



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**SEPTEMBER 2020**

**FISIESE WETENSKAPPE V2  
(CHEMIE)**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

---

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

---

**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou naam in die toepaslike spasie 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. Toon ALLE formules en substitusies in alle berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Vier moontlike opsies word as antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het net een korrekte antwoord. Skryf slegs die korrekte letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK, byvoorbeeld 1.11 E.

1.1 Watter EEN van die volgende faktore sal die tempo van 'n chemiese reaksie verhoog deur 'n alternatiewe pad met laer aktiveringsenergie te bied?

- A Druk
- B Temperatuur
- C Oppervlakte
- D Positiewe katalisator (2)

1.2 Strukturele isomere het altyd dieselfde ...

- A koolstofketting.
- B funksionele groep.
- C molekulêre formule.
- D fisiese eienskappe. (2)

1.3 Watter EEN van die volgende het die HOOGSTE dampdruk?

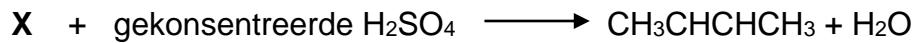
- A Pentaan
- B Heksaan
- C Heptaan
- D Oktaan (2)

1.4 Watter EEN van die volgende is die struktuurformule vir die funksionele groep etanoësuur?

A	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{O}-\text{H} \end{array}$	B	$-\text{O}-\text{H}$
C	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}- \end{array}$	D	$\begin{array}{c} \text{O} \\    \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$

(2)

1.5 Beskou die chemiese reaksie hieronder:

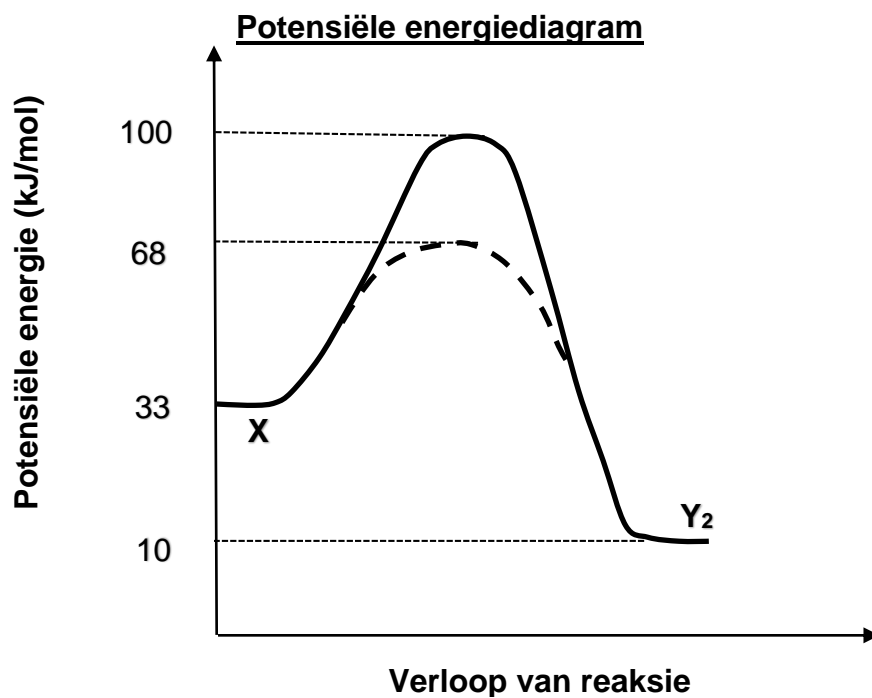
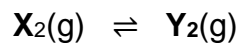


Watter EEN van die volgende is KORREK oor reaktant X?

Reaktant X is 'n ...

- A tersiêre alkohol.
- B primêre alkohol.
- C sekondêre alkohol.
- D primêre haloalkaan. (2)

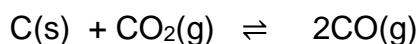
1.6 Die potensiële energiediagram hieronder is vir die hipotetiese omkeerbare reaksie hieronder.



Die waarde van  $\Delta H$  (in kJ / mol) vir die gekataliseerde voorwaartse reaksie is gelyk aan ...

- A 23
- B -23
- C 58
- D -58 (2)

- 1.7 Die reaksie wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word, bereik ewewig in 'n geslote houer.



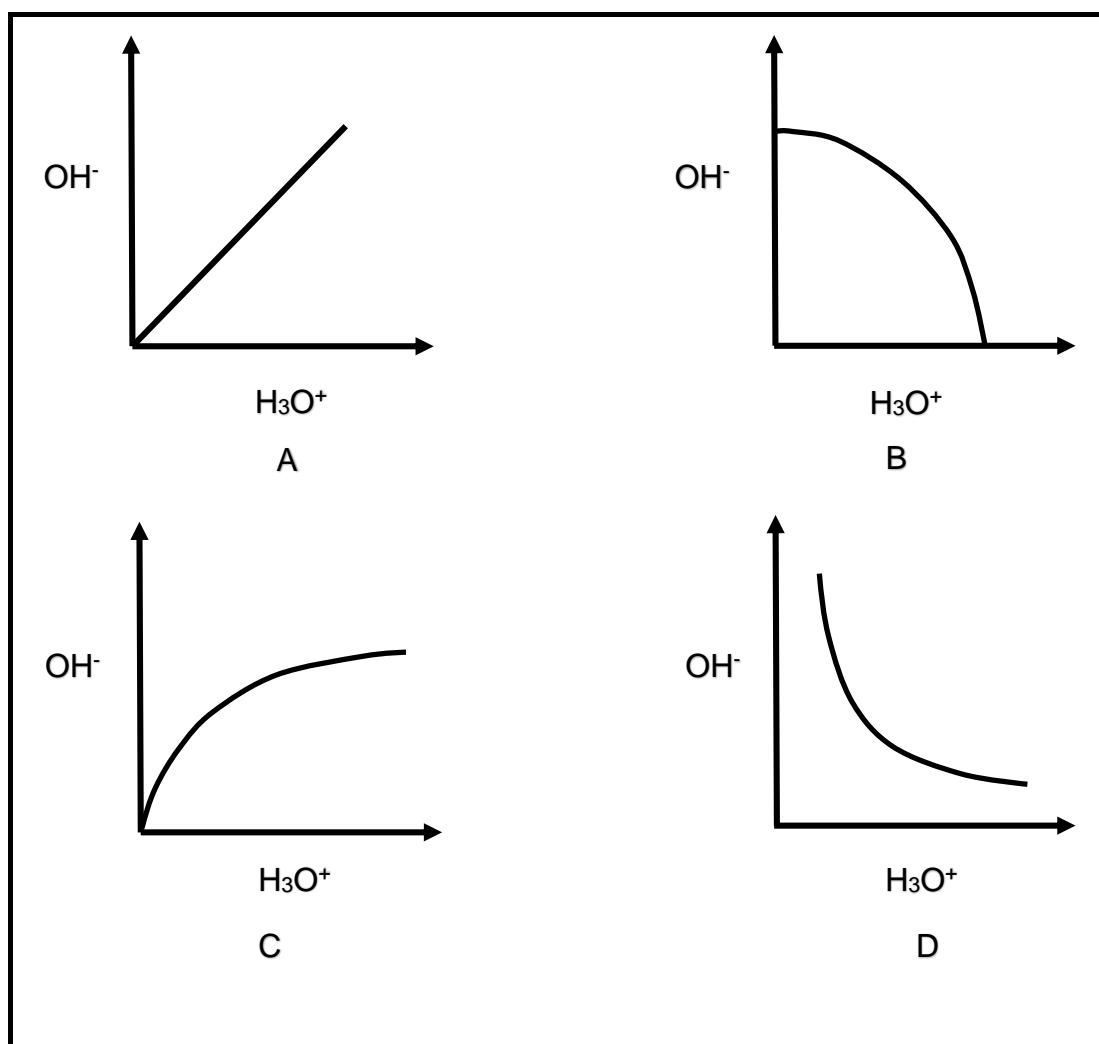
Meer C(s) en CO<sub>2</sub>(g) word by konstante temperatuur by die houer gevoeg.

Hoe sal die aantal mol CO(g) en die waarde van K<sub>c</sub> by ewewig beïnvloed word?

	AANTAL MOLES VAN CO	K <sub>c</sub>
A	Verhoog	Verhoog
B	Verhoog	Bly konstant
C	Bly konstant dieselfde	Bly konstant dieselfde
D	Bly konstant dieselfde	Verhoog

(2)

- 1.8 Die verhouding tussen [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] en [OH<sup>-</sup>] in waterige oplossings by konstante temperatuur word die beste voorgestel deur ...



(2)

- 1.9 Gasagtige chloor ( $\text{Cl}_2$ ), wat gebruik word om water in openbare swembaddens te ontsmet, reageer met water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking.



Die byvoeging van chloor verander die pH van water in swembaddens.

Watter EEN van die volgende stowwe moet van tyd tot tyd by openbare swembaddens bygevoeg word om die pH te verhoog?

A  $\text{KCl}$

B  $\text{NH}_4\text{Cl}$

C  $\text{H}_2\text{SO}_4$

D  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (2)

- 1.10 Beskou die reaksie waarin magnesiumpoeier met OORMAAT reageer,  $50 \text{ cm}^3$  van 'n  $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ , swawelsuuroplossing.



Watter EEN van die volgende veranderinge sal die produksietempo van waterstofgas verhoog?

A Toename in druk.

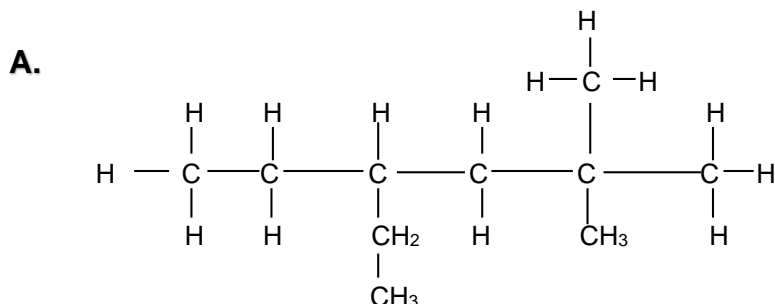
B Verhit die reaksiemengsel.

C Gebruik  $100 \text{ cm}^3$  met dieselfde suuroplossing.

D Voeg water by die reaksiemengsel. (2)  
**[20]**

**VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Beskou verbinding **A**, wat 'n lid van 'n versadigde koolwaterstowwe homoloë reeks is.



2.1 Definieer die term *homoloë reeks*. (2)

2.2 Gee 'n rede waarom verbinding **A** as 'n *koolwaterstof* geklassifiseer word. (2)

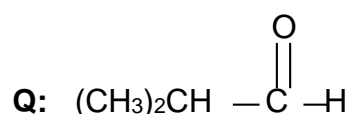
2.3 Vir verbinding **A**, skryf die volgende neer:

2.3.1 Algemene formule van die homoloë reeks waarin dit behoort. (1)

2.3.2 IUPAC-naam. (3)

2.4 Beskou die verbindings **P** en **Q** hieronder:

**P:** 2-metiel-2-propanol



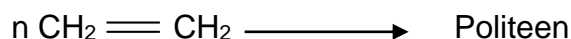
Skryf die volgende neer:

2.4.1 Struktuurformule van verbinding **P**. (2)

2.4.2 IUPAC-naam van 'n FUNKSIONELE isomeer van verbinding **Q**. (2)

2.4.3 Gee 'n rede waarom verbinding **Q** NIE 'n POSISIONELE isomeer het NIE. (1)

2.5 Politeen word geproduseer wanneer baie eteenmonomereenhede saam gevoeg word om 'n polimeer te vorm volgens die vergelyking:



2.5.1 Skryf die tipe reaksie wat deur die onderstreepte frase beskryf word, neer. (1)

2.5.2 Gee 'n rede waarom poliëtien as versadig beskou word. (1)

2.5.3 Skryf EEN gebruik politeen neer. (1)

**[16]**

**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die kookpunte wat in die tabel getoon is, is verkry tydens 'n ondersoek na die kookpunte van verbindings **A**, **B** en **C**. Die verbindings het 'n vergelykbare molekulêre massa.

VERBINDING		KOOKPUNTE (°C)
<b>A</b>	Heksaan	68
<b>B</b>	Pentanal	103
<b>C</b>	Pentan-2-ol	119

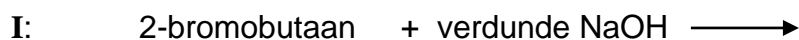
- 3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2 Gee 'n rede waarom die verbindings wat tydens die ondersoek gebruik is, 'n vergelykbare molekulêre massa moet hê. (1)
- 3.3 Verduidelik die verskil in kookpunte van verbinding A en B deur na die TIPE en STERKTE van intermolekulêre kragte en energie te verwys. (4)
- 3.4 Hoe sal die dampdruk van 'n KETTING-isomeer van verbinding **C** vergelyk met die van verbinding **C**? (1)
- Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN neer. (1)
- 3.5 Verduidelik die antwoord in VRAAG 3.4 deur te verwys na MOLEKULÊRE STRUKTUUR en TIPE INTERMOLEKULÊRE KRAGTE. (3)
- 3.6 Gebruik die MOLEKULÊRE FORMULES en skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die volledige verbranding van heksaan neer. (3)

**[14]**



**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Beskou die DRIE onvolledige organiese reaksies hieronder.



4.1    Vir reaksie **I** skryf neer die:

4.1.1    TIPE reaksie wat plaasvind (1)

4.1.2    IUPAC-naam van die organiese produk van gevorm het (2)

Die verdunde natriumhidroksied in reaksie **I** word vervang met gekonsentreerde natriumhidroksied en die reaksiemengsel word sterk verhit.

4.2    Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer vir die reaksie wat plaasvind wanneer gekonsentreerde natriumhidroksied in reaksie **I** gebruik word, met behulp van STRUKTUURFORMULES.  
(Ignoreer die BYPRODUK.) (6)

4.3    Vir reaksie **II** skryf neer die:

4.3.1    Naam van die tipe addisie-reaksie wat plaasvind (1)

4.3.2    Naam van die katalisator wat gebruik word (1)

4.3.3    Struktuurformule van verbinding **P** (2)

4.4    Beskou reaksie **III**.

Skryf neer:

4.4.1    Die naam van die tipe reaksie wat plaasvind (1)

4.4.2    EEN reaksietoestand (1)

4.4.3    Naam of formule van anorganiese produk **Q** (1)

4.4.4    Die struktuurformule en IUPAC-naam van die ester wat geproduseer word. (4)

**[20]**

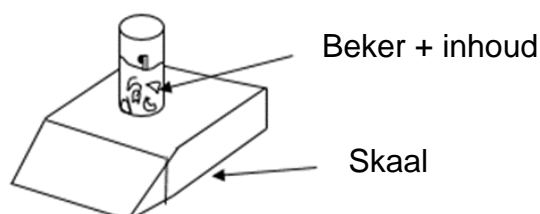
**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Faktor wat die tempo van 'n chemiese reaksie beïnvloed, word ondersoek deur twee eksperimente **1** en **2** uit te voer waarin die volgende reaksie plaasvind.

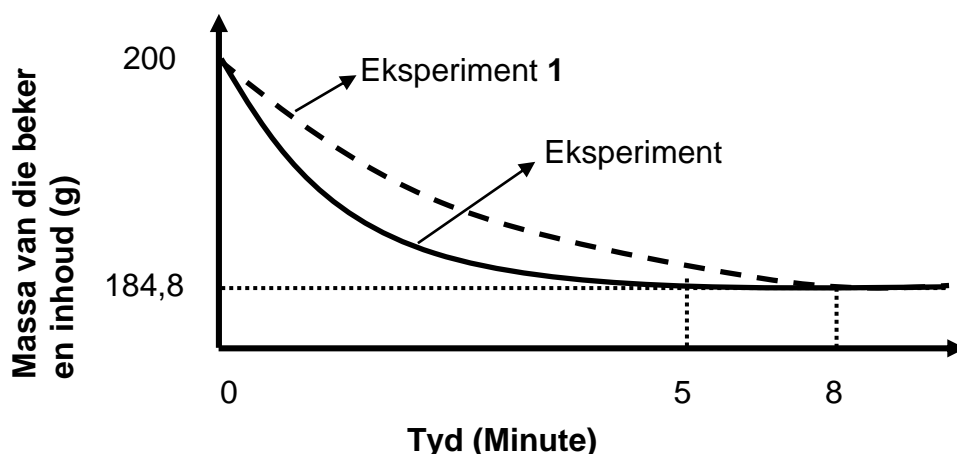


In beide eksperimente word stukke suiwer kalsiumkarbonaat ( $\text{CaCO}_3$ ) van dieselfde massa by OORMAAT soutsuuroplossing ( $\text{HCl}$ ) in OPEN-houer bygevoeg. Een reaksietoestand word in eksperiment **2** verander.

Elke houer is op 'n massa-skaal geplaas, soos in die diagram hieronder getoon.

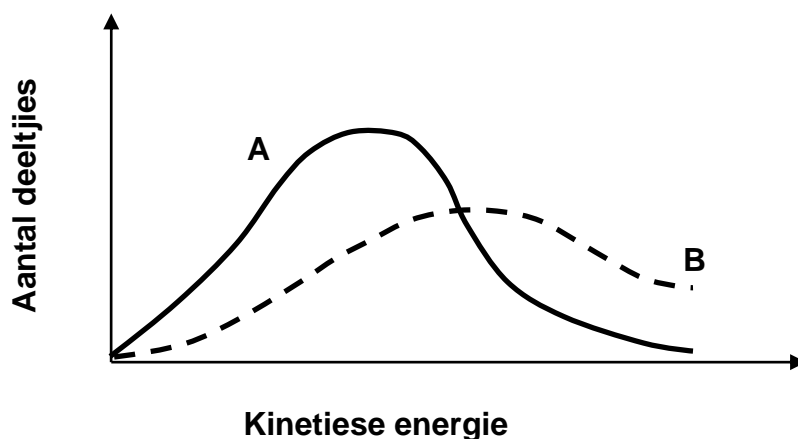


Die grafiek hieronder toon die veranderinge in massa van die beker en die inhoud tydens die reaksie in eksperiment **1** en **2**.



- 5.1 Definieer die *reaksietempo* in woorde. (2)
- 5.2 Skryf die FORMULE of NAAM neer van die stof wat verantwoordelik is vir die afname in die massa van die beker en die inhoud soos die reaksie verloop. (1)
- 5.3 Skryf EEN ander apparaat neer wat benodig word om die reaksietempo te meet vir de bogenoemde eksperimente behalwe die skaal. (1)
- 5.4 Bereken die gemiddelde reaksietempo in  $\text{g} \cdot \text{min}^{-1}$  vir eksperiment **2**. (3)
- 5.5 Bereken die massa van kalsiumkarbonaat wat gebruik was in eksperiment **1**. (6)

- 5.6 Die Maxwell-Boltzman verdelingskurwes vir die reaksie in eksperimente 1 en 2 word hieronder gegee.

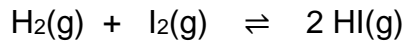


- 5.6.1 Watter faktor wat die reaksietempo beïnvloed, word ondersoek? (1)
- 5.6.2 Watter kurwe (**A** of **B**) verteenwoordig die reaksie in eksperiment 2? (1)
- 5.6.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.6.2 deur na die botsingsteorie te verwys. (3)
- 5.7 In 'n **tweede ondersoek** word 'n derde eksperiment (**eksperiment 3**) uitgevoer waarin HCl van HOËR KONSENTRASIE gebruik word. Al die ander toestande bly dieselfde in **eksperiment 3** as in **eksperiment 1**.
- 5.7.1 Skryf 'n ondersoekende vraag neer vir die tweede ondersoek waarin eksperiment 3 met eksperiment 1 vergelyk word. (2)
- Hoe vergelyk die volgende hoeveelhede in **eksperiment 3** met **eksperiment 1**?
- Skryf LAER AS, HOËR AS of GELYK AAN neer.
- 5.7.2 Tyd vir die reaksie om te voltooi. (1)
- 5.7.3 Hoeveelheid CO<sub>2</sub> wat geproduseer word. (1)
- 5.8 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 5.7.3. (2)

**[24]**

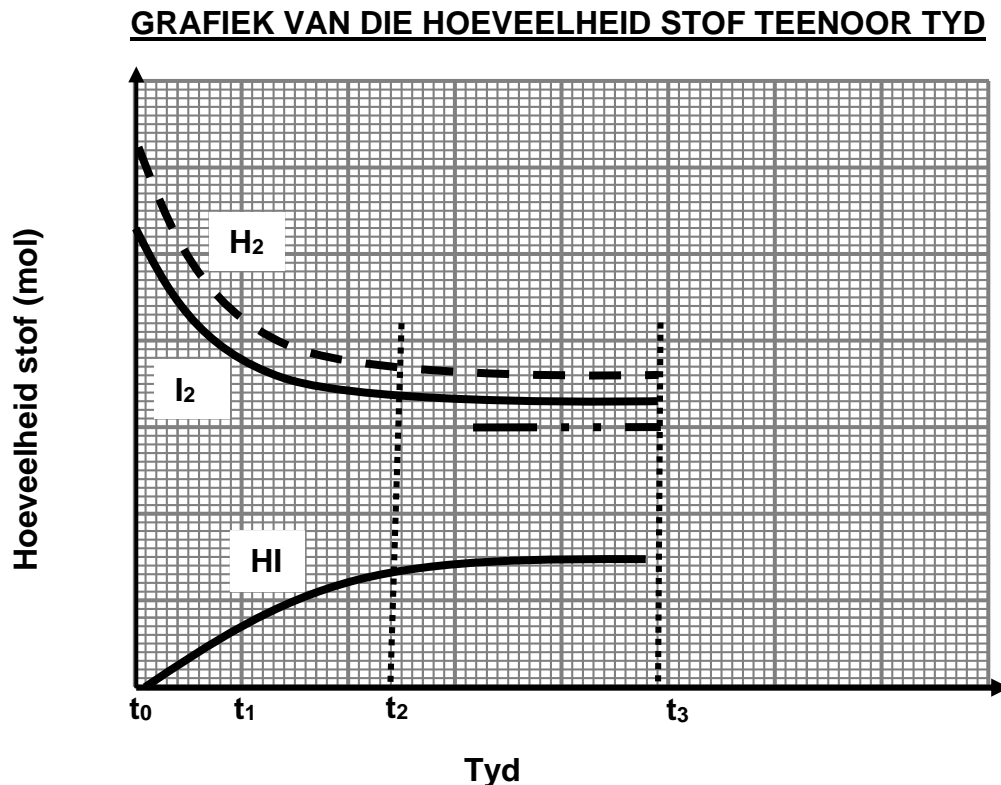
**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Beskou die omkeerbare reaksie wat in 'n geslote houer plaasvind:



6.1 Definieer die term *omkeerbare reaksie*. (2)

Die grafiek hieronder toon die veranderinge in die hoeveelheid stowwe  $\text{H}_2$ ,  $\text{I}_2$  en  $\text{HI}$  vanaf die oomblik dat die reaktante in 'n leë houer gepomp word



6.2 Watter reaksie (VOORWAARTSE of TERUGWAARTSE) het 'n HOËR reaksietempo gedurende die interval  $t_0$  tot  $t_1$ ? (1)

6.3 Het die chemiese reaksie gedurende die interval  $t_2$  tot  $t_3$  gestop?

Skryf slegs JA of NEE.

Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

Op tyd  $t_3$  word die druk op die ewewigstelsel verhoog deur die volume by konstante temperatuur te verlaag.

6.4 Hoe sal die toename in druk die volgende beïnvloed?

Skryf slegs VERHOOG, AFNEEM of BLY DIESELFDE neer.

6.4.1 Reaksietempo. (1)

6.4.2 Aantal mole van  $\text{HI}$ . (1)

6.4.3 Konsentrasie van  $\text{HI}$ . (1)

- 6.5 Verduidelik die antwoord van VRAAG 6.4.3 bo. (2)
- 6.6 Die tabel hieronder toon die ewewigskonstantes,  $K_c$ -waardes vir die reaksie by verskillende temperature.

Temperatuur ( $^{\circ}\text{C}$ )	$K_c$
448	50,3
227	129

- 6.6.1 Is daar 'n HOË of LAE OPBRENGS by 227  $^{\circ}\text{C}$ ?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 6.6.2 Is die voorwaartse reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES?

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

- 6.7 Die reaksie word begin deur waterstofgas ( $\text{H}_2$ ) en jodiumgas ( $\text{I}_2$ ) in te plaas 'n leë houer van  $0,5 \text{ dm}^3$  wat dan verseël en verhit word.

Wanneer die reaksie **ewewig** bereik by 448  $^{\circ}\text{C}$ , word gevind dat die konsentrasie van  $\text{H}_2$  en  $\text{I}_2$  is onderskeidelik  $0,46 \text{ mol.dm}^{-3}$  en  $0,39 \text{ mol.dm}^{-3}$ .

Die waarde van die ewewigskonstante,  $K_c$  is gelyk aan 50,3 by 448  $^{\circ}\text{C}$ .

Bereken die:

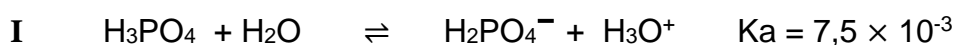
- 6.7.1 Konsentrasie van HI by ewewig. (4)

- 6.7.2 Persentasie opbrengs by 448  $^{\circ}\text{C}$ . (7)

[28]

**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 7.1 Bestudeer die volgende reaksies wat die stap-vir-stap-ionisasie-reaksie van fosforsuur ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) toon.



7.1.1 Definieer 'n *suur* volgens die Lowry-Bronsted-model. (2)

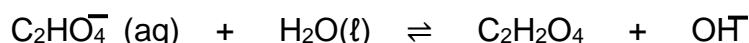
7.1.2 Skryf die formule van die stof wat as amfoliet optree in reaksie I en II neer. (1)

7.1.3 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 7.1.2. (2)

7.1.4 Watter stof,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  of  $\text{HPO}_4^{2-}$ , sal 'n HOËR  $K_b$  waarde het?

Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

- 7.2 Beskou die hidrolise van die ioon  $\text{C}_2\text{HO}_4^-$  wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word.



7.2.1 Definieer die term *hidrolise*. (2)

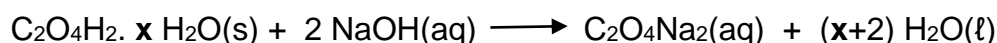
7.2.2 Skryf die gekonjugeerde basis van  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$  neer. (2)

7.2.3 Gee 'n rede deur na stof (we) in die vergelyking te verwys waarom die hidrolise  $\text{C}_2\text{HO}_4^-$  'n ALKALIESE oplossing gee? (2)

- 7.3 'n Groep leerders voer 'n titrasie uit om die aantal molekules,  $x$ , te bepaal van water kristallasie in die gehidreerde oksaalsuur ( $\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ )

Hulle het eers 'n oplossing van gehidreerde oksaalsuur voor te berei, deur 7,56 gram gehidreerde oksaalsuur in water op te los tot 'n volume van  $250 \text{ cm}^3$  oplossing.

Tydens 'n titrasie word  $25 \text{ cm}^3$  oplossing van gehidreerde oksaalsuur met presies  $24 \text{ cm}^3$  van 'n  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  oplossing van natriumhidroksied geneutraliseer volgens die gebalanseerde vergelyking:



(Kristallasie van water reageer nie met die basis nie)

7.3.1 Definieer 'n *sterk* basis. (2)

7.3.2 Bereken die pH van die  $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  natriumhidroksied oplossing. (5)

7.3.3 Bepaal die waarde van  $x$  deur die berekening. (7)

**[28]**

**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 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
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode}} - E^\theta_{\text{anode}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$ $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{reduction}} - E^\theta_{\text{oxidation}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$ $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{oxidising agent}} - E^\theta_{\text{reducing agent}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$		

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
1 H 1																	2 He 4
3 Li 7	4 Be 9											5 B 11	6 C 12	7 N 14	8 O 16	9 F 19	10 Ne 20
11 Na 23	12 Mg 24											13 Al 27	14 Si 28	15 P 31	16 S 32	17 Cl 35,5	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 59	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 209	85 At 210	86 Rn 222
87 Fr 223	88 Ra 226	89 Ac															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 147	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np 237	94 Pu 244	95 Am 243	96 Cm 247	97 Bk 247	98 Cf 251	99 Es 252	100 Fm 257	101 Md 258	102 No 259	103 Lr 262	