



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 gegewe homoloë reekse sal die molekule behoort?
- A Alkohole
 - B Aldehiede
 - C Ketone
 - D Haloalkane (2)
- 1.3 Watter EEN van die volgende verbindings 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

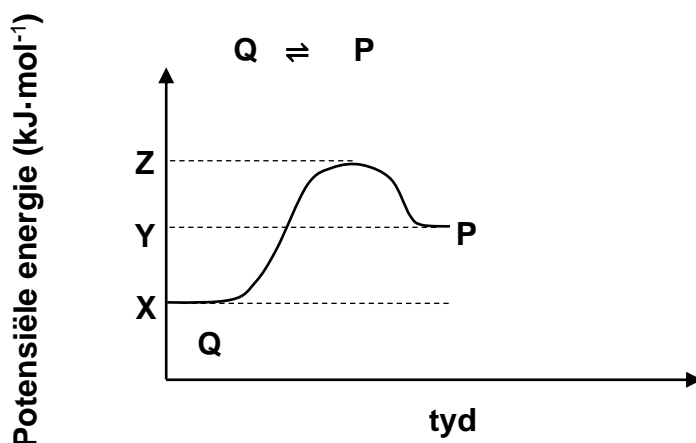


Die korrekte IUPAC-naam van die hoof organiese produk **P** is ...

- 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 potensiële energiediagram vir die volgende hipotetiese omkeerbare reaksie.

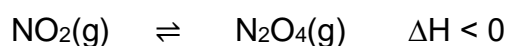


Watter EEN van die volgende is die KORREKTE interpretasie van die inligting wat in die grafiek vertoon word?

	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.



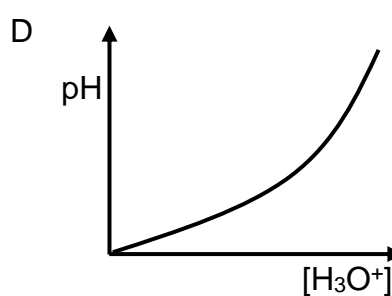
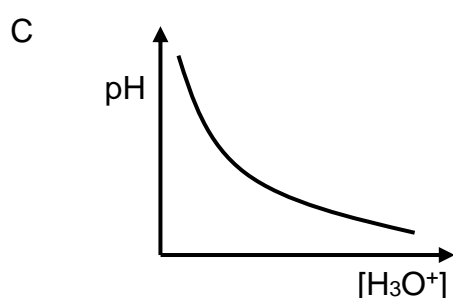
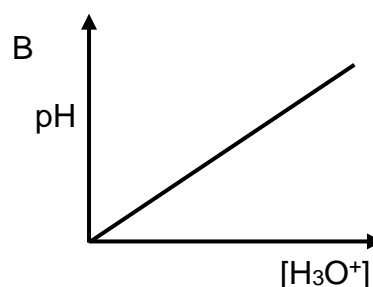
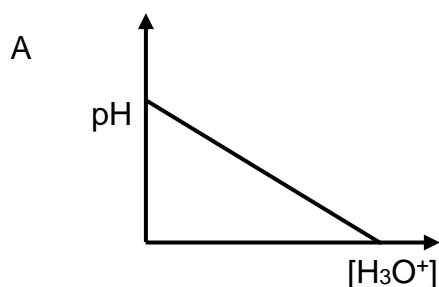
Die temperatuur van die reaksiemengsel word verhoog.

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

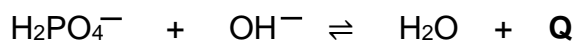
(2)

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 .

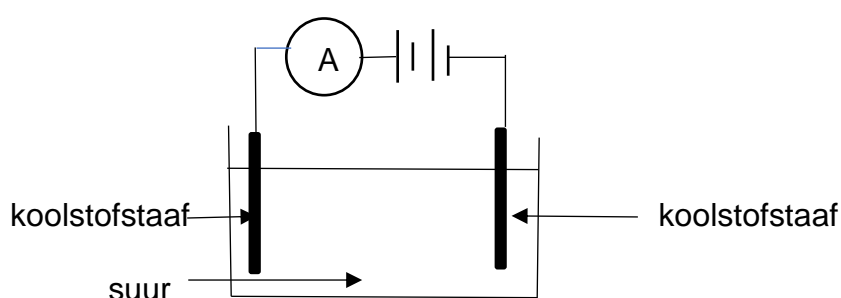
B HPO_4^{2-} .

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 \\ \qquad \qquad \qquad \\ \text{CH}_3 \qquad \qquad \text{CH}_2\text{CH}_3 \end{array} $	B	propan-2-oon
C	Bromometaan	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 leerders 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]**

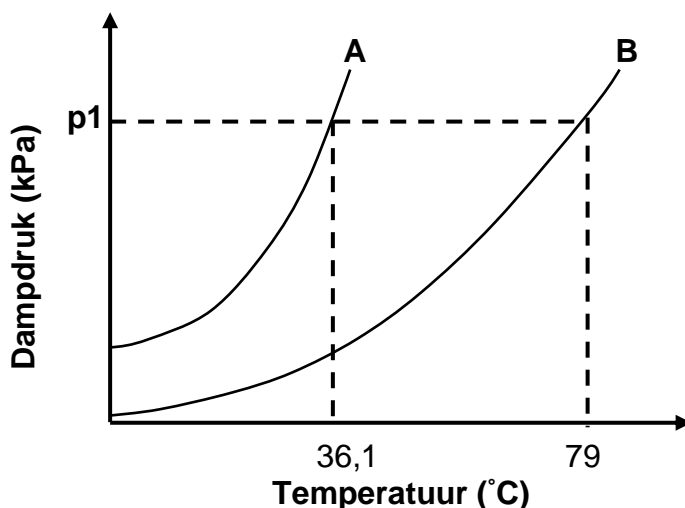
VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 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	Pentaan	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?

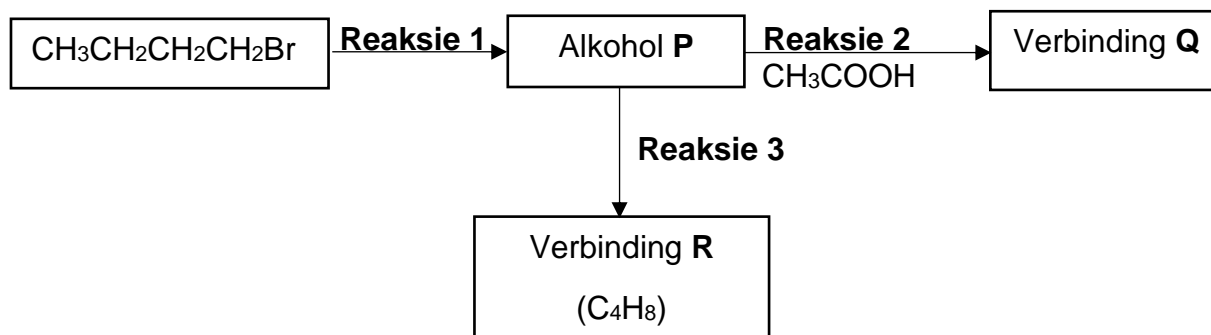
Kies uit HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN. (1)

3.2.5 Verduidelik jou antwoord op VRAAG 3.2.4. (2)

[16]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die vloedidiagram 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:

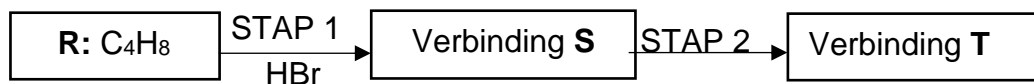
- 4.1 Naam van die tipe reaksie wat plaasvind (1)
- 4.2 Gekondenseerde struktuurformule van verbinding **P** (2)
- 4.3 Is alkohol **P** 'n primêre, sekondêre of tersiêre alkohol?
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

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 vloeidiagram hierbo geproduseer word, word na verbinding **T** in 'n TWEE stap-proses soos hieronder getoon, omgeskakel.

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

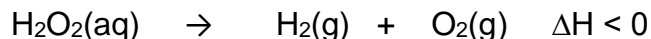


4.8 Definieer die term *posisionele isomeer*. (2)

4.9 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking neer deur gebruik te maak van struktuurformules vir die reaksie wat in STAP 2 plaasvind. (6)
[20]

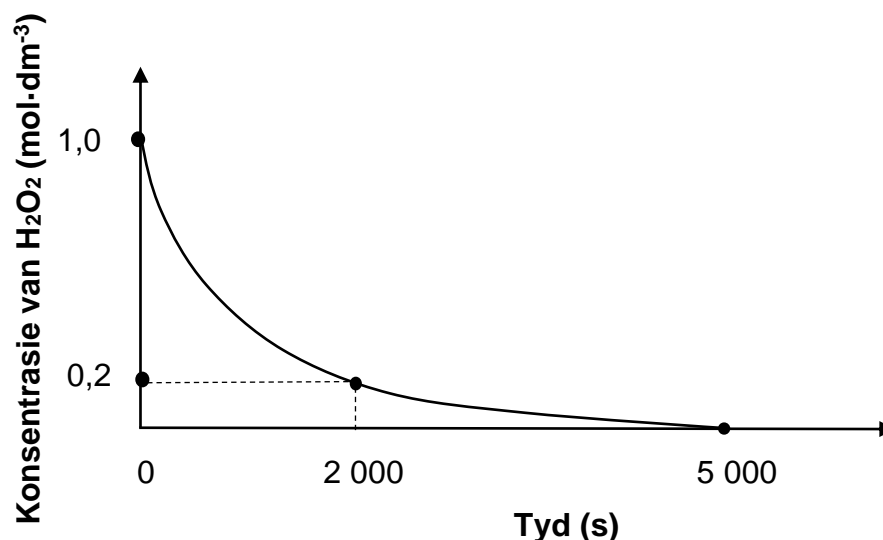
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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°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°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?

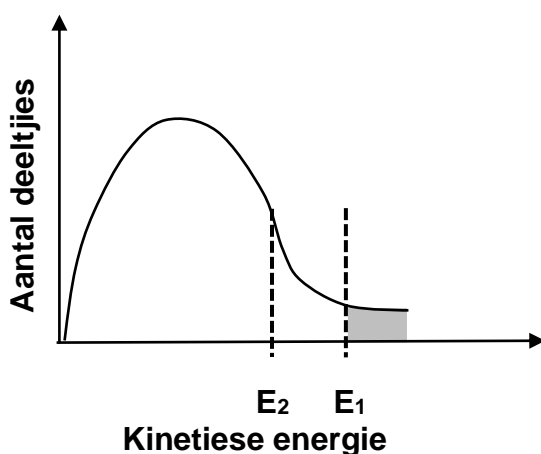
Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

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)

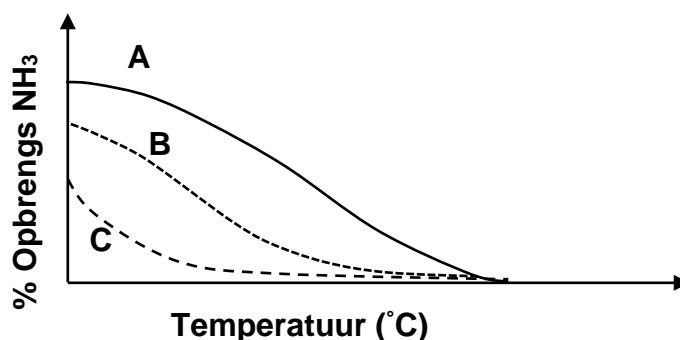
6.1.3 By ewewig (1)

Die reaksie word begin deur 4,88 mol N₂ en 6,18 mol H₂ in 'n 2 dm³ verseëlde houer 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)

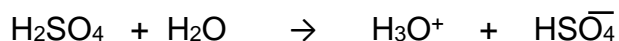
6.5.2 'n Geskikte katalisator word bygevoeg. (1)

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)

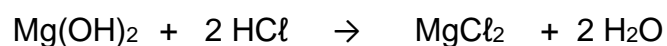
7.3 'n Standaardoplossing word voorberei deur 1,74 g Mg(OH)_2 in water op te los om 200 cm^3 van die oplossing te maak.

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

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																	
Atomic number																	
Elektronegatiwiteit Electronegativity																	
Simbool Symbol																	
Benaderde relatiewe atoommassa																	
1 H 1	2 He 4																
3 Li 7	4 Be 9																
11 Na 23	12 Mg 24																
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 96	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	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra 226	89 Ac															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm	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	92 U 238	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	