



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?

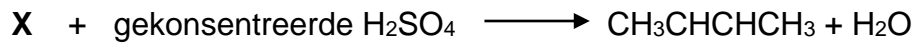
- A Pentaan
- B Heksaan
- C Heptaan
- D Oktaan (2)

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:

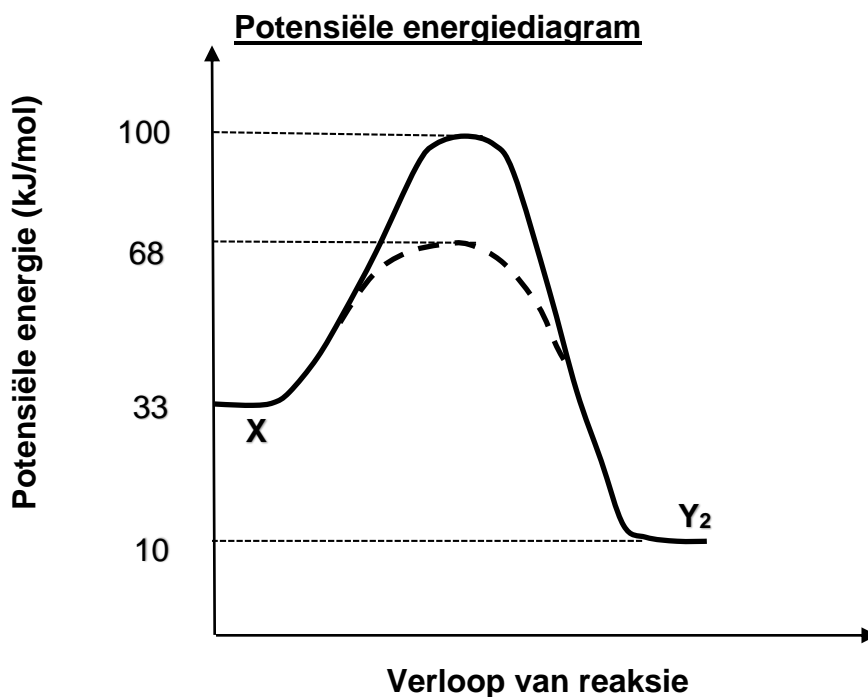
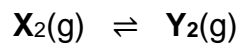


Watter EEN van die volgende is KORREK oor reaktant X?

Reaktant X is 'n ...

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

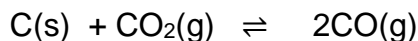
1.6 Die potensiele energiediagram hieronder is vir die hipotetiese omkeerbare reaksie hieronder.



Die waarde van ΔH (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.



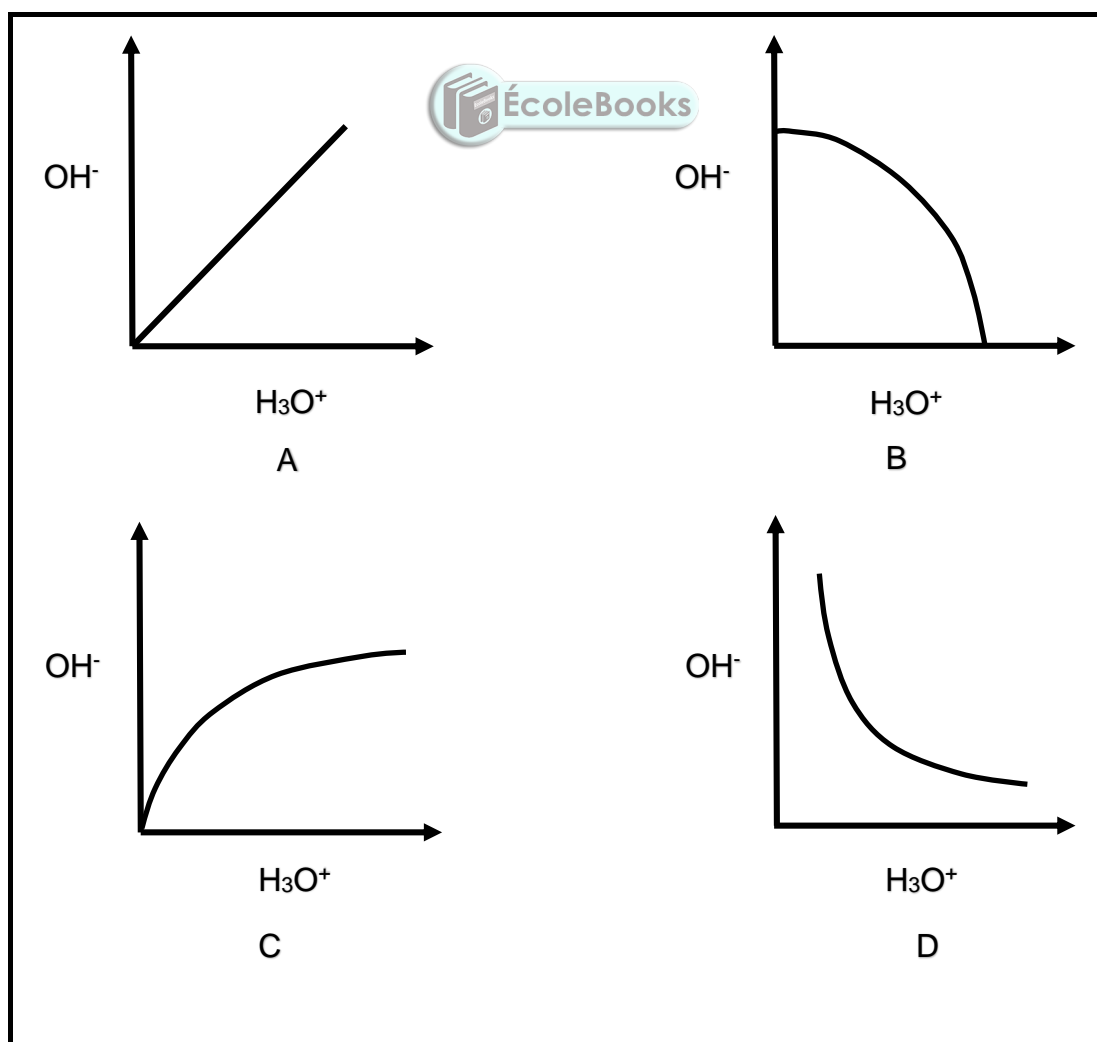
Meer C(s) en CO₂(g) word by konstante temperatuur by die houer gevoeg.

Hoe sal die aantal mol CO(g) en die waarde van K_c by ewewig beïnvloed word?

	AANTAL MOLES VAN CO	K _c
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 [H₃O⁺] en [OH⁻] in waterige oplossings by konstante temperatuur word die beste voorgestel deur ...



(2)

- 1.9 Gasagtige chloor (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 KCl
- B NH_4Cl
- C H_2SO_4
- D Na_2CO_3 (2)
- 1.10 Beskou die reaksie waarin magnesiumpoeier met OORMAAT reageer, 50 cm^3 van 'n $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$, swawelsuuroplossing.



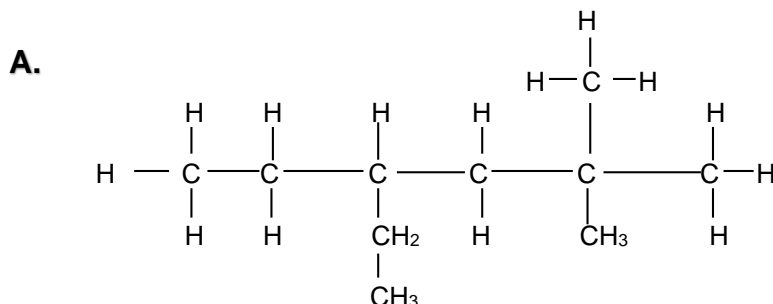
Watter EEN van die volgende veranderinge sal die produksietempo van waterstofgas verhoog?

- A Toename in druk.
- B Verhit die reaksiemengsel.
- C Gebruik 100 cm^3 met dieselfde suuroplossing.
- D Voeg water by die reaksiemengsel.

(2)
[20]

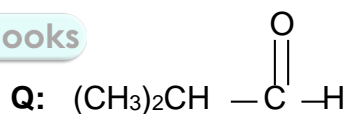
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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.

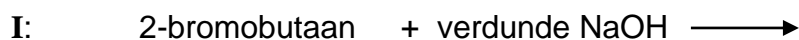
VERBINDING		KOOKPUNTE (°C)
A	Heksaan	68
B	Pentanal	103
C	Pentan-2-ol	119

- 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**?
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]

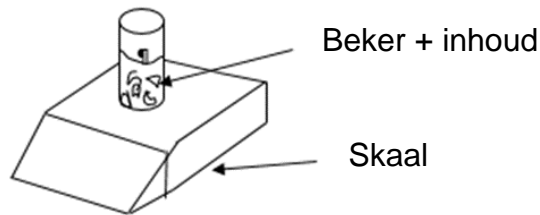
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'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.

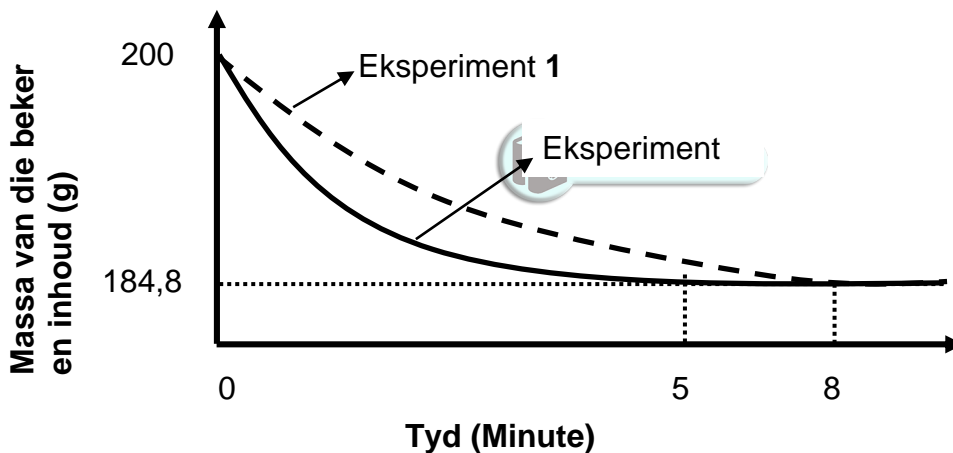


In beide eksperimente word stukke suiwer kalsiumkarbonaat (CaCO_3) van dieselfde massa by OORMAAT soutsuuroplossing (HCl) in OPEN-houer bygevoeg. Een reaksietoestand word in eksperiment 2 verander.

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

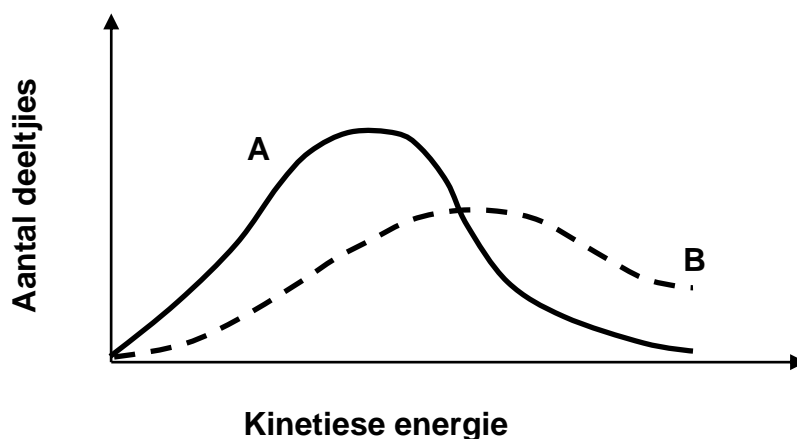


Die grafiek hieronder toon die veranderinge in massa van die beker en die inhoud tydens die reaksie in eksperiment 1 en 2.



- 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-Boltzmann verdelingskurwes vir die reaksie in eksperimente 1 en 2 word hieronder gegee.

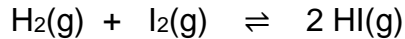


- 5.6.1 Watter faktor wat die reaksietempo beïnvloed, word ondersoek? (1)
- 5.6.2 Watter kurwe (**A** of **B**) verteenwoordig die reaksie in eksperiment 2? (1)
- 5.6.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.6.2 deur na die botsingsteorie te verwys. (3)
- 5.7 In 'n **tweede ondersoek** word 'n derde eksperiment (**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 CO₂ wat geproduseer word. (1)
- 5.8 Gee 'n rede vir die antwoord in VRAAG 5.7.3. (2)

[24]

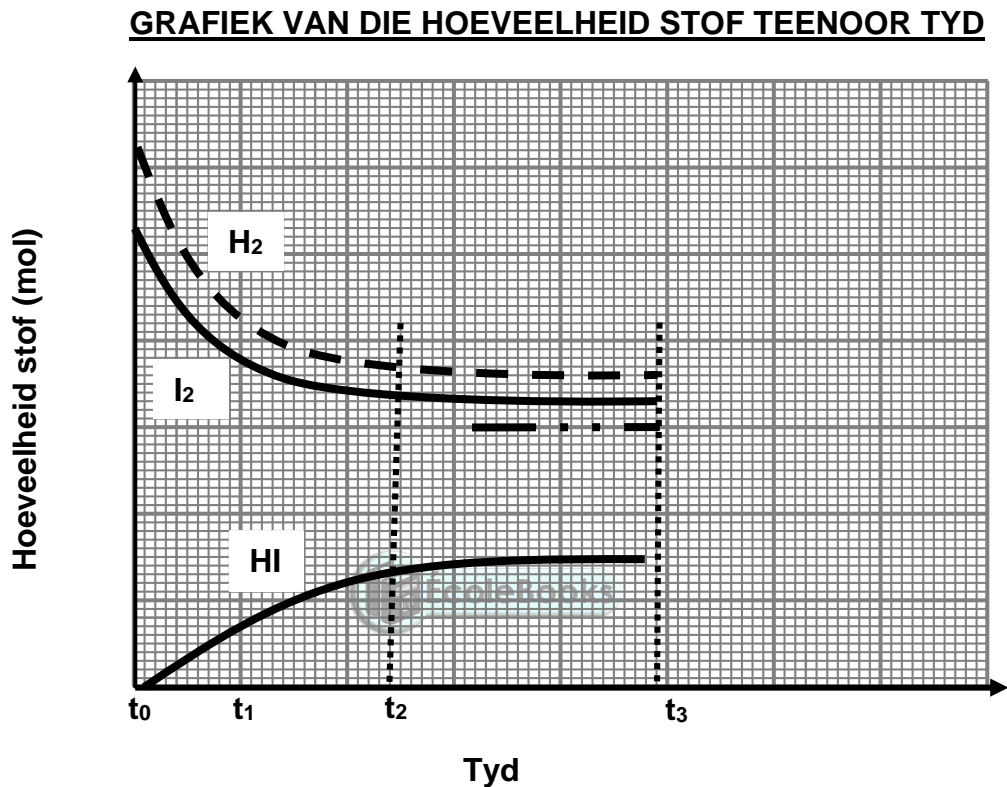
VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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 H_2 , I_2 en 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 HI . (1)

6.4.3 Konsentrasie van 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.

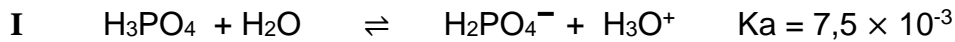
Temperatuur ($^{\circ}\text{C}$)	K_c
448	50,3
227	129

- 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 (H_2) en jodiumgas (I_2) in te plaas 'n leë houër 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 H_2 en I_2 is onderskeidelik $0,46 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ en $0,39 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$.
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 (H_3PO_4) toon.



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

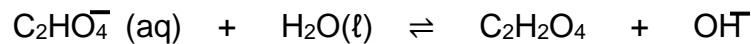
7.1.2 Skryf die formule van die stof wat as amfoliet optree in reaksie I en II neer. (1)

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

7.1.4 Watter stof, H_2PO_4^- of 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 C_2HO_4^- wat deur die gebalanseerde vergelyking hieronder voorgestel word.



7.2.1 Definieer die term *hidrolise*. (2)

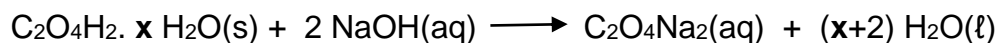
7.2.2 Skryf die gekonjugeerde basis van $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ neer. (2)

7.2.3 Gee 'n rede deur na stof (we) in die vergelyking te verwys waarom die hidrolise C_2HO_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 cm^3 oplossing.

Tydens 'n titrasie word 25 cm^3 oplossing van gehidreerde oksaalsuur met presies 24 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^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 $n = \frac{V}{V_m}$	$c = \frac{n}{V}$ 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
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode}} - E^\theta_{\text{anode}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$		
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{reduction}} - E^\theta_{\text{oxidation}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$		
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{oxidising agent}} - E^\theta_{\text{reducing agent}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$		

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

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)
KEY/ SLEUTEL																	
Atoomgetal Atomic number																	
Elektronegatiwiteit Electronegativity																	
Simbool Symbol																	
Benaderde relatiewe atoommassa Approximate relative atomic mass																	
1 1,0 H																	2 4 He
3 1,0 Li	4 1,5 Be											5 2,0 B	6 2,5 C	7 3,0 N	8 3,5 O	9 4,0 F	10 20 Ne
11 0,9 Na	12 1,2 Mg											13 15 Al	14 1,8 Si	15 2,1 P	16 2,5 S	17 3,0 Cl	18 40 Ar
19 0,8 K	20 1,0 Ca	21 1,3 Sc	22 1,5 Ti	23 1,6 V	24 1,6 Cr	25 1,5 Mn	26 1,5 Fe	27 1,5 Co	28 1,5 Ni	29 1,6 Cu	30 1,6 Zn	31 1,7 Ga	32 1,8 Ge	33 2,0 As	34 2,4 Se	35 2,8 Br	36 84 Kr
37 0,8 Rb	38 1,0 Sr	39 1,2 Y	40 1,4 Zr	41 92 Nb	42 1,9 Mo	43 1,9 Tc	44 2,1 Ru	45 2,1 Rh	46 2,1 Pd	47 1,9 Ag	48 1,1 Cd	49 1,1 In	50 1,1 Sn	51 1,9 Sb	52 2,1 Te	53 2,1 I	54 131 Xe
55 0,7 Cs	56 0,9 Ba	57 139 La	72 1,6 Hf	73 181 Ta	74 184 W	75 186 Re	76 190 Os	77 192 Ir	78 195 Pt	79 197 Au	80 201 Hg	81 1,8 Tl	82 1,8 Pb	83 1,9 Bi	84 2,0 Po	85 2,5 At	86 Rn
87 0,7 Fr	88 0,9 Ra	89 Ac															
			58 140 Ce	59 141 Pr	60 144 Nd	61 Pm	62 150 Sm	63 152 Eu	64 157 Gd	65 159 Tb	66 163 Dy	67 165 Ho	68 167 Er	69 169 Tm	70 173 Yb	71 175 Lu	
			90 232 Th	91 Pa	92 238 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	