



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2022

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE V2

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 20 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

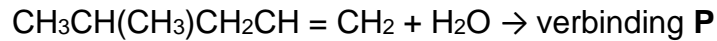
1. Skryf jou naam en van in die toepaslike spasies op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit SEWE vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

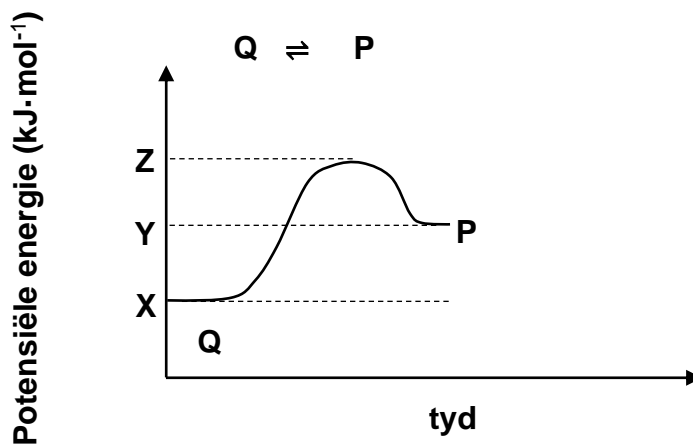
- 1.1 Watter EEN van die volgende is die algemene formule van alkene?
- A C_nH_{2n}
 - B C_2H_{2n+2}
 - C C_nH_{2n-2}
 - D C_nH_{2n+1} (2)
- 1.2 Wanneer die karbonielgroep aan die einde van 'n organiese molekule geleë is, aan watter EEN van die gegee homologe reekse sal die molekule behoort?
- A Alkohole
 - B Aldehiede
 - C Ketone
 - D Haloalkane (2)
- 1.3 Watter EEN van die volgende verbindinge het die HOOGSTE kookpunt?
- A Oktaan
 - B 2-metielheptaan
 - C 2,3-dimetielheksaan
 - D 2,2,3-trimetielpentaan (2)
- 1.4 Watter EEN van die volgende veranderinge sal die gemiddelde kinetiese energie van deeltjies VERHOOG?
- A Katalisator
 - B Afname in temperatuur
 - C Toename in temperatuur
 - D Toename in oppervlakte (2)

- 1.5 Beskou die organiese reaksie hieronder waarin verbinding **P** die HOOF organiese produk is



Die korrekte IUPAC-naam van die hoof organiese produk **P** is ...

- A 4-metielpentaaan-1-ol.
 B 4-metielpentaaan-2-ol.
 C 2-metielpentaaan-1-ol.
 D 2-metielpentaaan-2-ol. (2)
- 1.6 Beskou die potensiele energiediagram vir die volgende hipotetiese omkeerbare reaksie.

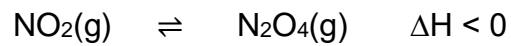


Watter EEN van die volgende is die KORREKTE interpretasie van die inligting wat in die grafiek vertoon word?

	ΔH voorwaartse reaksie	ΔH terugwaartse reaksie
A	$Y - Z$	$Z - Y$
B	$Z - Y$	$Y - Z$
C	$X - Y$	$Y - X$
D	$Y - X$	$X - Y$

(2)

1.7 Beskou die volgende reaksie by ewewig by temperatuur T.



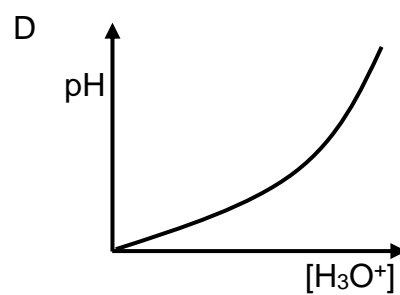
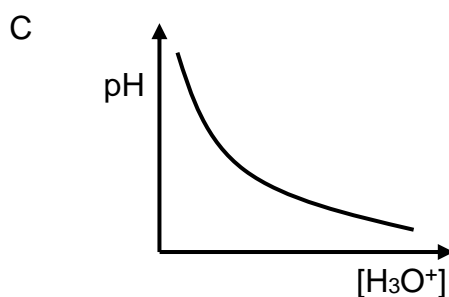
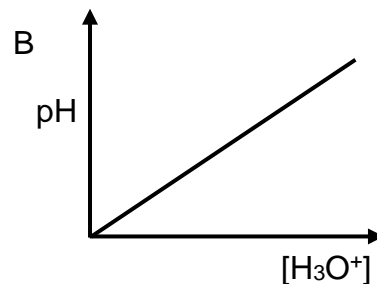
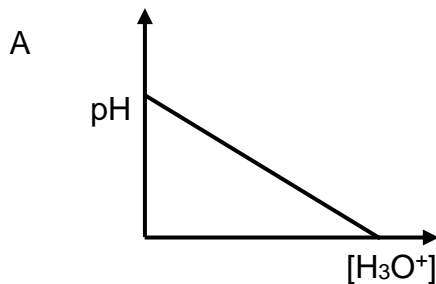
Die temperatuur van die reaksiemengsel word verhoog.

Watter EEN van die volgende is KORREK oor die REAKSIETEMPO VAN DIE VOORWAARTSE REAKSIE en die OPBRENGS van N_2O_4 onmiddellik nadat die temperatuur verhoog is?

	Tempo van die voorwaartse reaksie	Opbrengs van N_2O_4
A	Afneem	Toeneem
B	Toeneem	Afneem
C	Toeneem	Toeneem
D	Afneem	Afneem

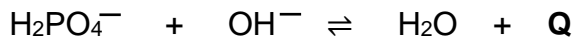
(2)

1.8 Watter EEN van die volgende grafieke beskryf die verwantskap tussen die $[\text{H}_3\text{O}^+]$ en pH KORREK?



(2)

1.9 Beskou die suur-basis reaksie hieronder.



Die korrekte formule vir stof **Q** is ...

A H_3PO_4 .

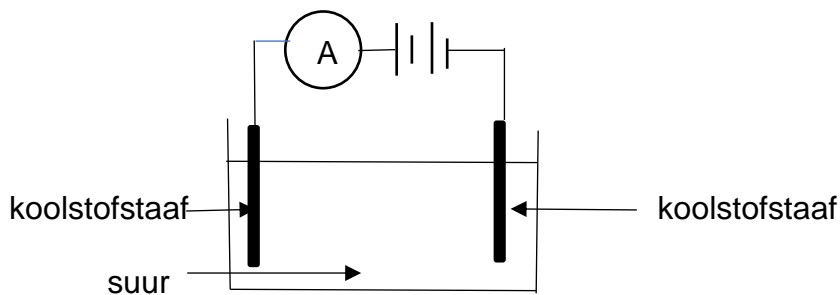
B HPO_4^{2-} .

C PO_4^{3-} .

D H_3O^+ .

(2)

1.10 Die volgende stroombaan word gebruik om die geleidingsvermoë van sure, HA en HB, by 25°C te toets. Beide sure het 'n konsentrasie van $1\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.



Die leerders se resultate word in die tabel hieronder getoon.

SUUR	AMMETERLESING (A)
HA	0,8
HB	1,5

Leerders skryf die volgende stellings as hul gevolgtrekkings neer.

I. HA is 'n sterker suur as HB

II. pH van HB is laer as dié van HA

III. K_a -waarde van HB is hoër as dié van HA

Watter EEN van die bogenoemde stellings is KORREK?

A Slegs **I**

B Slegs **II**

C Slegs **I** en **II**

D Slegs **II** en **III**

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die organiese verbindings **A** tot **F** wat in die tabel hieronder gegee word.

A	$\begin{array}{c} \text{CH}_3\text{CHCH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	B	propan-2-oon
C	Brommetaan	D	C ₄ H ₈ O
E	C ₇ H ₁₅ COOH	F	Heksaan

- 2.1 Aan watter homoloë reekse behoort die volgende verbindings?
- 2.1.1 Verbinding **A** (1)
- 2.1.2 Verbinding **C** (1)
- 2.2 Skryf 'n LETTER neer van die verbinding wat aan die volgende beskrywing voldoen:
- 2.2.1 'n Karboksielsuur (1)
- 2.2.2 'n Verbinding waarvan die formule dieselfde as die empiriese formule van verbinding **E** is (1)
- 2.3 Verbinding **A** is 'n koolwaterstof.
- 2.3.1 Definieer die term *koolwaterstof*. (2)
- 2.3.2 Is verbinding **A** VERSADIG of ONVERSADIG?
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 2.3.3 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **A** neer. (3)
- 2.4 Skryf die struktuurformule van verbinding **B** neer. (2)
- 2.5 Verbinding **D**, 'n reguitketting-molekule, het slegs EEN KETTING-isomeer.
Vir verbinding **D** skryf neer die:
- 2.5.1 IUPAC-naam (2)
- 2.5.2 STRUKTUURFORMULE van sy KETTING-isomeer (2)

2.6 'n Groep leeders gebruik verbinding **F** as brandstof deur dit met 'n oormaat suurstof te laat reageer.

Skryf neer die:

2.6.1 Naam van die reaksie tussen verbinding **F** en suurstof (1)

2.6.2 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer vir die reaksie van verbinding **F** met 'n oormaat suurstof, deur die MOLEKULÊRE FORMULES te gebruik (3)

2.6.3 Gee 'n rede waarom alkane as brandstof gebruik word (1)

[22]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

3.1 'n Groep leerders vergelyk die kookpunte van DRIE verbindings **A**, **B** en **C** tydens 'n ondersoek. Die verbindings het vergelykbare molekulêre massa.

Die data wat die leerders vir die verbindings verkry het, word in die tabel hieronder getoon.

	Verbinding	Kookpunt (°C)
A	Pentaaan	36,1
B	Butan-2-oon	79,64
C	Butan-1-ol	117,7

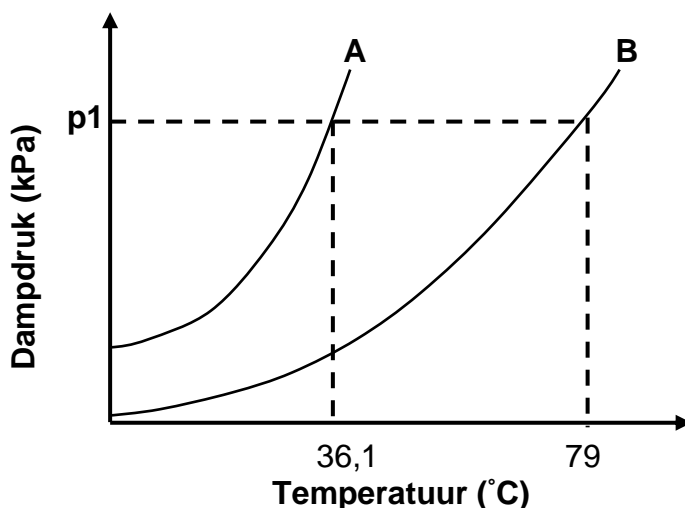
3.1.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)

3.1.2 Identifiseer die onafhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek. (1)

3.1.3 Watter intermolekulêre kragte is vergelykbaar in die ondersoek? (1)

3.1.4 Verduidelik waarom die kookpunt van verbinding **C** HOËR is as dié van verbinding **B** deur na TIPE, RELATIEWE STERKTE van intermolekulêre kragte en ENERGIE te verwys. (4)

3.2 Die grafieke hieronder wys hoe die dampdruk van verbindings **A** en **B** (getoon in die tabel hierbo) met temperatuur verander.

GRAFIEK VAN TEMPERATUUR TEENoor DAMPDruk

3.2.1 Definieer die term *dampdruk*. (2)

3.2.2 Skryf die waarde van p_1 , wat in die grafiek gewys word neer. (1)

3.2.3 In watter fase is verbinding **A** by 50 °C?

Verduidelik die antwoord. (2)

3.2.4 Hoe sal die dampdruk van verbinding **C** vergelyk met dié van verbinding **A** by 36,1 °C?

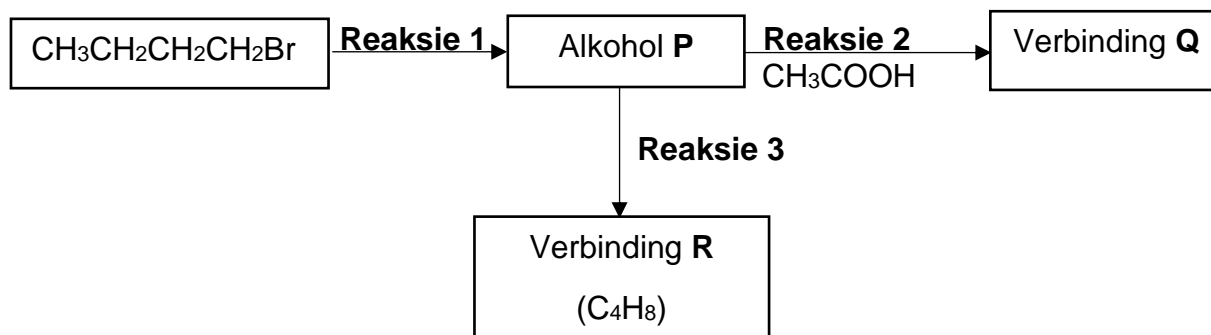
Kies uit HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN. (1)

3.2.5 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 3.2.4. (2)

[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die vloeiagram wat hieronder gegee word. Verbindings **P**, **Q** en **R** is organiese produkte van **reaksies 1, 2 en 3** onderskeidelik.



Vir **REAKSIE 1**, skryf neer die:

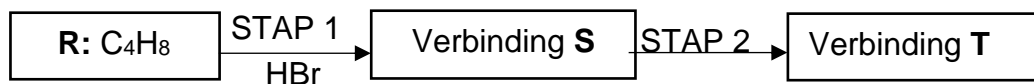
- 4.1 Naam van die tipe reaksie wat plaasvind (1)
- 4.2 Gekondenseerde struktuurformule van verbinding **P** (2)
- 4.3 Is alkohol **P** 'n primêre, sekondêre of tersiêre alkohol?
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

Vir **REAKSIE 2**, skryf neer die:

- 4.4 Naam van die reaksie wat plaasvind (1)
- 4.5 IUPAC-naam en struktuurformule van die organiese produk **Q** (4)
- 4.6 Tipe eliminasiereaksie wat deur **REAKSIE 3** voorgestel word (1)
- 4.7 EEN ander reaksietoestand anders as hitte vir **REAKSIE 3** (1)

Verbinding **R**, C_4H_8 , wat in reaksie **3** in die vloeiagram hierbo geproduseer word, word na verbinding **T** in 'n TWEE stap-proses soos hieronder getoon, omgeskakel.

Verbindings **R** en **T** is onvertakte POSISIONELE isomere.



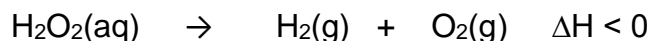
4.8 Definieer die term *posisionele isomeer*. (2)

4.9 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer deur gebruik te maak van struktuurformules vir die reaksie wat in STAP 2 plaasvind. (6)

[20]

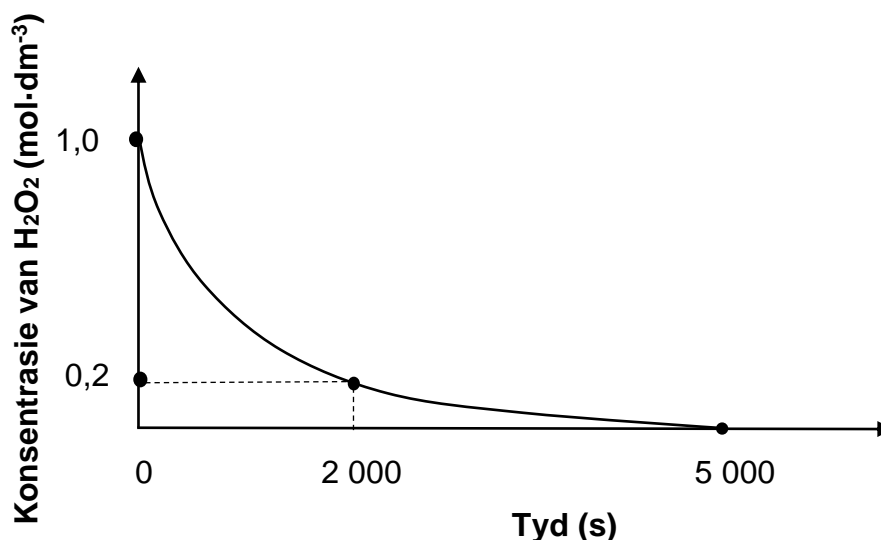
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die ontbinding van waterstofperoksied wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word, word gebruik om die faktore wat die reaksietempo beïnvloed te ondersoek.



- 5.1 Definieer *reaksietempo*. (2)
- 5.2 Behalwe vir temperatuur, skryf TWEE faktore neer wat die reaksietempo van die reaksie beïnvloed. (2)
- 5.3 Tydens 'n eksperiment (**eksperiment 1**), ontbind 150 cm^3 van H_2O_2 by $30 \text{ }^\circ\text{C}$ in 'n fles.

Die grafiek hieronder toon die resultate van **eksperiment 1**.



- 5.3.1 Gee 'n rede waarom die reaksietempo tussen $t = 2\,000 \text{ s}$ en $t = 5\,000 \text{ s}$ afneem. (2)
- 5.3.2 Hoe lank (in sekondes) het die reaksie geneem om voltooiing te bereik? (1)
- Bereken die:
- 5.3.3 Gemiddelde reaksietempo (3)
- 5.3.4 Volume van suurstof wat geproduseer was tydens die interval $t = 0$ tot $t = 2\,000 \text{ s}$.
Aanvaar dat die molêre gasvolume by $30 \text{ }^\circ\text{C}$ $25\,000 \text{ cm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$ is.

AANVAAR DAT DIE VOLUME VAN DIE OPLOSSING KONSTANT BLY. (5)

- 5.4 Hoe sal die volgende beïnvloed word as die volume waterstofperoksied (H_2O_2) wat in **eksperiment 1** gebruik is, verdubbel word?

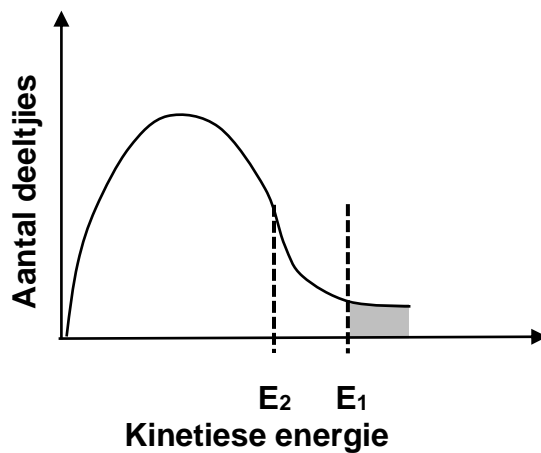
Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

5.4.1 Gemiddelde reaksietempo (1)

5.4.2 Totale volume suurstof geproduseer (1)

- 5.5 In **eksperiment 2** ontbind waterstofperoksied onder dieselfde toestande soos in **eksperiment 1**, maar 'n klein hoeveelheid mangaandioksied word bygevoeg.

Die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwe vir die reaksie in **eksperiment 1** en **eksperiment 2** word hieronder getoon.



E_1 en E_2 verteenwoordig aktiveringsenergieë vir die reaksie in **eksperimente 1** en **2**.

5.5.1 Definieer *aktiveringsenergie*. (2)

5.5.2 Beskryf wat deur die ingekleurde area in die grafiek voorgestel word. (1)

5.5.3 Watter EEN van E_1 of E_2 sal 'n hoër reaksietempo hê? Verduidelik die antwoord deur na die botsingsteorie te verwys. (4)

[24]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Die volgende reaksie bereik ewewig by 'n temperatuur van 327 °C.



6.1.1 Wat is die betekenis van die dubbelpyltjie “ \rightleftharpoons ”? (1)

Hoe vergelyk die tempo van die voorwaartse reaksie met die tempo van die terugwaartse reaksie tydens die volgende tydintervalle?

Kies uit HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN.

6.1.2 Voordat ewewig vir die eerste keer bereik word (2)

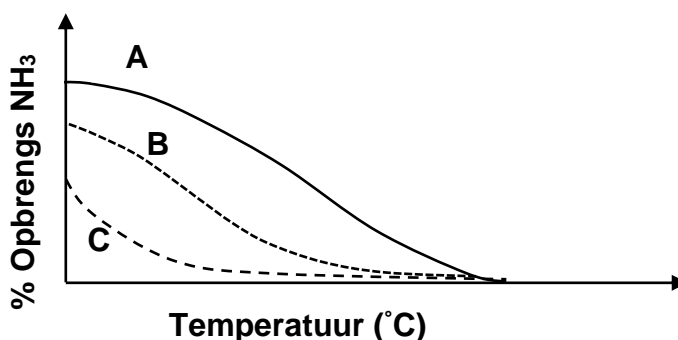
6.1.3 By ewewig (1)

Die reaksie word begin deur 4,88 mol N₂ en 6,18 mol H₂ in 'n 2 dm³ verseëlde houër te plaas en toegelaat om te reageer. Wanneer ewewig bereik word by 327 °C word daar gevind dat 41,48 gram NH₃ teenwoordig is.

6.2 Bereken die ewewigskonstante, K_c, by 327 °C. (8)

6.3 Skryf die naam van 'n faktor wat die waarde van K_c beïnvloed neer. (1)

6.4 Die grafiek hieronder toon aan hoe die persentasie opbrengs van NH₃ wissel met druk by verskillende temperatuurwaardes.



Watter grafiek (A, B of C) verteenwoordig persentasie opbrengswaardes wat by die HOOGSTE druk verkry is?

Verduidelik die antwoord deur na Le Chatelier se beginsel te verwys. (4)

6.5 Watter effek sal die volgende veranderinge op die opbrengs van NH_3 by ewewig hê?

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK.

6.5.1 Meer N_2 word in die houer gepomp. (1)

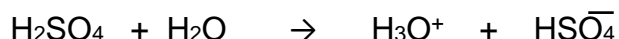
6.5.2 'n Geskikte katalisator word bygevoeg. (1)

6.5.3 Die volume van die houer word by konstante temperatuur verhoog. (1)

[20]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Swawelsuur, H_2SO_4 ioniseer volgens die gebalanseerde vergelyking hieronder:



7.1.1 Definieer 'n *suur* volgens die Lowry-Brønsted-toerie (2)

7.1.2 Skryf die formules van die TWEE basisse in die reaksie hierbo neer. (2)

7.1.3 Identifiseer 'n stof in die reaksie wat as 'n amfoliet in sommige reaksies kan optree. (1)

7.2 Die tabel hieronder gee inligting oor oplossings van twee sure en 'n sout.

NAAM VAN STOF	FORMULE	Ka-waarde of pH
Etanoësuur	CH_3COOH	$K_a = 1,8 \times 10^{-4}$ by 25°C
Swawelsuur	H_2SO_4	pH = 3
Natriumkarbonaat	Na_2CO_3	pH = 7,8

7.2.1 Is CH_3COOH 'n STERK of 'n SWAK suur?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

7.2.2 Watter suur, CH_3COOH of H_2SO_4 , sal vinniger met Na_2CO_3 reageer?

Aanvaar die sure het dieselfde konsentrasie en is in oormaat. (1)

7.2.3 Bereken die konsentrasie van die H_2SO_4 oplossing. (4)

7.2.4 Verduidelik, deur 'n relevante vergelyking te gebruik, waarom die pH van Na_2CO_3 groter as 7 is. (3)

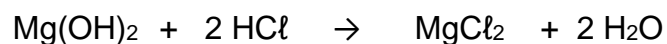
7.3 'n Standaardoplossing word voorberei deur 1,74 g Mg(OH)_2 in water op te los om 200 cm^3 van die oplossing te maak.

7.3.1 Definieer die term *standaardoplossing*. (2)

7.3.2 Bewys deur berekening dat die konsentrasie van die Mg(OH)_2 oplossing $0,15 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ is. (2)

'n Groep leerders het 50 cm^3 van 'n **verdunde** soutsuuroplossing by 40 cm^3 van die standaardoplossing Mg(OH)_2 bygevoeg.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



Die **verdunde** soutsuuroplossing was verkry deur 5 cm^3 van $10 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ gekonsentreerde soutsuuroplossing by water te voeg om 100 cm^3 van die **verdunde** suuroplossing te produseer. Daar word gevind dat EEN van die ione (OH^- of H_3O^+) in oormaat is, by die voltooiing van die reaksie.

7.3.3 Bereken die konsentrasie van die ione in oormaat. (9)
[28]

TOTAAL: 150

**NATIONAL SENIOR CERTIFICATE
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 2 (CHEMISTRY)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 2 (CHEMIE)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	p^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêre gasvolume teen STD</i>	V_m	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standard temperature <i>Standaardtemperatuur</i>	T^θ	273 K
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	e	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro's constant <i>Avogadro se konstante</i>	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$ or/of $n = \frac{N}{N_A}$ or/of $n = \frac{V}{V_o}$	$c = \frac{n}{V}$ or/of $c = \frac{m}{MV}$ $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at /by 298K
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode}} - E^\theta_{\text{anode}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$		
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{reduction}} - E^\theta_{\text{oxidation}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$		
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{oxidising agent}} - E^\theta_{\text{reducing agent}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$		



**NATIONAL SENIOR
CERTIFICATE/
NASIONALE SENIOR
SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 12

JUNE/JUNIE 2022

**PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY P2
MARKING GUIDELINE/
FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE V2
NASIENRIGLYN**

MARKS/PUNTE: 150

This marking guideline consists of 13 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 13 bladsye.

QUESTION/VRAAG 1

- 1.1 A ✓✓ (2)
- 1.2 B ✓✓ (2)
- 1.3 A ✓✓ (2)
- 1.4 C ✓✓ (2)
- 1.5 B ✓✓ (2)
- 1.6 D ✓✓ (2)
- 1.7 B ✓✓ (2)
- 1.8 A ✓✓ (2)
- 1.9 B ✓✓ (2)
- 1.10 D ✓✓ (2)
- [20]**

QUESTION/VRAAG 2

2.1 2.1.1 Alkyne ✓ (1)

2.1.2 Haloalkane ✓ (1)

2.2 2.2.1 E ✓ (1)

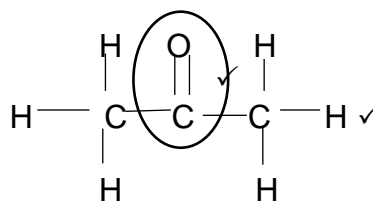
2.2.2 D ✓ (1)

2.3 2.3.1 Compound that contains carbon and hydrogen atoms only. ✓✓ (2 or 0)
Verbinding wat slegs koolstof- en waterstof-atome bevat. (2 of 0) (2)

2.3.2 UNSATURATED ✓ Contains triple bond ✓/multiple bonds (between the C-atoms in die hydrocarbon chain)
ONVERSADIG Bevat 'n drievoudige binding/ meervoudige bindings (tussen C-atome in die koolwaterstofketting) (2)

2.3.3 6-ethyl ✓-2-methyl ✓ oct-4-yne ✓ / 6-ethyl-2-methyl-4-octyne
6-etiel-2-metielokt-4-yne / 6-etiel-2-metiel-4-oktyn (3)

2.4



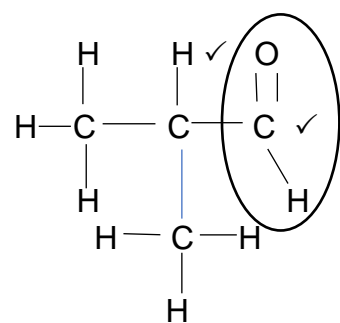
Marking criteria/Nasienkriteria:

- Whole structure correct/*Hele struktuur korrek: (2/2)*
- Only functional group correct
Slegs funksionele groep korrek Max./Maks. (1/2)

(2)

2.5 2.5.1 Butanal ✓✓ (2)

2.5.2



Marking criteria/Nasienriglyne

- Whole structure correct/*Hele struktuur korrek: (2/2)*
- Only functional group correct
Slegs funksionele groep korrek Max./Maks. (1/2)

(2)

2.6 2.6.1 Combustion ✓/Oxidation
Verbranding / Oksidasie (1)

2.6.2 $2 \text{C}_6\text{H}_{14} + 19 \text{O}_2 \rightarrow 12 \text{CO}_2 + 14 \text{H}_2\text{O}$ ✓ (✓ Balancing/ *balansering*) (3)

2.6.3 Compound A reacts exothermically with oxygen / releases heat when it reacts with oxygen. ✓
Verbinding A reageer eksotermies met suurstof / hitte word vrygestel wanneer dit met suurstof reageer. (1)

[22]

QUESTION/VRAAG 3

- 3.1 3.1.1 Boiling point is the temperature ✓ at which the vapour pressure of a liquid equals the atmospheric pressure. ✓
Kookpunt is die temperatuur waarby die dampdruk van 'n vloeistof gelyk is aan die atmosferiese druk. (2)
- 3.1.2 Functional group/ ✓ Homologous series/ Type of intermolecular forces.
Funksionele groep / Homoloë reeks / Tipe intermolekulêre kragte. (1)
- 3.1.3 London forces ✓ / induced dipole forces / dispersion forces.
Londonkragte / geïnduseerde dipool kragte / verspreidingskragte. (1)
- 3.1.4 **C** has hydrogen bonds ✓ (in addition to London forces)
B has dipole-dipole forces ✓ (in addition to London forces)
 Hydrogen bonds are stronger than dipole-dipole forces ✓
 More energy is needed to overcome intermolecular forces in **C** ✓
***C** het waterstofbinding (bykomend tot Londonkragte)*
***B** het dipool-dipoolkragte (bykomend tot Londonkragte)*
Waterstofbindings is sterker as die dipool-dipoolkragte
*Meer energie word benodig om die intermolekulêre kragte te oorkom in **C***
- OR/OF**
- C** has hydrogen bonds ✓ (in addition to London forces)
B has dipole-dipole forces ✓ (in addition to London forces)
 Dipole-dipole forces are weaker than hydrogen bonds ✓
 Less energy is needed to overcome intermolecular forces in **B** ✓
***C** het waterstofbinding (bykomend tot Londonkragte)*
***B** het dipool-dipoolkragte (bykomend tot Londonkragte)*
Dipool-dipool is swakker as die waterstofbindings
*Minder energie word benodig om die intermolekulêre kragte te oorkom in **B*** (4)
- 3.2 3.2.1 Vapour pressure is the pressure exerted by a vapour ✓ in equilibrium with its liquid in a closed container. ✓
Dampdruk is die druk uitgeoefen deur 'n damp in ewewig met sy vloeistof in 'n geslote sisteem. (2)
- 3.2.2 $p_1 = 100$ (kPa) ✓ / 101,3 (kPa) / 1 atmosphere / *atmosfeer* (1)
- 3.2.3 Gas ✓ **A** is above its boiling point / *Bo **A** se kookpunt* ✓ (2)
- 3.2.4 LOWER THAN/LAER AS ✓ (1)

- 3.2.5 Compound C only reached its boiling point at 117,7 °C where its vapour pressure will equal 101,3 kPa. ✓✓
Verbinding C bereik eers sy kookpunt by 117,7 °C waar sy dampdruk eers gelyk aan 101,3 kPa gaan wees.

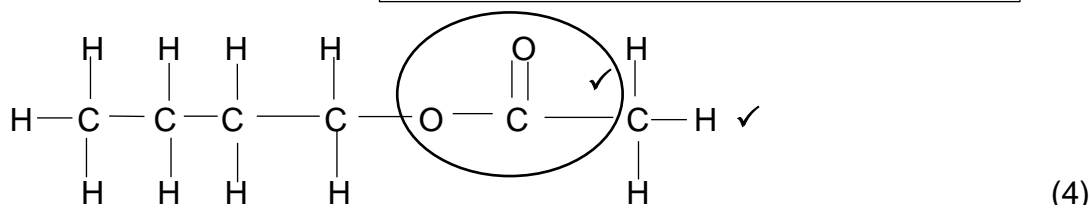
(2)
[16]

QUESTION/VRAAG 4

- 4.1 Substitution ✓/Hydrolysis (of haloalkanes)
Substitusie / Hidrolise (van haloalkane) (1)
- 4.2 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ✓✓ (2)
- 4.3 Primary alcohol ✓
The carbon atom that contains the hydroxyl group (-OH) is bonded to one other carbon atom only. ✓
Primêre alkohol
Die koolstof-atoom wat die hidroksielgroep (-OH) bevat is verbind aan slegs een ander koolstof-atoom. (2)
- 4.4 Esterification/Condensation ✓
Esterifikasie / Kondensasie (1)
- 4.5 Butyl ethanoate / *Butiel-etanoaat* ✓✓

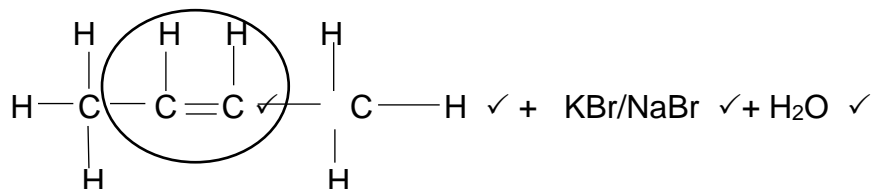
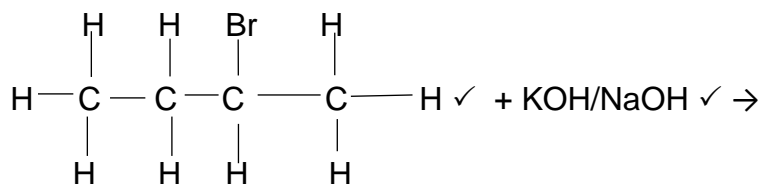
Marking criteria/Nasienkriteria:

- Functional group/*Funksionele groep.* ✓ (1/2)
- Whole structure correct/
Hele struktuur korrek ✓ (2/2)



- 4.6 Dehydration / *Dehidrasie* ✓ (1)
- 4.7 (concentrated / *gekonsentreerde*) H_2SO_4 ✓ (1)
- 4.8 Compounds with same molecular formula ✓ but different positions of the functional group ✓/side chains/substituent on the parent chain./
Verbindings met dieselfde molekulêre formule maar verskillende posisies van die funksionele groep/sykettings/substituent op die stamketting. (2)

4.9

**Marking criteria/ Nasienkriteria****Reactants / Reaktanse**

- Organic molecule correct/ *Organiese molekule korrek* ✓
- KOH/NaOH ✓

Products / Produkte

- **Organic molecule / Organiese molekule**
- Functional group/*Funksionele groep.* ✓ (1/2)
- Whole structure correct/
Hele struktuur korrek ✓ (2/2)

Inorganic products / Anorganiese produkte

- KBr/NaBr ✓
- H₂O ✓

(6)
[20]

QUESTION 5/VRAAG 5

- 5.1 Change in concentration ✓ per unit time. ✓ / Amount of product formed/reactant used up per unit time.
Verandering in konsentrasie per eenheid tyd / Hoeveelheid produk gevorm / reaktanse opgebruik per eenheidstyd.

OR/OF

Rate of change in concentration **(2 or 0)***Tempo van verandering in konsentrasie (2 of 0)* (2)

- 5.2 Concentration ✓ and a catalyst. ✓ /
Konsentrasie en 'n katalisator. (2)

- 5.3 5.3.1 Concentration (of H₂O₂) decreases / *Konsentrasie (van H₂O₂) verlaag* ✓✓ (2)

- 5.3.2 $t = 5\,000\text{(s)}$ ✓ (1)

- 5.3.3 Rate/tempo = $-\Delta c/\Delta t = - (1,0 - 0) / (0 - 5\,000)$ ✓
 $= 2 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot\text{s}^{-1}$ ✓ (3)

- 5.3.4 $\Delta c = 0,8 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$

$$\begin{aligned} n(\text{H}_2\text{O}_2) &= cV \\ &= 0,8 \times (0,15) \text{ ✓} \\ &= 0,12 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) = n(\text{O}_2) = 0,12 \text{ mol} \text{ ✓ (Ratio / verhouding)}$$

$$n = V/V_m \text{ ✓}$$

$$0,12 = V/25\,000 \text{ ✓}$$

$$V = 3\,000 \text{ cm}^3 \text{ ✓} / (3 \text{ dm}^3) \quad (5)$$

- 5.4 5.4.1 Decrease / *Verlaag* ✓ (1)

- 5.4.2 Remains the same / *Bly dieselfde* ✓ (1)

- 5.5 5.5.1 Minimum energy required for a reaction to take place. ✓✓ /
Minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind. (2)

- 5.5.2 Particles with sufficient kinetic energy to react. ✓ /
Deeltjies met genoeg kinetiese energie om te reageer. (1)

5.5.3 E₂ ✓

Catalyst lowers the activation energy ✓

More particles have sufficient kinetic energy to react ✓

More effective collisions per unit time ✓ / Frequency of effective collisions increases

'n Katalisator verlaag die aktiveringsenergie.

Meer deeltjies het genoeg kinetiese energie om te reageer

Meer effektiewe botsings per eenheid tyd / Frekwensies van die effektiewe botsings neem toe

(4)
[24]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1 6.1.1 Reversible ✓ (reaction) / *Omkeerbare (reaksie)* (1)

6.1.2 HIGHER THAN / *HOËR AS* ✓✓ (2)

6.1.3 EQUAL TO / *GELYK AAN* ✓ (1)

6.2 **OPTION 1/ OPSIE 1 : MOLE OPTION / MOL OPSIE**

Marking Criteria/ Nasienkriteria:

- Divide by 17 to calculate $n(\text{NH}_3)_{\text{equilibrium}}$. ✓
Deel deur 17 om $n(\text{NH}_3)_{\text{ewewig}}$ te bereken.
- $\Delta n \text{ NH}_3$ ✓
- Use mole ratio $\text{N}_2:\text{H}_2:\text{NH}_3$ / *Gebruik mol verhouding $\text{N}_2:\text{H}_2:\text{NH}_3$* ✓
- $n_{\text{equilibrium}}$ / *ewewig N_2 and/en H_2* ✓
- Divide 2 dm^3 all $n_{\text{equilibrium}}$ / *Deel deur 2 dm^3 in alle n_{ewewig}* ✓
- Correct K_c expression / *Korrekte K_c uitdrukking.* ✓
- Substitution into K_c expression ✓ / *Vervanging in K_c uitdrukking.*
- Final answer / *Finale antwoord (0,41)* ✓

$$n(\text{NH}_3) = m/M = 41,48/17 \checkmark = 2,44 \text{ mol}$$

	N_2	3 H_2	2 NH_3	
n_i	4,88	6,18	0	
Δn	1,22	3,66	2,44 ✓	Ratio / verhouding
n_e	3,66	2,52 ✓	2,44 ✓	
C_e	1,83	1,26	1,22 ✓	(Div/by deel met 2 dm^3)

$$\begin{aligned} K_c &= \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2] \cdot [\text{H}_2]^3} \checkmark \\ &= \frac{1,22^2}{1,83 \times 1,26^3} \checkmark \\ &= 0,41 \checkmark \end{aligned}$$

OPTION 2: CONCENTRATION / OPSIE 2: KONSENTRASIE**Marking criteria/ Nasienkriteria:**

- Calculate $c(\text{NH}_3)_{\text{equilibrium}}$. ✓
Bereken $c(\text{NH}_3)_{\text{ewewig}}$
- $\Delta c \text{ NH}_3$ ✓
- $c_i \text{ N}_2$ and/en H_2 ✓
- Use conc. ratio $\text{N}_2:\text{H}_2:\text{NH}_3$ /Gebruik gekonsen. verhouding $\text{N}_2:\text{H}_2:\text{NH}_3$ ✓
- c equilibrium /ewewig N_2 and/en H_2 ✓
- Correct K_c expression/Korrekte K_c uitdrukking. ✓
- Substitution into K_c expression ✓/Vervanging in K_c uitdrukking.
- Final answer/Finale antwoord (0,41) ✓

$$n(\text{NH}_3) = m/M = 41,48/17 = 2,44 \text{ mol}$$

$$c_e(\text{NH}_3) = n/V = 2,44/2 \quad \checkmark \quad = 1,22 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$$

$$c_i(\text{N}_2) = n/V = 4,88/2 = 2,44 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$$

$$c_i(\text{H}_2) = n/V = 6,18/2 = 3,09 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$$

	N_2	3 H_2	2 NH_3	
c_i	2,44	3,09	0	
Δc	0,61	1,83	1,22 ✓	Ratio / verhouding
c_e	<u>1,83</u>	<u>1,26</u> ✓	1,22 ✓	

$$K_c = [\text{NH}_3]^2/[\text{N}_2]\cdot[\text{H}_2]^3 \quad \checkmark$$

$$= 1,22^2/1,83 \times 1,26^3 \quad \checkmark$$

$$= 0,41 \quad \checkmark$$

(8)

6.3 Temperature / *Temperatuur* ✓

(1)

6.4 **A** ✓At a given temperature the yield of NH_3 is the highest ✓ (in graph **A**)

Increase pressure favours reaction which produces less gas moles ✓

Forward reaction is favoured ✓

*By 'n gegewe temperatuur is die opbrengs van NH_3 die hoogste (in grafiek **A**)**Toename in druk bevoordeel die reaksie wat die minste gas mol produseer**Voorwaartse reaksie word bevoordeel*

(4)

6.5 6.5.1 Increase / *Toeneem* ✓

(1)

6.5.2 No effect / *Geen effek* ✓

(1)

6.5.3 Decrease/ *Afneem* ✓

(1)

[20]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1 7.1.1 An acid is a proton (H^+ -ion) donor ✓✓
'n Suur is 'n proton (H^+ -ioon) -skenker (2)

7.1.2 H_2O ✓ and / en $H_2SO_4^-$ ✓ (2)

7.1.3 H_2O or/of HSO_4^- (Any ONE / Enige EEN ✓) (1)

7.2 7.2.1 WEAK ACID ✓ Low K_a value/ $K_a < 1$ ✓
SWAKSUUR Lae K_a -waarde / $K_a < 1$ (2)

7.2.2 H_2SO_4 ✓ (1)

7.2.3 $pH = -\log [H_3O^+]$ ✓

$$3 = -\log [H_3O^+] \checkmark$$

$$[H_3O^+] = 1 \times 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$$

$$[H_2SO_4] = \frac{1}{2} \times 10^{-3} \checkmark$$

$$= 5 \times 10^{-4} \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark \quad (4)$$

7.2.4 $CO_3^{2-} + H_2O \checkmark \rightarrow HCO_3^- + OH^- \checkmark$



(Excess) OH^- formed / (oormaat) OH^- word geproduseer ✓ (3)

7.3.1 It is a solution of known concentration ✓✓
Dit is 'n oplossing van bekende konsentrasie (2)

7.3.2	<p><u>OPTION 1 / OPSIE 1:</u> $n = m/M$ $n = 1,74/58 \checkmark$ $= 0,03 \text{ mol}$ $c = n/V$ $= 0,03 / 0,2 \checkmark$ $= 0,15 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$</p>	<p><u>OPTION 2 / OPSIE 2:</u> $c = m/MV$ $c = 1,74 / (58)(0,2) \checkmark \checkmark$ $= 0,15 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$</p>
	<p><u>OPTION 3 / OPSIE 3:</u> $n = cV$ $= (0,15)(0,2) \checkmark$ $n = 0,3 \text{ mol}$ $m = nM$ $= (0,3)(58) \checkmark$ $= 1,74 \text{ g}$</p>	<p><u>OPTION 4 / OPSIE 4:</u> $m = cMV$ $= (0,15)(58)(0,2) \checkmark \checkmark$ $m = 1,74 \text{ g}$</p>

(2)

7.3.3 **Marking guideline / Nasienriglyn**

- Calculating mole for $\text{Mg}(\text{OH})_2$ / *Bereken mol vir $\text{Mg}(\text{OH})_2$*
- Calculating the diluted concentration for HCl / *Bereken die verdunde konsentrasie van HCl*
- Calculating the total mole for HCl / *Bereken die totale mol van HCl*
- Calculating the reacted mole for HCl / *Bereken die mol van HCl wat gereageer het*
- Determining the remaining mole for HCl / *Bepaal die mol van HCl wat oorbly*
- Use of formula $c = n/V$ in calculating the concentration of excess ions / *Gebruik formule $c = n/V$ om die konsentrasie van die oormaat ione te bereken*
- Substituting into / *Vervanging in $c = n/V$*
- Final answer/ *Finale antwoord*

$$\begin{aligned} n[\text{Mg}(\text{OH})_2] &= cV \\ &= 0,15 \times 0,04 \checkmark \\ &= 0,006 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c_1V_1 &= c_2V_2 \\ 5 \times 10 &= c_2(100) \checkmark \\ c_2 &= 0,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \end{aligned} \quad \text{OR/OF}$$

$$\begin{aligned} n &= cV \\ &= (10)5 \times 10^{-3} \\ n &= 0,05 \text{ mol} \\ c &= \frac{n}{V} \\ &= \frac{0,05}{0,1} \\ c &= 0,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \end{aligned} \quad \checkmark$$

$$\begin{aligned} n(\text{HCl}) &= cV \\ &= 0,5 \times 0,05 \checkmark \\ &= 0,025 \text{ mol} \end{aligned}$$

$$n(\text{HCl}) \text{ reacting} = 2 \times 0,006 \checkmark = 0,012 \text{ mol}$$

$$n(\text{HCl}) \text{ remaining} = 0,025 - 0,012 \checkmark\checkmark = 0,013 \text{ mol}$$

$$c(\text{HCl}) = n/V \checkmark = 0,013 / (0,09) \checkmark = 0,14 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3} \checkmark$$

(9)
[28]**TOTAL/TOTAAL: 150**