



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**JUNIE 2019**

**FISIESE WETENSKAPPE V2  
(CHEMIE)**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**



---

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, insluitende 'n formule-bladsy,  
en datablad.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies in die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit SEWE vrae.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat EEN reël oop 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 vervangings in ALLE berekeninge.
10. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

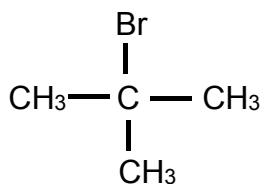
**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Vier opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die letter (A–D), ooreenkomstig die korrekte antwoord van jou keuse, langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende verbindings het 'n DUBBELBINDING in sy struktuur?
- A Etaan
  - B Eteen
  - C Poli-eteen
  - D Bromoetaan
- (2)

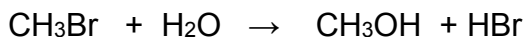
- 1.2 Per definisie is die kookpunt van 'n vloeistof die temperatuur waarteen ...
- A 'n vloeistof na damp verander.
  - B die dampdruk gelyk aan die atmosferiese druk is.
  - C die dampdruk minder as die atmosferiese druk is.
  - D die dampdruk groter as die atmosferiese druk is.
- (2)

- 1.3 Watter EEN van die volgende is die KORREKTE IUPAC-naam van die verbinding wat hieronder getoon word?



- A 2-bromobutaan
  - B 2-metiel-2-bromopropaan
  - C 2-bromo-2-metielpropaan
  - D 2,2,2-trimetielbromometaan
- (2)

- 1.4 Oorweeg die reaksie wat deur die vergelyking hieronder voorgestel word:



Die TIPE reaksie hierbo getoon, is ...

- A substitusie
  - B verbranding
  - C estrifikasie
  - D polimerisasie
- (2)

1.5 Die kookpunte van propanal en propanoon word vergelyk.

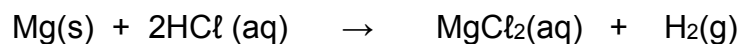
Watter EEN van die volgende is die ONAFHANKLIKE veranderlike in hierdie vergelyking?

- A Molêre massa
  - B Kettinglengte
  - C Waterstofbinding
  - D Homoloë reekse
- (2)

1.6 Watter EEN van die volgende faktore sal die waarde van die ewewigskonstante,  $K_c$ , verander?

- A Druk
  - B Oppervlakte
  - C Temperatuur
  - D Konsentrasie
- (2)

1.7 Die reaksie tussen magnesiumpoeier en soutsuur word gebruik om die faktore te ondersoek wat reaksietempo beïnvloed. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



In AL die eksperimente is die soutsuur in OORSKOT en die magnesiumpoeier is heeltemal bedek.

Die resultate van die eksperimente word in die tabel hieronder getoon:

Eksperiment	Konsentrasie van HCl (mol.dm <sup>-3</sup> )	Volume van HCl (cm <sup>3</sup> )	Massa van Mg (g)
<b>P</b>	1,5	200	1,8
<b>Q</b>	1,2	400	1,8
<b>R</b>	0,8	200	1,4
<b>S</b>	1,5	200	1,5

Watter eksperimente sal DIESELFDE hoeveelheid waterstof by dieselfde temperatuur en druk produseer?

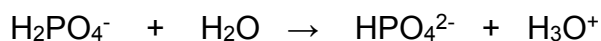
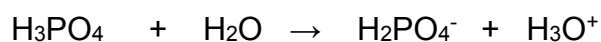
- A **P en Q**
  - B **Q en R**
  - C **R en S**
  - D **P en S**
- (2)

1.8 Verdunde soutsuur word op vloerteëls in die laboratorium gemors.

Watter EEN van die volgende stowwe kan gebruik word om die suur te neutraliseer?

- A NaCl
  - B NH<sub>4</sub>Cl
  - C H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - D Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- (2)

1.9 Bestudeer die ionisasie reaksies hieronder:

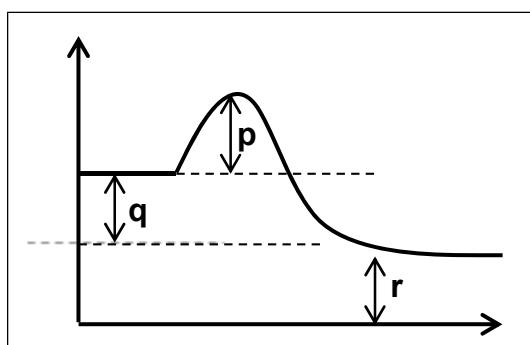
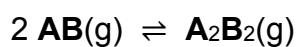


In die reaksies tree  $\text{H}_2\text{O}$  op as 'n ...

- A basis.
- B amfoliet.
- C swak suur.
- D sterk suur.

(2)

1.10 Die potensiële energiediagram wat hieronder getoon word, is vir die omkeerbare hipotetiese reaksie wat hieronder getoon word:



Oorweeg die volgende stellings oor die reaksie:

- I Die voorwaartse reaksie is endotermies
- II Die waarde van  $\Delta H$  vir die TERUGWAARTSE reaksie is gelyk aan **q**
- III Die aktiveringsenergie vir die terugwaartse reaksie is gelyk aan **p + q**

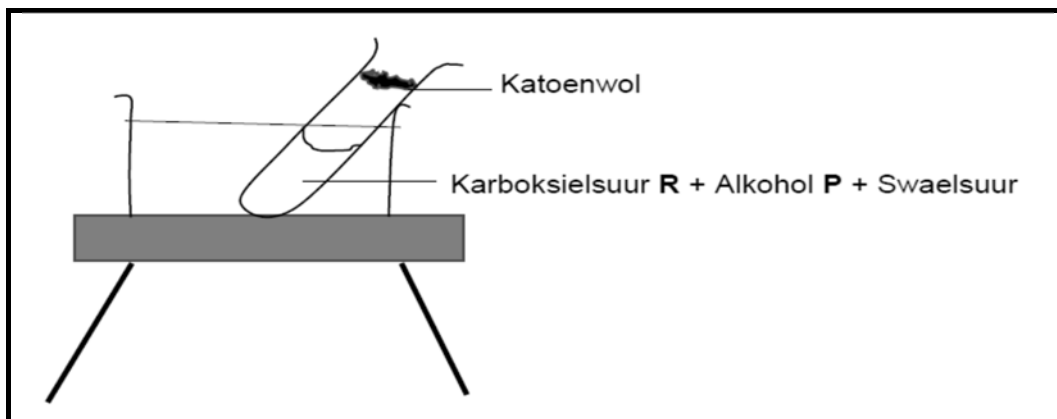
Watter van die bostaande stellings is WAAR?

- A I alleenlik
- B I en II
- C III alleenlik
- D II en III

(2)  
[20]

## VRAAG 2

'n Proefbuis wat 'n alkohol **P**, karboksielsuur **R** en swaelsuur bevat word in 'n waterbad verhit, soos hieronder geïllustreer. 'n Stuk nat katoenwol is by die mond van die proefbuis geplaas.



- 2.1 Is die swaelsuur wat gebruik word GEKONSENTREREERD of VERDUN? (1)
- 2.2 Wat is die doel van die plaas van katoenwol by die mond van die proefbuis? (1)
- 2.3 Skryf die molekulêre formule van die anorganiese produk, **X** neer. (1)
- 2.4 Alkohol **P** is 'n posisionele isomeer van propaan-2-ol.  
Skryf die IUPAC-naam van alkohol **P** neer. (2)
- 2.5 Chemiese analise toon dat karboksielsuur **R** 54,55% C, 9,1% H en **x** % O, bevat.  
Die molêre massa van die **ester** wat geproduseer is, is  $130 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .  
Bepaal deur berekening die MOLEKULÊRE formule van karboksielsuur **R**. (8)

[13]

**VRAAG 3**

- 3.1 Die kookpunte van drie verbindings (**A**, **B** en **C**) word vergelyk in die tabel hieronder:

	VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
<b>A</b>	Pentaaan-1-ol	138
<b>B</b>	Butanoësuur	164
<b>C</b>	Metiel propanoaat	68

- 3.1.1 Vir verbinding **C** skryf neer die:

- (a) Naam van die homoloë reeks waaraan dit behoort (1)
- (b) STRUKTUUR-formule (2)

- 3.1.2 Gee 'n rede waarom dit 'n regverdigde vergelyking is. (2)

- 3.1.3 Verduidelik waarom waterstofbindings sterker in verbinding **B** as in verbinding **A** is. (2)

- 3.2 Die dampdrukwaardes van 'n sekondêre en 'n tersiêre alkohol is vergelyk in die tabel hieronder:

	VERBINDING	MOLEKULÊRE FORMULE	DAMPDRUK (kPa teen 20 °C)
<b>D</b>	Sekondêre alkohol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	<b>X</b>
<b>E</b>	Tersiêre alkohol	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> O	<b>Y</b>

- 3.2.1 Is verbindings **D** en **E** STRUKTUUR-isomere?  
Skryf Ja of Nee neer.

Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

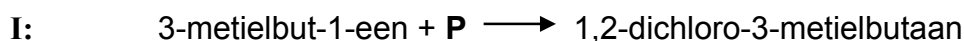
- 3.2.2 Watter EEN van die twee waardes, **X** of **Y** is HOËR?

Verduidelik die antwoord volledig. (4)

**[14]**

**VRAAG 4**

- 4.1 Bestudeer die twee reaksies hieronder. **P** is 'n anorganiese verbinding. **R** is 'n organiese verbinding.



- 4.1.1 Skryf die TIPE reaksie neer wat voorgestel word deur:

(a) Reaksie **I** (1)

(b) Reaksie **II** (1)

- 4.1.2 Skryf die volgende neer:

(a) STRUKTUUR-formule van 1,2-dichloro-3-metielbutaan (3)

(b) Naam van die anorganiese reaktant **P** (1)

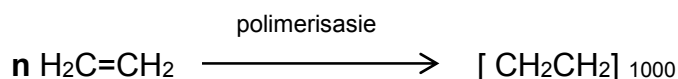
- 4.1.3 Vir reaksie **II** skryf neer:

(a) Die struktuurformule en IUPAC-naam van die hoofproduk, **R** (4)

(b) EEN reaksie toestand (1)

- 4.2 Die vergelyking wat hieronder getoon word, toon **n** molekules H<sub>2</sub>C = CH<sub>2</sub> wat reageer om 'n polimeer te produseer.

H<sub>2</sub>C=CH<sub>2</sub> in die vergelyking hieronder verteenwoordig klein organiese molekules wat kovalent aan mekaar in 'n herhalende patroon gebind kan word.



- 4.2.1 Is hierdie reaksie 'n voorbeeld van ADDISIE of KONDENSASIE polimerisasie? (1)

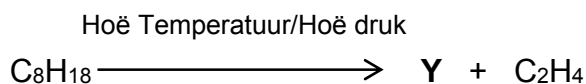
Skryf neer:

4.2.2 Die waarde van **n** (1)

4.2.3 'n Term wat vir die onderstreepte uitdrukking gebruik word (1)

4.2.4 EEN gebruik van die polimeer wat in hierdie reaksie geproduseer word (1)

- 4.3 Die volgende vergelyking verteenwoordig die kraakreaksie van oktaan ( $C_8H_{18}$ ). **Y** is 'n organiese verbinding met 'n reguitketting.

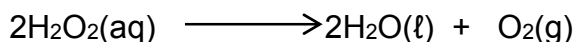


- 4.3.1 Definieer die term *kraakreaksie*. (2)
- 4.3.2 Is hierdie reaksie 'n voorbeeld van TERMIESE KRAKING of KATALITIESE KRAKING? (1)
- 4.3.3 Skryf die STRUKTURELEFORMULE en IUPAC-naam van verbinding **Y** neer. (4)

**[22]**

### VRAAG 5

Waterstofperoksied ( $H_2O_2$ ) ontbind volgens die volgende vergelyking:



- 5.1 Noem DRIE faktore wat die tempo van hierdie reaksie kan laat TOENEEM. (3)
- 5.2 Definieer die term *reaksietempo*. (2)

Die tempo van ontbinding van waterstofperoksied word ondersoek in DRIE eksperimente. Die aanvanklike temperatuur van  $H_2O_2$  is dieselfde in ALLE eksperimente.

Die reaksie loop tot voltooiing in ALLE eksperimente.

- 5.3 In **eksperiment 1** word 'n oplossing van waterstofperoksied verhit tot  $35\text{ }^\circ\text{C}$ .

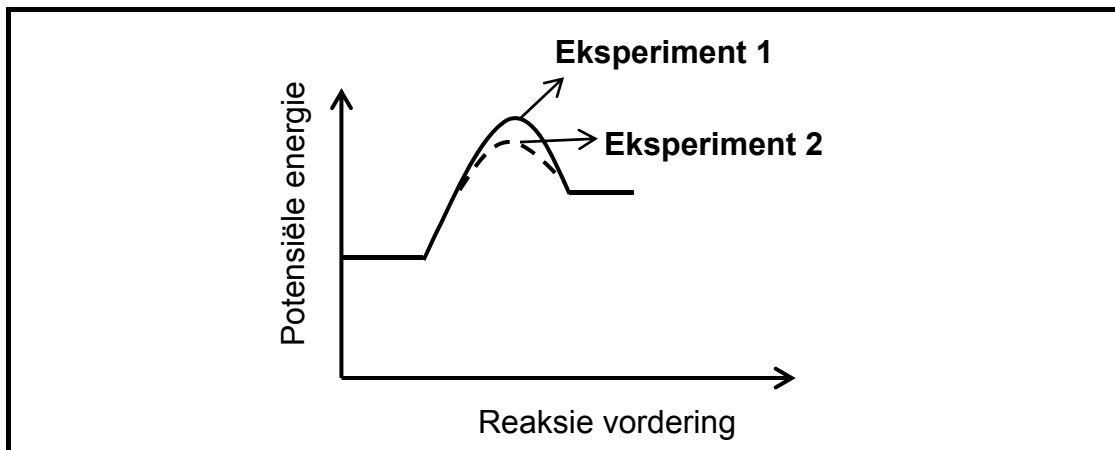
Die konsentrasie van  $H_2O_2$  is met verskillende tydsintervalle tydens die eksperiment gemeet.

Die volgende resultate is verkry:

TYD (MINUTE)	$H_2O_2$ KONSENTRASIE ( $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ )
0	1,9
15	1,45
55	1,10
100	0,85
215	0,60

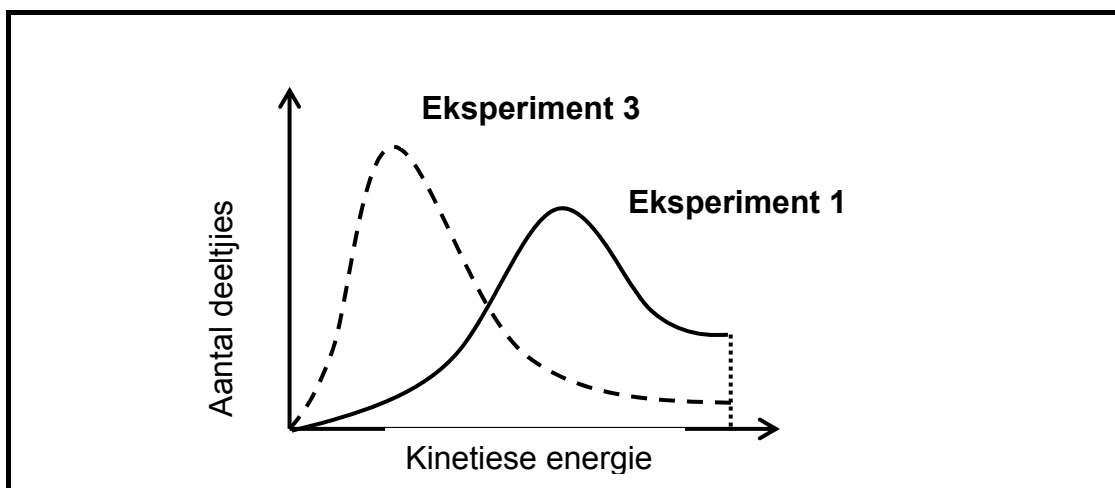
- 5.3.1 Bereken die gemiddelde reaksietempo, in  $\text{mol}\cdot\text{dm}^{-3}\cdot\text{min}^{-1}$  gedurende die eerste 15 minute. (3)
- 5.3.2 Gee 'n rede waarom die gemiddelde reaksietempo HOËR is gedurende die eerste 15 minute, in vergelyking met die tydsinterval 100 tot 215 sekondes. (2)

- 5.4 In **eksperiment 2** word 'n klein hoeveelheid mangaandioksied by dieselfde  $\text{H}_2\text{O}_2$ -oplossing (gebruik in **eksperiment 1**) bygevoeg en die mengsel tot  $35^\circ\text{C}$  verhit.



- 5.4.1 Is die reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)
- 5.4.2 Gebruik die botsingsteorie om die effek van mangaandioksied te verduidelik op die tempo van ontbinding van  $\text{H}_2\text{O}_2$ . (4)
- 5.5 In **eksperiment 3** word dieselfde volume oplossing van  $\text{H}_2\text{O}_2$  (gebruik in **eksperiment 1**) gebruik, maar SLEGS die temperatuur waarna die oplossing verhit word, verander.

Die Maxwell-Boltzman verspreidingskurwes vir **eksperimente 1** en **3** word hieronder getoon:



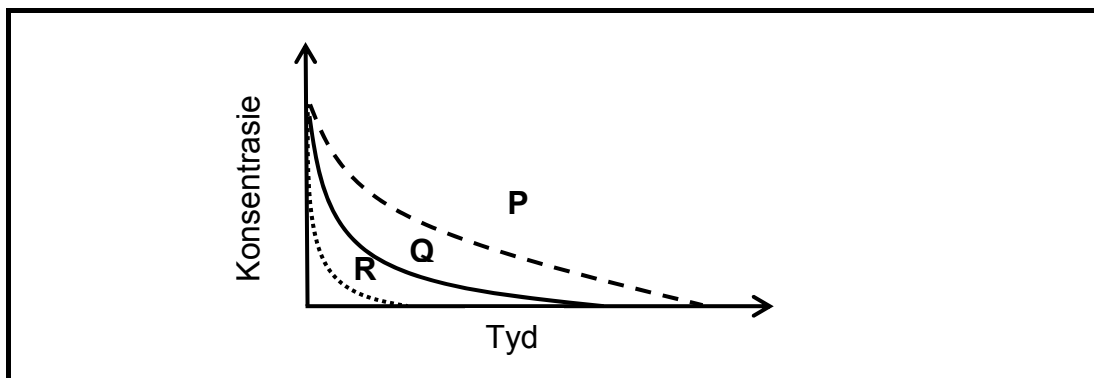
- 5.5.1 Watter eksperiment (1 of 3) is teen 'n HOËR temperatuur uitgevoer?  
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 5.5.2 Hoe vergelyk die area onder die grafiek van **eksperiment 1** teenoor die area onder grafiek van **eksperiment 3**?  
Skryf neer GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS.  
Verduidelik die antwoord. (2)

- 5.6 In **eksperiment 2** is die totale volume van suurstof wat by 35°C geproduseer is 0,2 dm<sup>3</sup>.

Bereken die massa H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> wat ontbind in **eksperiment 2** as die molêre volume van suurstof by 35°C, 24,8 dm<sup>3</sup>·mol<sup>-1</sup> is.

(5)

- 5.7 Die onderstaande grafieke wys hoe die konsentrasie van H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> met die tyd in die eksperimente verander.



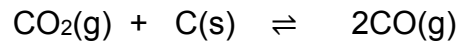
Watter grafiek (**P**, **Q** of **R**) verteenwoordig die resultate van:

- 5.7.1 Eksperiment 1 (1)  
5.7.2 Eksperiment 2 (1)  
5.7.3 Eksperiment 3 (1)

**[27]**

**VRAAG 6**

Koolstofdiksiedgas,  $\text{CO}_2(\text{g})$ , reageer met koolstof,  $\text{C}(\text{s})$ , volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Die stelsel bereik ewilibrum by  $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$ .

6.1 Definieer die term *chemiese ewewig*. (2)

6.2 Watter effek sal ELK van die volgende hê op die hoeveelheid mol van  $\text{CO}(\text{g})$  by ewilibrum?

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY KONSTANT.

6.2.1 Die byvoeging van meer koolstof, C (1)

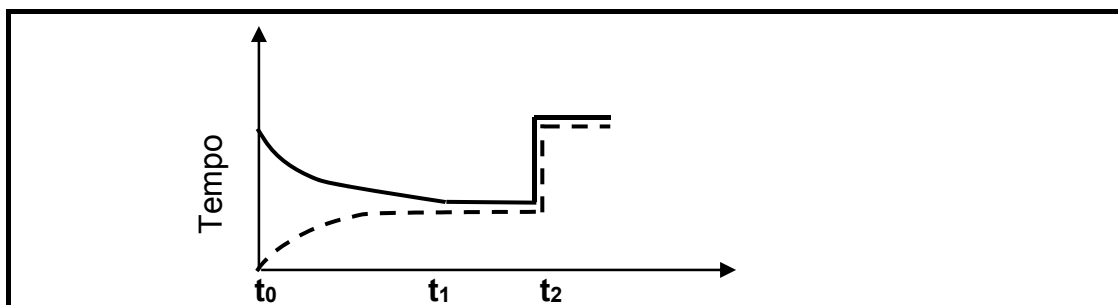
6.2.2 Die byvoeging van meer  $\text{CO}_2$  (1)

6.2.3 Vermindering van die druk deur die volume te verhoog (1)

6.3 Gebruik Le Chatelier se beginsel om die antwoord op VRAAG 6.2.3 hierbo te verduidelik. (3)

6.4 Die sketsgrafiek wat hieronder gegee word, toon die verandering in die reaksietempo vanaf die oomblik dat die reagense in die houer geplaas word. Die reaksie bereik ewewig vir die eerste keer by  $t_1$ .

'n Verandering is gemaak aan die ewewigmengsel by  $t_2$ .



6.4.1 Watter reaksie (VOORWAARTSE of TERUGWAARTSE) word deur die gebroke lyn voorgestel? (1)

6.4.2 Watter verandering is by  $t_2$  gemaak? (2)

Aanvanklik is  $104,72\text{ g CO}_2$  met OORSKOT koolstof C in 'n verseelde fles met volume  $250\text{ cm}^3$  verhit. Daar is bevind dat die ewewigmengsel  $1,90\text{ mol CO}_2$  bevat.

6.5 Bereken die waarde van die ewewigskonstante  $K_c$  by  $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$ . (8)

6.6 Die waarde van  $K_c$  vir die reaksie neem af tot 0,333 wanneer die temperatuur na  $25^\circ\text{C}$  verlaag word.

6.6.1 Is daar 'n HOË of LAE opbrengs by  $25^\circ\text{C}$ ?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

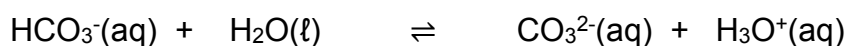
6.6.2 Is die VOORWAARTSE reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES?

Verduidelik die antwoord volledig. (4)

[25]

## VRAAG 7

7.1 Die waterstofkarbonaat-ioon ( $\text{HCO}_3^-$ ) ondergaan hidrolise volgens die vergelyking:



7.1.1 Definieer die term *hidrolise*. (2)

7.1.2 Gee 'n rede waarom  $\text{HCO}_3^-$  as 'n amfoliet beskou kan word. (2)

Skryf die FORMULE neer van die:

7.1.3 Gekonjugeerde suur van  $\text{CO}_3^{2-}$  (1)

7.1.4 Gekonjugeerde suur van  $\text{HCO}_3^-$  (nie in die vergelyking nie) (1)

7.2 'n Swak monoprotiese suur word in water opgelos om 'n oplossing te lewer van presiese konsentrasie.

7.2.1 Skryf 'n term vir die onderstreepte uitdrukking neer. (1)

7.2.2 Watter EEN van die volgende is 'n voorbeeld van 'n *swak monoprotiese* suur?

$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{HCl}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$
--------------------------	--------------	-------------------------

(2)

Die swak monoprotiese suur het 'n konsentrasie van  $0,2 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ .

7.2.3 Bereken die volume van die suur waarvan  $20 \text{ cm}^3$  verdun moet word om 'n oplossing met 'n konsentrasie van  $0,16 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  te produseer. (3)

- 7.3 Tydens 'n titrasie voeg 'n leerder 30 cm<sup>3</sup> NaOH oplossing met konsentrasie 0,1 mol·dm<sup>-3</sup> in 'n Erlenmeyer-fles en titreer dit met 25 cm<sup>3</sup> HCl oplossing. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind is:



- 7.3.1 Noem die tipe reaksie. (1)

- 7.3.2 By watter pH-reeks sal 'n geskikte indikator vir hierdie titrasie van kleur verander?

Kies van:

6,8 tot 7,2	3 tot 5	8,6 tot 10
-------------	---------	------------

- Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

- 7.3.3 Bereken die konsentrasie van die HCl wat gebruik is om die NaOH in die Erlenmeyer-fles te neutraliseer. (4)

Die leerder gaan verby die eindpunt deur 'n ekstra 8 cm<sup>3</sup> van die HCl -oplossing by te voeg.

- 7.3.4 Definieer die term *eindpunt*. (2)

- 7.3.5 Bereken die pH van die oplossing in die fles na die toevoeging van die ekstra 8 cm<sup>3</sup> HCl. (7)

[29]

**TOTAAL: 150**

**NATIONAL SENIOR CERTIFICATE  
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

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

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

**TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES**

NAAM/NAME	SIMBOOL/SYMBOL	WAARDE/VALUE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	$p^\theta$	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
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>	$T^\theta$	$273 \text{ K}$
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**

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

TABLE 3: THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS/TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

KEY/ SLEUTEL																																			
1 (I)		2 (II)		3	4	5	6	7	8	Atoomgetal Atomic number		12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)																	
1 H	1																																		
3 Li	7	4 Be	9															10 Ne	20																
11 Na	23	12 Mg	24															18 Ar	40																
19 K	39	20 Ca	40	21 Sc	45	22 Ti	48	23 V	51	24 Cr	52	25 Mn	55	26 Fe	56	27 Co	59	28 Ni	58	29 Cu	63,5	30 Zn	65	31 Ga	70	32 Ge	73	33 As	75	34 Se	79	35 Br	80	36 Kr	84
37 Rb	86	38 Sr	88	39 Y	89	40 Zr	91	41 Nb	92	42 Mo	96	43 Tc	98	44 Ru	101	45 Rh	103	46 Pd	106	47 Ag	108	48 Cd	112	49 In	115	50 Sn	119	51 Sb	122	52 Te	128	53 I	127	54 Xe	131
55 Cs	133	56 Ba	137	57 La	139	72 Hf	179	73 Ta	181	74 W	184	75 Re	186	76 Os	190	77 Ir	192	78 Pt	195	79 Au	197	80 Hg	201	81 Tl	204	82 Pb	207	83 Bi	209	84 Po	210	85 At	86 Rn		
87 Fr		88 Ra	226	89 Ac																															

Elektronegatiwiteit  
Electronegativity

29  
63,5  
Cu

Simbool  
Symbol

Benaderde relatiewe atoommassa  
Approximate relative atomic mass

58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr