \frac{1,00 \text{ g}}{32,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0313 \text{ mol}$$

$$n(\text{O}_2) : n(\text{Mg}) = 1 : 2 \rightarrow n(\text{O}_2) = \frac{1}{2} \times 0,0494 = 0,0247 \text{ mol}$$

zie schema

Er is 0,0313 mol O₂ aanwezig, dus een overmaat zuurstof!

b. Je houdt dus $0,0313 \text{ mol} - 0,0247 \text{ mol} = 0,0066 \text{ mol}$ O₂ over (zie tabel onder)

c.

$$n(\text{MgO}) : n(\text{Mg}) = 1 : 1 \rightarrow n(\text{MgO}) = \frac{1}{1} \times 0,0494 = 0,0494 \text{ mol}$$

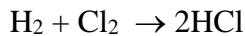
(zie tabel onder)

$$m(\text{MgO}) = n \cdot M = 0,0494 \text{ mol} \times 40,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 1,99 \text{ g}$$

Stoffen	m voor (g)	n voor (mol)	n na (mol)	m na (g)
Mg	1,20	0,0494	-	-
O ₂	1,00	0,0313	$0,0313 - 0,0247 = 0,0066$	$0,0066 \times 32,00 = 0,211$
MgO	-	-	0,0494	$0,0494 \times 40,31 = 1,99$

Opgave 6.53 Waterstofchloride (HCl)

Gegeven: 10 g waterstof en 10 g chloor



Stoffen	<i>m</i> voor (g)	<i>n</i> voor (mol)	<i>n</i> na (mol)	<i>m</i> na (g)
H ₂	10	4,96	$4,96 - 0,141 = 4,819$	$4,819 \times 2,016 = 9,72$
Cl ₂	10	0,141	-	-
HCl	-	-	$\frac{2}{1} \times 0,141 = 0,282$	$0,282 \times 36,458 = 10,3$

Schema Reactie HCl

Stoffen	H ₂	Cl ₂	HCl
molverhouding	1	1	2
massa <i>m</i> (g)	10	10	
molaire massa <i>M</i> (g/mol)	2,016	70,90	36,458
aantal mol aanwezig <i>n</i>	$\frac{10}{2,016} = 4,96$	$\frac{10}{70,90} = 0,141$	

a.

$$n(\text{H}_2) = \frac{m}{M} = \frac{1,20 \text{ g}}{2,016 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 4,96 \text{ mol} \quad n(\text{Cl}_2) = \frac{m}{M} = \frac{1,00 \text{ g}}{70,90 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,141 \text{ mol}$$

Overmaat H₂

$$n(\text{HCl}) : n(\text{Cl}_2) = 2 : 1 \rightarrow n(\text{HCl}) = \frac{2}{1} \times 0,141 = 0,282 \text{ mol}$$

$$m(\text{HCl}) = n \cdot M = 0,282 \text{ mol} \times 36,458 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 10,3 \text{ g}$$

zie tabel hierna

b. over: $n(\text{H}_2) = 4,96 - 0,141 = 4,819 \text{ mol}$

$$\text{over: } m(\text{H}_2) = n \cdot M = 4,819 \text{ mol} \times 2,016 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 9,72 \text{ g}$$