Kwantitatiewe Aspekte
November 2018

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 In 'n eksperiment het 'n leerder 1,5 g natriumkarbonaat (Na_2CO_3) by soutsuur ($HC\ell$) gevoeg. 'n Volume van 306 cm^3 koolstofdioksiedgas is gevorm en onder standaarddruk teen kamertemperatuur versamel. Neem die molêre gasvolume (V_m) teen kamertemperatuur as 24,45 dm^3.

Die ongebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

$$Na_2CO_3(s) + HC\ell(aq) \rightarrow NaC\ell(aq) + H_2O(\ell) + CO_2(g)$$

6.1.1 Definieer die term *een mol van 'n stof.* (2)

6.1.2 Balanseer die vergelyking vir die reaksie. (2)

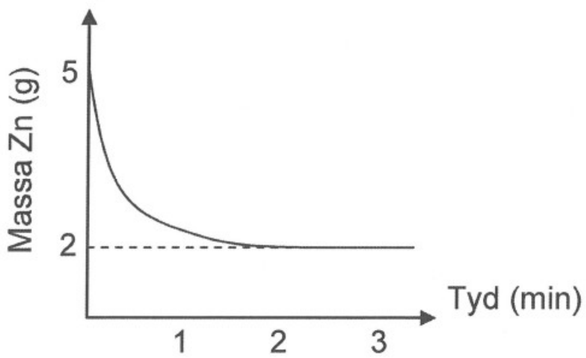
6.1.3 Bereken die massa natriumkarbonaat wat gereageer het. (7)

6.1.4 Bereken die persentasie natriumkarbonaat in oormaat. (2)

6.2 Sink reageer met swawelsuur volgens die reaksie hieronder.

$$Zn(s) + H_2SO_4(aq) \rightarrow ZnSO_4(aq) + H_2(g)$$

Die massa sink word gedurende die eksperiment aangeteken en op die grafiek hieronder getoon. Die reaksie stop na 2 minute.



6.2.1 Noem die stof wat die beperkende reagens is. (1)

6.2.2 Bereken die aanvanklike konsentrasie van die swawelsuur indien 50 cm^3 van die suur gebruik is. (5)

[19]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2017/1

1.8 Die KORREKTE formule vir salpetersuur:

A H_2SO_4

B CH_3COOH

C NH_3

D HNO_3 (2)

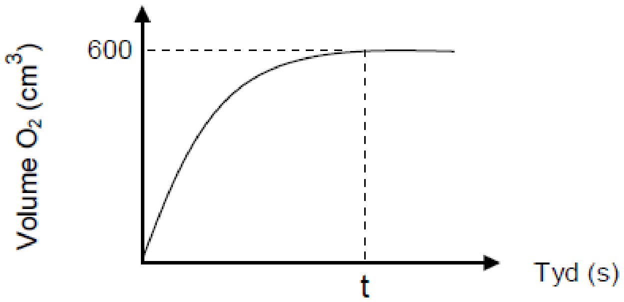
VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Die ontbinding van waterstofperoksied in die teenwoordigheid van 'n katalisator by standaarddruk en kamertemperatuur word deur die ongebalanseerde chemiese vergelyking hieronder gegee.

$$H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(\ell) + O_2(g)$$

Die suurstofgas word opgevang en die volume word oor 'n tydperk aangeteken. Die reaksie het volledig verloop na tyd **t**.

Die resultate word op die grafiek van volume O_2 teenoor tyd getrek, soos hieronder getoon.



Neem die molêre gasvolume (V_m) as 24,45 dm^3 by kamertemperatuur en standaarddruk.

6.1.1 Balanseer die vergelyking. (2)

6.1.2 Hoe sal 'n katalisator die reaksie beïnvloed? (2)

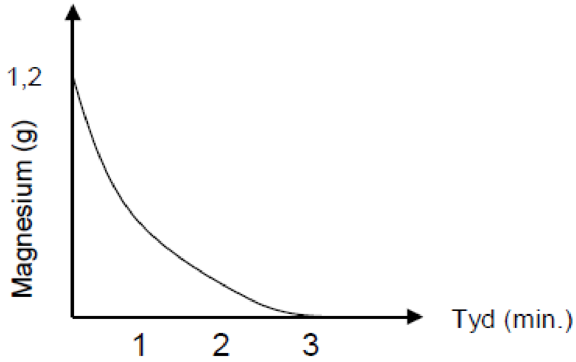
6.1.3 Gebruik die inligting op die grafiek om die massa waterstofperoksied wat ontbind het, te bereken. (6)

Kwantitatiewe Aspekte
November 2017/2

6.2 In 'n eksperiment voeg 'n leerder 500 cm^3 soutsuur ($HC\ell$), met 'n konsentrasie van 0,36 $mol \cdot dm^{-3}$, by 1,2 g magnesium in 'n proefbuis. Sy teken die verandering in die massa magnesium met gereelde intervalle aan soos wat die reaksie verloop. Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie is:

$$Mg(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow MgC\ell_2(aq) + H_2(g)$$

Die verandering in die massa magnesium gedurende die reaksie word in die grafiek hieronder getoon.



6.2.1 Identifiseer die beperkende reaktans in hierdie reaksie. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

6.2.2 Bereken die getal mol **ongereageerde** soutsuur in die proefbuis ná 3 minute. (7)

[19]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2016/1

1.7 Die chemiese ontleding van 'n verbinding met molekulêre formule $C_xH_{2x}O_2$, waar **x** die aantal C-atome in een molekuul van die verbinding, wys dat dit 12,5% suurstof (O) per massa besit.

Die persentasie per massa van koolstof (C) in die verbinding is ...

A 75%.
B 25%.
C 12,5%.
D 87,5%. (2)

1.8 Osoon(O_3) ontbind om suurstofgas(O_2) te vorm, volgens die vergelyking.

$$2O_3(g) \rightarrow 3O_2(g)$$

Watter EEN van die volgende is NIE KORREK oor die vergelyking van die reaksie NIE?

Volgens die vergelyking, word ...

A 2 mol O_3 ontbind om 3 mol O_2 vorm.
B 2 gram O_3 ontbind om 3 gram O_2 te vorm.
C 96 gram O_3 ontbind om 96 gram O_2 te vorm.
D $1{,}204 \times 10^{24}$ molekules O_3 ontbind om $1{,}806 \times 10^{24}$ molekules O_2 te produseer. (2)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 Om die empiriese en molekulêre formules van 'n verbinding, C_xH_y te bepaal word 'n sekere massa van die verbinding volledig in oormaat suurstofgas verbrand om 47,1 g CO_2 en 19,35 g H_2O as die enigste produkte te geproduseer.

5.1.1 Definieer die term *empiriese formule*. (2)

5.1.2 Gebruik relevante berekeninge om die empiriese formule van die verbinding te bepaal. (8)

5.1.3 Die molêre massa van die verbinding is 28 $g.mol^{-1}$. Bereken die waardes van **x** en **y.** (2)

5.2 'n Monster ONSUIWER kalsiumkarbonaat (kalksteen) met onbekende massa vereis 'n aaneenlopende toevoer van sterk hitte om te ontbind volgens die volgende vergelyking.

$$CaCO_3(s) \xrightarrow{\Delta} CaO(s) + CO_2(g)$$

Na die voltooiing van die reaksie, was 11,76 g CaO geproduseer.
Die persentasiesuiwerheid van kalsiumkarbonaat was 80%.

5.2.1 Bereken die massa van die onsuiwer kalsiumkarbonaat. (6)

5.2.2 Skets 'n potensiële energie diagram vir die bostaande reaksie. Toon die asse en die volgende duidelik op die grafiek aan.
(Geen waardes word benodig.)

- ΔH
- Reaktante (R) en Produkte (P)
- Aktiveringsenergie (E_A)
- Geaktiveerde kompleks (**X**)

(5)

[23]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2015

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Hidrate is verbindings wat watermolekules bevat wat baie los verbind is aan ander komponente.
In 'n 15 g monster van 'n gehidrateerde sout, $Na_2SO_4 \cdot xH_2O$, is gevind dat dit 7,05 g water bevat. Bereken die waarde x in die empiriese formule. (5)

6.2 6.2.1 Asyn is 'n verdunde oplossing van asynsuur. 'n Monster asynsuur het die volgende persentasie samestelling:

Koolstof: 39,9%
Waterstof: 6,7%
Suurstof: 53,4%

Bereken die molekulêre formule van asynsuur indien die molekulêre massa van asynsuur 60 $g \cdot mol^{-1}$ is. (6)

6.2.2 Gee 'n rede waarom asynsuur as 'n monoprotiese suur beskou word. (2)

6.3 Maagsuur is soutsuur ($HC\ell$) en het 'n pH van ongeveer 2. Soms produseer die maag te veel suur en dit veroorsaak sooibrand. $CaCO_3$ is beskikbaar as 'n teensuurtablet wat gebruik word om maagsuur te neutraliseer.

6.3.1 Met die kennis dat een van die produkte CO_2 is, skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir hierdie neutralisasie reaksie. (3)

6.3.2 Hoeveel $HC\ell$ (in mg) kan met 'n 500 mg tablet geneutraliseer word? (6)
[22]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2014/1

1.5 Watter EEN van die volgende verteenwoordig die grootste massa?

A Een chlooratoom

B Een chloormolekuul

C Een mol chloor

D Een gram chloor (2)

1.9 10 mol waterstofgas (H_2) en 2,5 mol stikstofgas (N_2) word gemeng en toegelaat om te reageer om ammoniak (NH_3) te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

Indien 4 mol $NH_3(g)$ gedurende die reaksie gevorm word, is die aantal mol $H_2(g)$ en $N_2(g)$ wat oorbly in die houer onderskeidelik:

	Mol $H_2(g)$	**Mol $N_2(g)$**
A	0	0
B	7	1,5
C	4	0,5
D	4	2

(2)

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Definieer die term *molêre massa* van 'n stof. (1)

6.2 Bereken die getal mol water in 100 g water. (3)

6.3 Metielbensoaat is 'n verbinding wat in die vervaardiging van parfuum gebruik word. Daar is gevind dat 'n 5,325 g-monster metielbensoaat, 3,758 g koolstof, 0,316 g waterstof en 1,251 g suurstof bevat.

6.3.1 Definieer die term *empiriese formule*. (2)

6.3.2 Bepaal die empiriese formule van metielbensoaat. (7)

6.3.3 As die molêre massa van metielbensoaat 136 $g \cdot mol^{-1}$ is, wat is die molekulêre formule daarvan? (2)

[15]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Definieer die term *beperkende reaktans*. (2)

7.2 Yster (Fe) reageer met swawel (S) om ystersulfied (FeS) te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$Fe(s) + S(s) \rightarrow FeS$$

7.2.1 Bereken watter van die twee stowwe volledig opgebruik sal word indien 20 g Fe en 10 g S gemeng en verhit word. (5)

7.2.2 Hoeveel gram van die ander stof is in oormaat? (2)

7.3 Magnesium brand in lug om magnesiumoksied te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$$

As die persentasie opbrengs van hierdie reaksie slegs 80% is, bereken die massa magnesium wat verbrand moet word om 30 g magnesiumoksied te vorm. (6)

[15]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2013/1

2.3 1 liter water bevat … watermolekules.

A 1 mol
B $6{,}02\times10^{23}$
C $3{,}34\times10^{25}$
D $18{,}0\times10^{24}$ (2)

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Tydens die somerseisoen in Suid-Afrika moet baie huiseienaars hulle swembaddens onderhou om dit kristalhelder te hou. Somtyds, veral na hewige storms, is dit nodig om "vestiging van soute" (Engels: "settling salts") by die swembad te voeg om dit weer helder te kry. Die "vestiging van soute" kombineer met die vuil partikels en alge om 'n slyk te vorm, wat op die bodem van die swembad vestig. Die slyk kan dan met die hand gestofsuig word om die water weer helder te los. "Vestiging van soute" is 'n algemene naam vir aluminiumsulfaat.

5.1 Gee die FORMULE vir aluminiumsulfaat. (1)

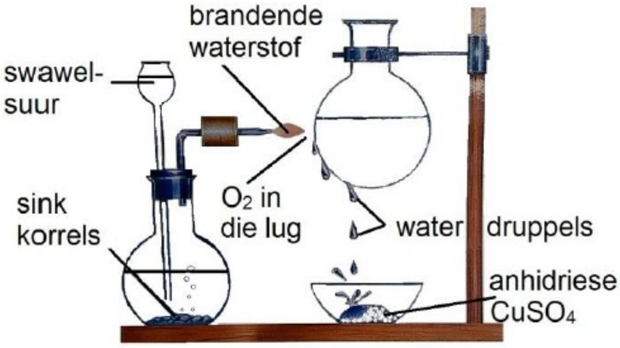
5.2 Bereken die persentasiesamestelling van aluminiumsulfaat. (4)

5.3 Bepaal die empiriese formule vir aluminiumsulfaat. (5)
[10]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2013/2

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Wanneer waterstof in suurstof gebrand word, word waterdamp (stoom) gevorm.



Neem aan dat 25 g waterstof in 'n oormaat suurstof brand om 140 g stoom te vorm.

8.1 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die bostaande reaksie. (3)

8.2 Identifiseer die beperkende reagens. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

8.3 Bereken die persentasie-opbrengs van stoom vir bogenoemde reaksie. (8)

[13]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2018/1

QUESTION 6/*VRAAG 6*

6.1.1 One mole is the amount of a substance having the same number of particles as there are atoms in 12 g carbon-12. ✓✓
Een mol is die stofhoeveelheid wat dieselfde getal deeltjies het as wat daar atome in 12 g koolstof-12 is.
[2 or 0] (2)

6.1.2 $Na_2CO_3 + 2HC\ell$ ✓ $\rightarrow 2NaC\ell + H_2O + CO_2$ ✓ (2)

6.1.3 **Mark allocation/Nasienriglyne:**
- Formula for/ *Formule vir* volume ✓
- Substitution of 0,306 and 24,45 ✓/*Vervanging van 0,306 en 24,45*
- Using ratio/*Gebruik verhouding* ✓
- Formula for/*Formule vir* mass ✓
- Substitutions of moles ✓and 106 ✓ /*Vervanging van mole en 106*
- Answer with units/*Antwoord met eenheid* ✓

$n = \frac{V}{V_m}$ ✓

$n = \frac{0{,}306}{24{,}45}$ ✓

n = 0,0125 mol of CO_2

$Na_2CO_3 : CO_2$
1 : 1 ✓ (use of the ratio/*gebruik die verhouding*)
n = 0,0125 mol of Na_2CO_3

$n = \frac{m}{M}$ ✓

✓
$0{,}0125 = \frac{m}{106}$ ✓

m = 1,33 g ✓ (1,325 – 1,33 g) (7)

6.1.4 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 6.3**
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 6.3
OPTION 1/*OPSIE 1*

$\% \; CaCO_3 \text{ unreacted} = \frac{1,5 - 1,33}{1,5} \times 100$ ✓

$= 11,33\%$ ✓ (11,33% - 11,67%)

OPTION 2/*OPSIE 2*

$\% \; CaCO_3 \text{ reacted} = \frac{1,33}{1,5}$ ✓ $\times 100 = 88,67\%$

% unreacted = 100 – 88,67 = 11,33% ✓

OPTION 3/*OPSIE 3*

$n = \frac{m}{M}$

$n = \frac{1,5}{106}$

n = 0,0142 mol

initial mol – reacted mol = 0,0142 – 0,0125 = 0,0017 mol unreacted

$\% \; CaCO_3 \text{ unreacted} = \frac{0,0017}{0,0142}$ ✓ $\times 100 = 11,97\%$ ✓ (2)

6.2.1 Sulphuric acid ✓ (1)
Swawelsuur

Kwantitatiewe Aspekte
November 2018/3

6.2.2

Mark allocation/Punte toekenning:

- Any one of the formulae/Enige een van formules ✓
- Substitution of/*Vervanging van* 3 g (5 g – 2 g) ✓
- Ratio/*Verhouding 1:1* ✓
- Substitution of moles and volume in dm^3 /*Vervanging van mol en volume in* dm^3 ✓
- Answer with units/*Antwoord met eenheid* ✓

OPTION 1/*OPSIE 1*

$n = \frac{m}{M}$

$= \frac{3}{65}$ ✓ (5 – 2)

= 0,0462 mol of Zn

✓ any one of the two formula/Enige een van formules

Ratio Zn : H_2SO_4

1 : 1 ✓

$n(H_2SO_4)$ = 0,0462 mol

$c = \frac{n}{V}$

$= \frac{0,0462}{0,05}$ ✓

= 0,92 $mol·dm^{-3}$ ✓

OPTION 2/*OPSIE 2*

$n = \frac{m}{M}$

$= \frac{3}{65}$ ✓

= 0,0462 mol of Zn

✓ any one of the two formula/Enige een van formules

Ratio Zn : H_2SO_4

1 : 1 ✓

$n(H_2SO_4)$ = 0,0462 mol

m = nM

= (0,0462)(98)

= 4,5276 g of H_2SO_4

$c = \frac{m}{MV}$

$= \frac{4,5276}{(98)(0,05)}$ ✓

= 0,92 $mol·dm^{-3}$ ✓

OPTION 3/*OPSIE 3*

$n = \frac{m}{M}$

$= \frac{5}{65}$

= 0,0769 mol of Zn initial

✓ any one of the two formula/Enige een van formules

$n = \frac{m}{M}$

$= \frac{2}{65}$

= 0,0308 mol of Zn final

n_{used} = 0,0769 – 0,0308 ✓ = 0,0461 mol

Ratio Zn : H_2SO_4

1 : 1 ✓

$n(H_2SO_4)$ = 0,0461 mol

$c = \frac{n}{V}$

$= \frac{0,0461}{0,05}$ ✓

= 0,92 $mol·dm^{-3}$ ✓

(5)

[19]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2017/1

1.8 D ✓✓ (2)

QUESTION/*VRAAG* 6

6.1.1 $2H_2O_2$ (aq) ✓ → $2H_2O$ (ℓ) + O_2 (g) ✓ (2)

6.1.2 The catalyst lowers the activation energy of the reaction ✓✓
Accept: catalyst speeds up the reaction
'n Katalisator verlaag die aktiveringsenergie van die reaksie ✓✓
Aanvaar: katalisator laat die reaksie vinniger plaasvind (2)

6.1.3

OPTION 1/*OPSIE 1*	**OPTION 2/*OPSIE 2***
$n = \frac{V}{V_m}$ ✓ $n = \frac{0,6}{24,45}$ ✓ n = 0,0245 mole/*mol* O_2 produced/*gevorm* $H_2O_2 : O_2$ 2 : 1 ✓ n = 0,049 mole/*mol* H_2O_2 reacted/*reageer* $n = \frac{m}{M}$ ✓ $0,049 = \frac{m}{34}$ ✓ m = 1,67 g ✓ (Accept range 1,36 – 1,67 g) *(Aanvaar 1,36 – 1,67 g)*	From the balanced equation: *Vanaf gebalanseerde vergelyking*: 68g H_2O_2 → 24,45 dm^3 O_2 ✓✓ X g H_2O_2 → 600 x 10^{-3} dm^3 ✓ $X = \frac{68 \times 0,6}{24,45}$ ✓ ✓ X = 1,67 g ✓

(6)

6.2.1 Magnesium ✓,
the mass of magnesium after 3 minutes/at the end of the reaction was zero ✓
OR the magnesium is used up

Magnesium ✓,
die massa magnesium na 3 minute/aan die einde van die reaksie was nul ✓
OF die magnesium is opgebruik (2)

Kwantitatiewe Aspekte
November 2017/2

6.2.2

$c = \frac{n}{V}$ ✓

$0{,}36 = \frac{n}{0{,}5}$ ✓

n = 0,18 mole/*mol* HCℓ used/*gebruik*

$n = \frac{m}{M}$

$n = \frac{1{,}2}{24}$ ✓

n = 0,05 mole/*mol* Mg reacted/*reageer*

Mg : HCℓ
1 : 2 ✓
0,1 mole/*mol* ✓ HCℓ reacted/*reageer*

Moles of HCℓ left in the test tube = 0,18 ✓– 0,1 = 0,08 mole ✓/*Mol HCℓ ongereageer in die proefbuis = 0,18 – 0,1 = 0,08 mol* (7)

[19]

1.7 A ✓✓

1.8 B ✓✓

QUESTION/*VRAAG* 5

5.1.1 Smallest whole number ratio of elements that make up the substance. ✓✓
Kleinste heelgetalverhouding van die elemente waaruit die stof bestaan. (2)

5.1.2

OPTION/*OPSIE* 1

$n(H_2O) = m/M$
$= 19,35/18$ ✓
$= 1,075$ mol

$n(H) = 2n(H_2O)$ ✓
$= 2 \times 1,075$
$= 2,15$ mol

$n = m/M$
$2,15 = m/1$ ✓
$m(H) = 2,15$ g ✓

$n(CO_2) = m/M$
$= 47,1/44$ ✓
$= 1,07$ mol

$n(C) = n(CO_2)$ ✓
$= 1,07$ mol

mol C : mol H
1,07 : 2,15
1 : 2 ✓

Empirical formula: CH_2 ✓
Empiriese formule

OPTION/*OPSIE* 2

%H in $H_2O = 2$ ✓$/18 \times 100$ ✓
$= 11,11\%$

M(H) in H_2O
$= 11,11\%$ of $19,35$ g ✓
$= 2,15$ g ✓

%C in $CO_2 = 12/44 \times 100$
$= 27,27\%$

M(C) in $CO_2 = 27,27\%$ of $47,1$ g ✓
$= 12,84$ g (to 12,85 g)

mol C : mol H
12,84/12 : 2,15/1 ✓
1,07 : 2,15 (÷ 1.07
1 : 2 ✓

Empirical formula: CH_2 ✓
Empiriese formule (8)

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.1.2
POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.1.2

5.1.3 $M(CH_2) = 1(12) + 2(1) = 14$ g.mol^{-1}
M(true formula)/M(empirical formula)/
M(ware formule)/M(Empiriese formule) = 28/14 = 2 ✓

C_2H_4 **x** = 2 and **y** = 4 ✓(both/*beide*) (2)

Kwantitatiewe Aspekte
November 2016/2

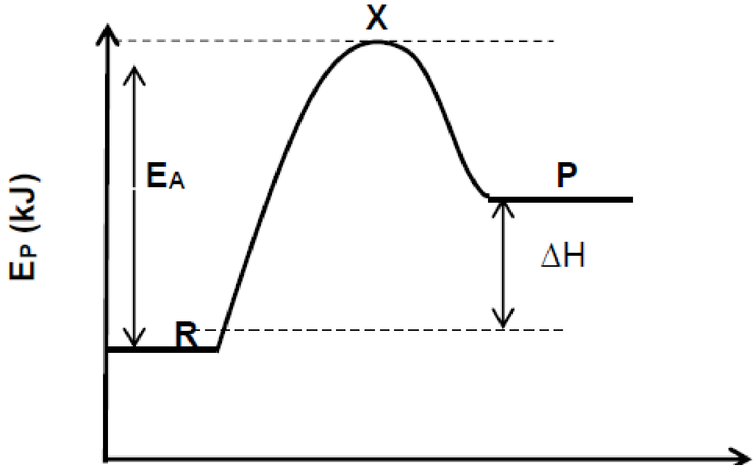
5.2.1 n(CaO) = m/M✓ = 11,76/56✓ = 0,21 mol

$n(CaCO_3)$ = n(CaO)✓ = 0,21 mol

$m(CaCO_3)$ = n/M = (0,21)(100) ✓ = 21 g
% purity = m(pure compound/m(impure sample) x 100
% suiwerheid = m(suiwer verbinding)/m(onsuiwer monster) x 100

Impure mass/*Onsuiwer massa* = 2100/80 ✓= 26,25 g ✓ (6)

5.2.2



Reaction progress/*Reaksie verloop*

Marking criteria ***Nasienriglyne***	**Marks** ***Punte***
Correct shape as shown. *Korrekte vorm soos getoon.*	✓
Reactants(R) and Products (P) correctly labelled. *Reagense (R) en Produkte (P) korrek benoem.*	✓
Activation energy (E_A) correctly indicated. *Aktiveringsenergie (E_A) korrek aangedui.*	✓
Activated complex (**X**) correctly indicated. *Geaktiveerde kompleks (**X**) korrek aangedui.*	✓
ΔH correctly indicated. *ΔH korrek aangedui.*	✓

Notes/Aantekeninge:
If graph drawn for exothermic reaction: Max. 2/5
Indien grafiek geteken is vir eksotermiese reaksie. Maks. 2/5

(5)
[23]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2015

QUESTION 6 / *VRAAG 6*

6.1 $M(Na_2SO_4) = 142\ g\cdot mol^{-1}$ √

$15 - 7{,}05 = 7{,}95g$ √ Na_2SO_4

$n = \frac{m}{M} = \frac{7.95}{142} = 0{,}0559$ mol √ Na_2SO_4

$n = \frac{m}{M} = \frac{7{,}05}{18} = 0{,}392$ mol √ H_2O

Ratio 1 : 7 $\therefore x = 7$ √ (5)

6.2 6.2.1 in 100 g:

$\frac{39.9}{12} = 3{,}325$ mol C √

$\frac{6.7}{1} = 6{,}7$ mol H√

$\frac{53.4}{16} = 3{,}3375$ mol O √ Ratio: $C_1H_2O_1$ √

$M(C_1H_2O_1) = 12 + 2(1)+16 = 30\ g\cdot mol^{-1}$ √

and 60/30 = 2

Molecular formula / *molekulêre formule*: $C_2H_4O_2$ √ (6)

6.2.2 acid <u>donates</u> √ <u>1 H^+ ion</u> √ / *suur <u>doneer (skenk)</u> <u>1 H^+ ion</u>* (2)

6.3 6.3.1 $2HCl + CaCO_3$ √ $CaCl_2 + CO_2 + H_2O$ √√ balancing/*balansering* (3)

6.3.2 $M(CaCO_3) = 40 + 12 + 3(16) = 100\ g\cdot mol^{-1}$ √

$n = \frac{m}{M} = \frac{0.5}{100}$ √ $= 0{,}005$ mol √ $CaCO_3$

1 mol $CaCO_3$: 2 mol HCl therefore/*dus* 0,005 : 0,01 mol HCl √

$M(HCl) = 1 + 35{,}5 = 36{,}5\ g\cdot mol^{-1}$ √

M = nM = 0,01(36,5) = 0,365 g = 365 mg √ stomach acid/*maagsuur* (6)

[22]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2014/1

1.5 C ✓✓ (2)

1.9 C ✓✓ (2)

QUESTION 6/*VRAAG 6*

6.1 The mass of one mol (of the substance). ✓
Die massa van een mol (van die stof). (1)

6.2
$n(H_2O) = \frac{m}{M}$ ✓
$= \frac{100}{18}$ ✓
$= 5{,}56$ mol ✓ (3)

6.3
6.3.1 Smallest whole number ratio of the elements that make up the substance. ✓✓
Kleinste heelgetalverhouding van die elemente waaruit die stof bestaan. (2)

6.3.2
$\%C = (\frac{3{,}758}{5{,}325})(100) = 70{,}573$
$\%H = (\frac{0{,}316}{5{,}325})(100) = 5{,}934$
$\%O = (\frac{1{,}251}{5{,}325})(100) = 23{,}493$ ✓

$n = \frac{m}{M}$ ✓

$n(C) = \frac{70{,}573}{12 ✓} = 5{,}881$ mol

$n(H) = \frac{5{,}934}{1 ✓} = 5{,}934$ mol

$n(O) = \frac{23{,}493}{16 ✓} = 1{,}468$ mol

mol C : mol H : mol O = 4 : 4 : 1 ✓
∴ C_4H_4O ✓ (7)

Marking criteria/*Nasienriglyne:*
- Calculate % of three elements. ✓
  Bereken % van drie elemente.
- Formula/*Formule* $n = \frac{m}{M}$ ✓
- Use molar mass C ✓
  Gebruik molêre massa C
- Use molar mass H ✓
  Gebruik molêre massa H
- Use molar mass O ✓
  Gebruik molêre massa O
- Ratio/*Verhouding* ✓
- Empirical formula/*Empiriese formule*: C_4H_4O ✓

6.3.3
$M(C_4H_4O) = 4(12) + 4(1) + 16 = 68\ g\cdot mol^{-1}$
$\frac{136}{68} = 2$ ✓
∴ Molecular formula/*Molekulêre formule*: $C_8H_8O_2$ ✓

Notes/*Aantekeninge:*
- If correct formula without calculation - two marks
  Indien korrekte formule sonder berekening – twee punte.

(2)
[15]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2014/2

QUESTION 7/*VRAAG 7*

7.1 A <u>reactant whose amount limits/determines the amount of product obtained</u> in a chemical reaction. ✓✓
Die reaktans waarvan die hoeveelheid die hoeveelheid produk wat in 'n chemiese reaksie verkry word, beperk/bepaal.

OR/*OF*
The reactant that produces the least amount of product. ✓✓
Die reaktans wat die minste hoeveelheid produk sal lewer.

OR/*OF*
The reactant that will be used up first during a chemical reaction. ✓✓
Die reaktans wat eerste opgebruik word tydens 'n chemiese reaksie. (2)

7.2
7.2.1

$n(Fe) = \frac{m}{M}$

$= \frac{20}{56}$ ✓

$= 0{,}357$ mol Fe

✓Any formula
Enige formule

$n(S) = \frac{m}{M}$

$= \frac{10}{32}$ ✓

$= 0{,}313$ mol S

From balanced equation/*Uit gebalanseerde vergelyking*:
1 mol Fe reacts with/*reageer met* 1 mol S ✓
n(S) < n(Fe)
The limiting reactant is S./*Die beperkende reaktans is S.* ✓ (5)

7.2.2 **POSITIVE MARKING FROM QUESTION 7.2.1.**
POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 7.2.1.

$n(\text{Fe used / gebruik}) = \frac{m}{M}$

$0{,}313 = \frac{m}{56}$ ✓

∴ m(Fe used/*gebruik*) = 17,5 g

m(excess/*oormaat*) = <u>20 –</u> 17,5 ✓ = 2,5 g ✓ (3)

Kwantitatiewe Aspekte
November 2014/3

7.3

Marking criteria/*Nasienriglyne:*

- Substitute/use M(MgO) = 40 g·mol^{-1} ✓
  Vervang/gebruik M(MgO) = 40 g·mol^{-1}
- Use ratio of n(Mg) : n(MgO) = 1 : 1 ✓
  Gebruik verhouding n(Mg) : n(MgO) = 1 : 1
- Use M(Mg) = 24 g·mol^{-1} ✓
  Gebruik M(Mg) = 24 g·mol^{-1}
- Calculate m(MgO) = 24 g or n(MgO) = 0,6 mol that will be obtained if 80% yield. ✓
  Bereken m(MgO) = 24 g of n(MgO) = 0,6 mol wat verkry sal word as 80% opbrengs.
- Calculate m(Mg) or n(Mg) needed. ✓
  Bereken m(Mg) of n(Mg) benodig.
- Final answer/*Finale antwoord*: 22,5 g ✓

OPTION 1/*OPSIE 1*

$$n(MgO) = \frac{m}{M} = \frac{30}{40}✓ = 0{,}75 \text{ mol}$$

From balanced equation/*Uit gebalanseerde vergelyking*:
<u>n(Mg) = n(MgO)</u> = 0,75 mol ✓

$$n(Mg) = \frac{m}{M}$$

$$0{,}75 = \frac{m}{24}✓$$

$$m(Mg) = 18 \text{ g}$$

If 18 g Mg gives 80% yield, then mass Mg needed for 100% yield:
As 18 g Mg 80% gee, dan is massa Mg nodig vir 100%
18 g ……………<u>24 g MgO</u> ✓
x g ……………..30 g ✓

$$\therefore m(Mg) = \frac{(18)(30)}{24} = 22{,}5 \text{ g } ✓$$

OPTION 2/*OPSIE 2*

$$n(MgO) = \frac{m}{M} = \frac{30}{40}✓ = 0{,}75 \text{ mol}$$

From balanced equation/*Uit gebalanseerde vergelyking*:
<u>n(Mg) = n(MgO)</u> = 0,75 mol ✓

If 0,75 mol Mg gives 80% yield, then mol Mg needed for 100% yield:
As 0,75 mol Mg 80% gee, dan is mol Mg nodig vir 100%:
0,75 mol Mg …………<u>0,6 mol MgO</u> ✓
x mol Mg……………..0,75 mol Mg

$$n(Mg) = \frac{(0{,}75)(0{,}75)}{0{,}6}✓ = 0{,}9375 \text{ mol}$$

$$n(Mg) = \frac{m}{M}$$

$$0{,}9375 = \frac{m}{24}✓$$

$$\therefore m(Mg) = 22{,}5 \text{ g } ✓$$

<u>OPTION 3/*OPSIE 3*</u>	**<u>OPTION 4/*OPSIE 4*</u>**
From balanced equation: *Uit gebalanseerde vergelyking:* 2 mol Mg ....2 mol MgO 48 g Mg ✓............80 g ✓ MgO ✓ x g Mg ....30 g MgO x = 18 g Mg If 30 g MgO is 80% yield, then Mg needed: *As 30 g MgO 80% opbrengs is, dan is Mg benodig:* 18 g ....<u>24 g MgO</u> ✓ x g ....30 g $\therefore m(Mg) = \frac{18 \times 30}{24}$ ✓ = 22,5 g ✓	$n(MgO) = \frac{m}{M} = \frac{30}{40✓} = 0,75\ mol$ From balanced equation: *Uit gebalanseerde vergelyking:* <u>n(Mg) = n(MgO)</u> = 0,75 mol ✓ If 0,75 mol Mg gives 80% yield, then mol Mg needed for 100% yield: *As 0,75 mol Mg 80% gee, dan is mol Mg nodig vir 100% opbrengs:* $n(Mg) = (\frac{100}{80})(0,75)$ ✓✓= 0,9375 mol $n(Mg) = \frac{m}{M}$ ✓ $0,9375 = \frac{m}{24}$ $\therefore m(Mg) = 22,5\ g$ ✓

(6)
[16]

Kwantitatiewe Aspekte
November 2013

2.3 C ✓✓ (2)

VRAAG 5

5.1 $A\ell_2(SO_4)_3$ ✓ (1)

5.2 $M\,[A\ell_2(SO_4)_3] = (27 \times 2) + (32 \times 3) + (16 \times 12)$
$= 54 + 96 + 192$
$= 342\ g \cdot mol^{-1}$ ✓

$\%A\ell = \frac{54}{342} \times 100 = 15{,}79\%$ ✓

$\%S = \frac{96}{342} \times 100 = 28{,}07\%$ ✓

$\%O = \frac{192}{342} \times 100 = 56{,}14\%$ ✓ (4)

5.3 $n(A\ell) = \frac{15{,}79}{27} = 0{,}585$ ✓ $\therefore \frac{0{,}585}{0{,}585} = 1$

$n(S) = \frac{28{,}07}{32} = 0{,}877$ ✓ $\therefore \frac{0{,}877}{0{,}585} = 1{,}5$

$n(O) = \frac{56{,}14}{16} = 3{,}509$ ✓ $\therefore \frac{3{,}509}{0{,}585} = 6$

molêre verhouding = 1 **:** 1,5 **:** 6 (x2)
= 2 **:** 3 **:** 12 ✓

$\therefore$ Empiriese formule: $A\ell_2S_3O_{12}$ ✓ (5)

[10]

VRAAG 8

8.1 $2H_2 + O_2$ (✓reaktanse) $\longrightarrow 2H_2O$ (✓produkte) (✓bal.) (3)

8.2 Waterstof.✓ Suurstof is in oormaat.✓ (2)

8.3 $n(H_2) = \frac{m}{M}$ ✓ $= \frac{25}{2}$ ✓ $= 12{,}5$ mol H_2 ✓

vanaf die gebalanseerde vergelyking: 2 mol H_2 vervaardig 2 mol H_2O
$\therefore$ 12,5 mol H_2 sal 12,5 mol H_2O vervaardig ✓

Teoretiese opbrengs: $n = \frac{m}{M} \Rightarrow 12{,}5 = \frac{m}{18}$ ✓ $\therefore m = 225$ g ✓

$\text{opbrengs} = \frac{\text{werklike opbrengs}}{\text{teoretiese opbrengs}} \times 100\%$

$= \frac{140}{225} \times 100\%$ ✓

$= 62{,}22\%$ ✓ (8)

[13]