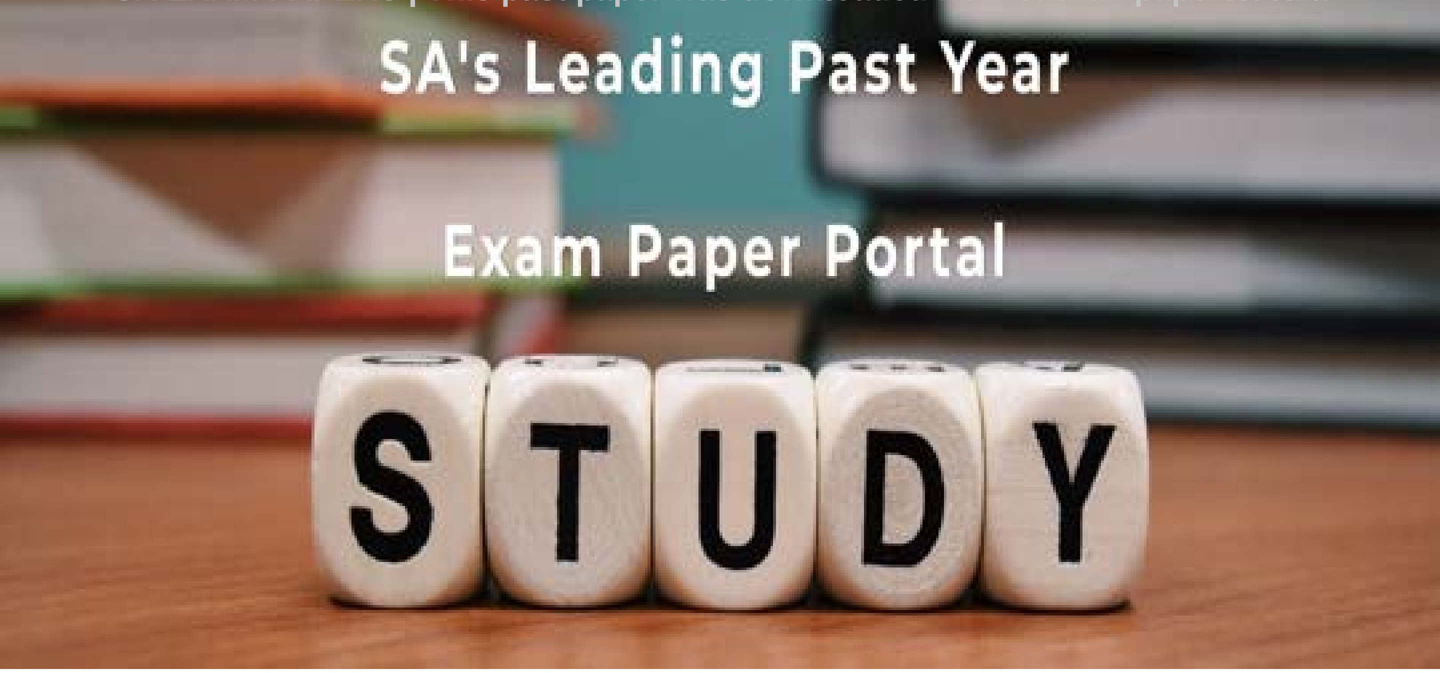
SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za



You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies ☺

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ www.saexampapers.co.za

SA EXAM PAPERS

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

Province of the EASTERN CAPE EDUCATION

Iphondo leMpuma Kapa: Isebe leMfundo
Provinsie van die Oos Kaap: Department van Onderwys
Porafensie Ya Kapa Botjahabela: Lefapha la Thuto

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

JUNIE 2025

FISIESE WETENSKAPPE: (CHEMIE) V2

PUNTE: **150**

TYD: **3 uur**

JPHSCA2

Hierdie vraestel bestaan uit 18 bladsye, insluitend 2 gegewensblaaie.

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

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 ŉ 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 ŉ 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 ŉ 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.

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

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 verbindings is ŉ alkeen?

A C_3H_8

B C_3H_6

C C_3H_4

D C_3H_6O (2)

1.2 Watter EEN van die volgende is NIE korrek oor verbindings wat aan dieselfde homoloë reeks behoort NIE?

A Soortgelyke chemiese eienskappe

B Hulle het dieselfde algemene formule

C Hulle het dieselfde funksionele groep

D Soortgelyke fisiese eienskappe (2)

1.3 Watter EEN van die volgende kan ŉ TERSIÊRE ALKOHOL vorm?

A CH_3OH

B C_2H_5OH

C C_3H_7OH

D C_4H_9OH (2)

1.4 Beskou die reaksie hieronder:

$CH_3CH_2CHBrCH_3$ + gekons. NaOH $\longrightarrow$ Organiese verbinding **Q** + NaBr + H_2O
(hoofproduk)

Watter EEN van die volgende gee die tipe reaksie en die naam van organiese verbinding **Q** KORREK?

	TIPE REAKSIE	ORGANIESE VERBINDING Q
A	Eliminasie	But-1-een
B	Eliminasie	But-2-een
C	Addisie	But-1-een
D	Addisie	But-2-een

(2)

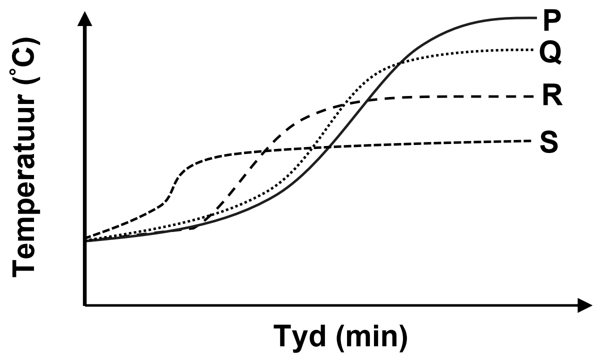
SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

1.5 Beskou die vier organiese verbindings hieronder:

butan-1-ol, propanoësuur, 2-metielpropanal en butanaal

Die verhittingskurwes vir die vier organiese verbindings is verkry.



Watter kurwe verteenwoordig die verhittingskurwe van butanaal?

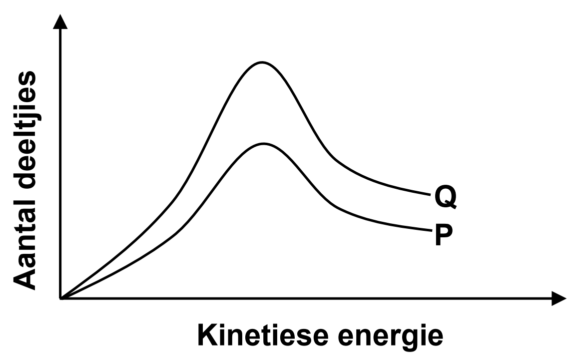
A Kurwe **P**

B Kurwe **Q**

C Kurwe **R**

D Kurwe **D** (2)

1.6 Die Maxwell-Boltzmann-energieverspreidingskurwe **P** vir CO_2-gas onder sekere toestande. Kurwe **Q** is verkry nadat 'n verandering gemaak is.



Watter EEN van die volgende verteenwoordig die verandering wat gemaak is om kurwe **Q** te verkry?

A Toename in temperatuur

B Addisie van 'n katalisator

C Toename in konsentrasie

D Toename in die oppervlakte van CO_2 (2)

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

1.7 Beskou die volgende omkeerbare hipotetiese reaksie:

$$AB\ (aq) \rightleftharpoons A\ (aq) + B\ (g)$$

Die hitte van reaktanse (Hr) vir die voorwaartse reaksie is 25 $kJ \cdot mol^{-1}$ en aktiveringsenergieë (E_a) vir die voorwaartse reaksie en terugwaartse reaksie is 35 $kJ \cdot mol^{-1}$ en 45 $kJ \cdot mol^{-1}$ onderskeidelik.

Die hitte van die produkte (Hp) vir die voorwaartse reaksie is …

A 10 $kJ \cdot mol^{-1}$.

B 15 $kJ \cdot mol^{-1}$.

C 20 $kJ \cdot mol^{-1}$.

D 35 $kJ\ mol^{-1}$. (2)

1.8 Watter EEN van die volgende sure, met dieselfde konsentrasie, sal die hoogste geleidingsvermoë by 'n gegewe temperatuur het?

A H_2CO_3

B CH_3COOH

C $HC\ell$

D H_2SO_4 (2)

1.9 Beskou die twee-stap ionisasie van fosforsuur:

(I) $H_3PO_4\ (aq) + H_2O\ (\ell) \rightleftharpoons H_2PO_4^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$

(II) $H_2PO_4^-\ (aq) + H_2O\ (\ell) \rightleftharpoons HPO_4^{2-}(aq) + H_3O^+\ (aq)$

Beskou die volgende stellings oor die twee-stap ionisasie van H_3PO_4.

I $H_2PO_4^-$ tree as 'n amfoliet op

II HPO_4^{2-} is die gekonjugeerde suur van $H_2PO_4^-$

III $H_2PO_4^-$ kan as 'n diprotiese suur beskou word

Watter EEN van die bogenoemde stelling(s) is WAAR?

A Slegs **I**

B Slegs **I** en **II**

C Slegs **I** en **III**

D Slegs **II** en **III** (2)

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

1.10 ŉ Spesifieke indikator in ŉ suur oplossing is kleurloos en pienk in ŉ alkaliese oplossing. Die algemene vergelyking vir die indikator is:

$$HIn\ (aq) + H_2O\ (\ell) \rightleftharpoons In^-\ (aq) + H_3O^+\ (aq)$$

Die indikator word by ŉ natriumhidroksied (NaOH) oplossing gevoeg.

Watter EEN van die volgende kombinasies met betrekking tot die kleur van HIn en In^- en die verskuiwing in die ewewigsposisie, is KORREK?

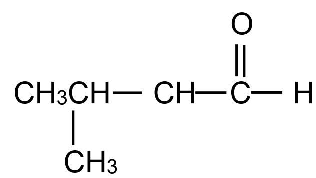
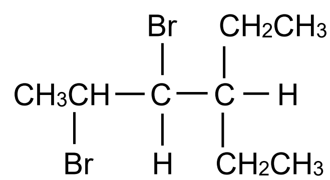
	HIn	**In^-**	**SKUIF IN EWEWIGSPOSISIE**
A	Pienk	Kleurloos	Regs
B	Kleurloos	Pienk	Regs
C	Pienk	Kleurloos	Links
D	Kleurloos	Pienk	Links

(2)
[20]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die tabel hieronder toon organiese molekules (**A** tot **E**) uit verskillende homoloë reekse.

A	2-metielpentan-3-oon	**B**	
C	$CH_3C{\equiv}CCH(CH_3)CH_3$	**D**	
E	Etiel butanoaat		

2.1 Definieer *funksionele groep.* (2)

2.2 Skryf die LETTER van die organiese verbinding wat die volgende verteenwoordig neer:

2.2.1 Karbonielgroep wat aan twee koolstofatome verbind is (1)

2.2.2 Het die algemene formule C_nH_{2n-2} (1)

2.2.3 Is 'n aldehied (1)

2.3 Skryf die IUPAC-naam neer van:

2.3.1 Verbinding **B** (2)

2.3.2 Verbinding **C** (2)

2.3.3 Verbinding **D** (3)

2.4 Skryf neer die:

2.4.1 STRUKTUURFORMULE van verbinding **A** (2)

2.4.2 Naam van die reaksie wat plaasgevind het om verbinding **E** te produseer (1)

2.4.3 STRUKTUURFORMULE van die karboksielsuur wat benodig was om verbinding **E** te produseer (2)

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

2.5 ʼn Onbekende organiese verbinding ($C_xH_yO_z$) met ʼn molêre massa van 74 g·mol^{-1} bestaan uit 43,24% suurstof per massa.

2.5.1 Bepaal die MOLEKULÊRE FORMULE van die organiese verbinding. (3)

2.5.2 Teken TWEE STRUKTURELE FORMULES vir die funksionele isomere wat deur die molekulêre formule in VRAAG 2.5.1 voorgestel word. (4)

[24]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders ondersoek die effek van strukturele verskille op die kookpunte van reguitketting PRIMÊRE ALKOHOLE. Die data van die ondersoek word in die tabel hieronder getoon.

AANTAL KOOLSTOFATOME	KOOKPUNT VAN DIE ALKOHOLE (20 ˚C)
1	64
2	78
3	98
4	118

3.1 Definieer *kookpunt.* (2)

3.2 Skryf die gekontroleerde veranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)

3.3 Verduidelik die tendens waargeneem in die kookpunte van die alkohole. (4)

3.4 Sal die dampdruk van die alkohole TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY met 'n toename in die aantal koolstofatome?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

'n PRIMÊRE ALKOHOL het 'n kookpunt van 108 ˚C.

3.5 Gee die IUPAC-naam van die primêre alkohol met 'n kookpunt van 108 °C. (2)

3.6 Verduidelik volledig die antwoord op VRAAG 3.5. (4)
[15]

SA EXAM PAPERS
Proudly South African

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 Heptaan ondergaan kraking om 'n VYF KOOLSTOF alkaan **P** en organiese verbinding **Q** te produseer, soos hieronder getoon.

$$C_7H_{16} \longrightarrow \text{verbinding } \mathbf{P} + \text{verbinding } \mathbf{Q}$$

4.1.1 Definieer *kraking*. (2)

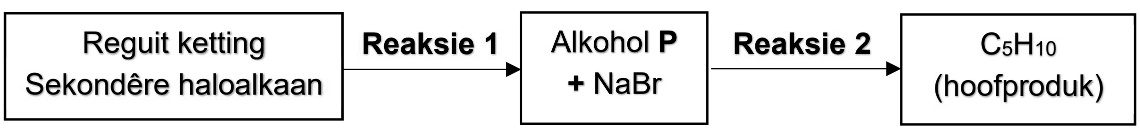
4.1.2 Skryf die MOLEKULÊRE FORMULE vir verbinding **Q** neer. (2)

Verbinding **P** ondergaan volledige verbranding.

4.1.3 Skryf die mees belangrikste gebruik van alkane neer. (1)

4.1.4 Gebruik MOLEKULÊRE FORMULES en skryf gebalanseerde vergelyking vir die volledige verbranding vir VERBINDING **P** neer. (3)

4.2 Beskou die vloeidiagram wat organiese reaksies hieronder toon.



Beskou **REAKSIE 1**.

Skryf neer:

4.2.1 Die IUPAC-naam van die SEKONDÊRE HALOALKAAN (2)

4.2.2 Die naam van die reaksie (1)

4.2.3 Een reaksietoestand behalwe hitte (1)

4.2.4 Die STRUKTUURFORMULE van alkohol **P** (2)

Beskou **REAKSIE 2**.

Skryf neer die:

4.2.5 Naam van die tipe eliminasie reaksie (1)

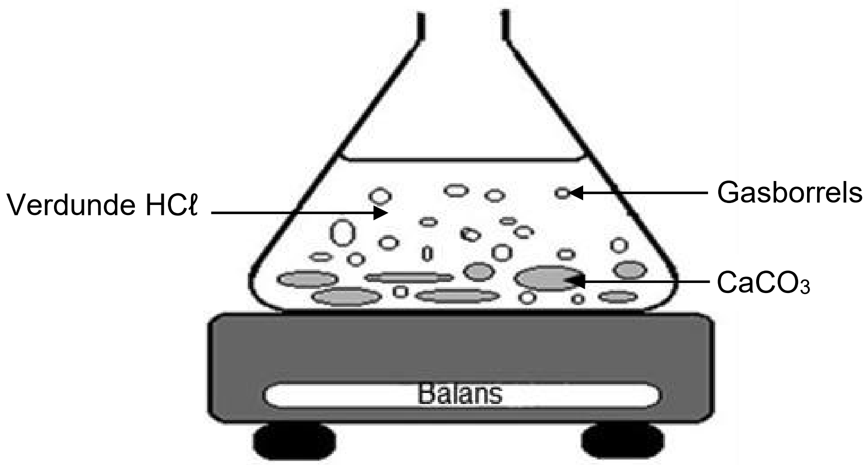
4.2.6 STRUKTUURFORMULE vir die produk wat geproduseer is (2)
[17]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

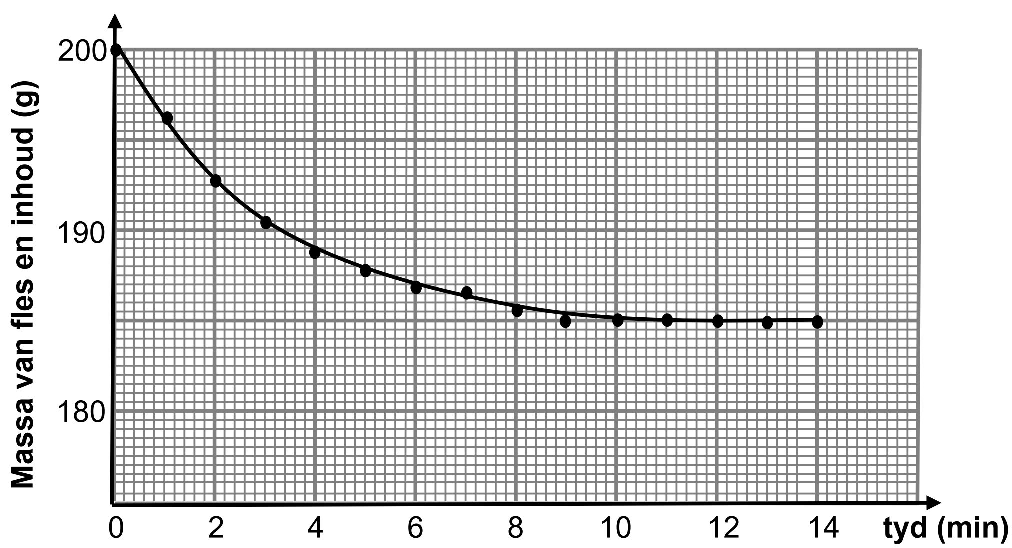
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Kalsiumkarbonaat ($CaCO_3$) stukke word by OORMAAT verdunde soutsuur ($HC\ell$) oplossing in 'n Erlenmeyer-fles gevoeg, wat op 'n elektroniese skaal geplaas word, soos hieronder getoon. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind is:

$$CaCO_3\ (s) + 2\ HC\ell\ (aq) \longrightarrow CaC\ell_2\ (aq) + H_2O\ (\ell) + CO_2\ (g) \qquad \Delta H < 0$$



Die verandering in massa van die fles en die inhoud daarvan word in intervalle van 1-minuut aangeteken. Die resultate wat verkry is, word in die grafiek hieronder getoon.



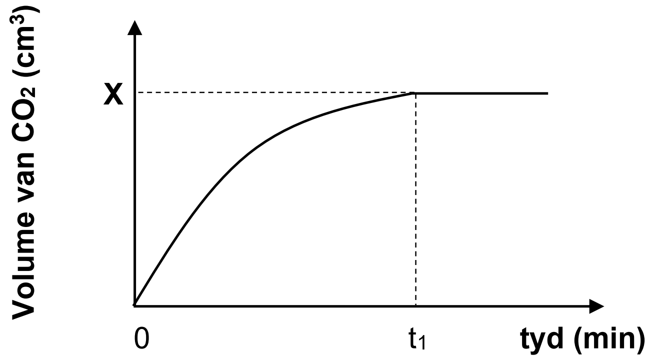
5.1 Is die reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

5.2 Gee 'n rede waarom die massa van die fles en die inhoud nie konstant bly nie. (2)

5.3 Skryf die lesing op die skaalbalans op 4 minute neer. (1)

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

5.4 Die sketsgrafiek hieronder toon die verandering in volume van CO_2-gas wat in die eksperiment geproduseer was.



5.4.1 Skryf die waarde van t_1 neer. (1)

5.4.2 Hoe vergelyk die tempo waarteen die hoeveelheid CO_2 geproduseer word met die tempo waarteen die hoeveelheid $CaCO_3$ verbruik was?

Kies uit HOËR AS, KLEINER AS of GELYK AAN.

Gee 'n rede vir die antwoord. (3)

Bereken die:

5.4.3 Waarde van **X**
Neem die molêre volume as 24 000 $cm^3 \cdot mol^{-1}$ (5)

5.4.4 Gemiddelde tempo in $g \cdot min^{-1}$ waarteen kalsiumkarbonaat na 11 minute verbruik is (4)

5.5 Die eksperiment word herhaal deur die temperatuur van die reaksiemengsel te verhoog. Die resultate van die twee eksperimente word vergelyk.

5.5.1 Skryf 'n hipotese vir hierdie vergelyking neer. (2)

5.5.2 Hoe sal reaksietempo deur die verandering beïnvloed word?

Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)

5.5.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.5.2 deur na die botsingsteorie te verwys. (3)

[24]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

VRAAG 6 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

6.1 Distikstoftetraoksied (N_2O_4) ontbind tot stikstofdioksied (NO_2) volgens die gebalanseerde vergelyking:

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2\,NO_2(g) \quad \Delta H > 0$$

Die reaksie word toegelaat om chemiese ewewig te bereik.

6.1.1 Stel Le Chatelier se beginsel in woorde. (2)

6.1.2 Hoe sal ELK van die volgende veranderinge die konsentrasie van NO_2 by ewewig beïnvloed.

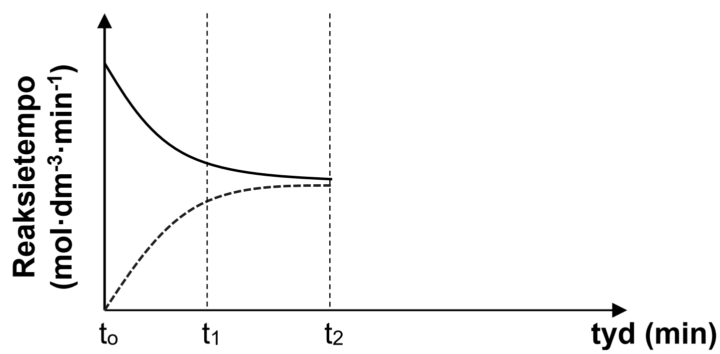
Kies uit TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK.

(a) Addisie van ʼn geskikte indikator (1)

(b) Verhoging in temperatuur (1)

(c) Toename in druk deur die volume te verlaag. Verduidelik die antwoord deur na Le Chatelier se beginsel te verwys. (4)

6.2 Die reaksietempo-tydgrafiek hieronder toon die reaksie tot ewewig.



6.2.1 Skryf die reaksie wat deur die stippellyn voorgestel word neer. (2)

6.2.2 Die konsentrasie van NO_2 is by t_2 verhoog.

Teken die grafiek hierbo in die ANTWOORDEBOEK oor, op dieselfde assestel, skets die volledige grafiek wat die effek van die toename in die konsentrasie van NO_2 na t_2 sal toon. (2)

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

6.3 Die tabel hieronder toon die eksperimentele data vir die NO_2–N_2O_4-sisteem by 25 ˚C.

AANVANKLIKE KONSENTRASIES ($mol \cdot dm^{-3}$)		**EWEWIGSKONSENTRASIES ($mol \cdot dm^{-3}$)**	
$[NO_2]$	$[N_2O_4]$	$[NO_2]$	$[N_2O_4]$
0,05	0,446	0,0457	0,448

6.3.1 Bereken die ewewigskonstante by 25 ˚C. (3)

6.3.2 Is daar 'n HOË OPBRENGS of LAE OPBRENGS van NO_2 by 25 ˚C.

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

Toe die aanvanklike konsentrasie van NO_2 na 0,03 $mol \cdot dm^{-3}$ verander is, word dit gevind dat die ewewigskonsentrasie van N_2O_4 nou 0,491 $mol \cdot dm^{-3}$ by 25 °C is.

6.3.3 Bereken die persentasie ontbinding van N_2O_4 wanneer die konsentrasie van NO_2 na 0,03 $mol \cdot dm^{-3}$ by 25 ˚C verander was. (6)

[23]

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Die tabel hieronder toon die ionisasiekonstantes, K_a-waardes, vir drie sure by 25 ˚C.

NAAM	FORMULE	K_a-waarde
Metanoësuur	HCOOH	$1,8 \times 10^{-4}$
Etanoësuur	CH_3COOH	$1,8 \times 10^{-5}$
Propanoësuur	CH_3CH_2COOH	$1,3 \times 10^{-5}$

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

7.1.2 Skryf die ionisasiereaksie vir CH_3COOH neer. (2)

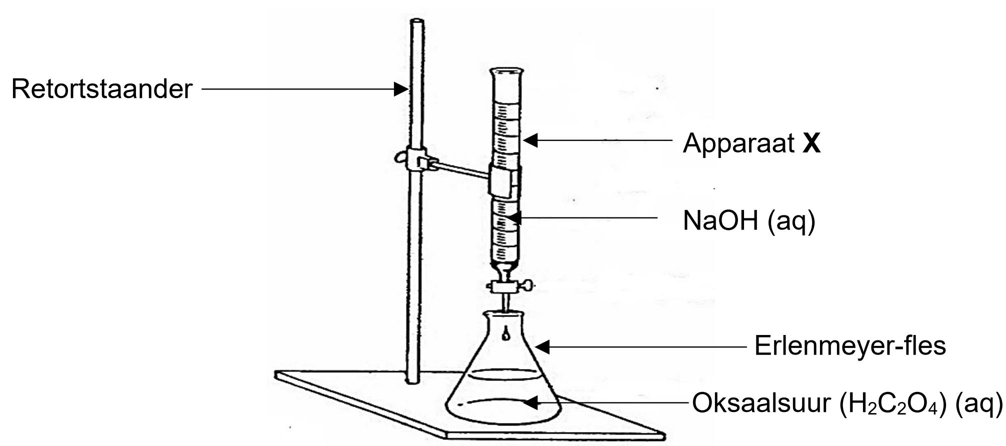
7.1.3 Is die bogenoemde SWAK SURE of STERK SURE?

Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

7.1.4 Watter EEN van die drie sure, met gelyke konsentrasies, sal die laagste pH-waarde het?

Verduidelik die antwoord. (3)

7.2 'n Groep leerders het die opstelling hieronder gebruik om natriumhidroksied (NaOH) teen oksaalsuur ($H_2C_2O_4$) te titreer.



Die gebalanseerde vergelyking is:

$$H_2C_2O_4 (aq) + 2 NaOH (aq) \rightarrow Na_2C_2O_4 (aq) + 2 H_2O (\ell)$$

7.2.1 Skryf die naam van apparaat **X** neer. (1)

7.2.2 Gee 'n rede waarom die titrasie ten minste drie keer uitgevoer word. (1)

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

7.2.3 By watter pH-gebied sal ’n geskikte indikator kleur verander vir hierdie titrasie?

Kies uit:

3,1– 4,4	6,0–7,6	8,3–10

(1)

7.2.4 Verduidelik die antwoord op VRAAG 7.2.3 deur na die relevante vergelyking te verwys. (3)

7.3 Die leerders het nog ’n titrasie tussen soutsuur (HCℓ) en natriumhidroksied (NaOH) met GELYKE konsentrasie uitgevoer. Hulle het 25 cm^3 soutsuur met ’n konsentrasie van 0,1 $mol{\cdot}dm^{-3}$ in die Erlenmeyer-fles geplaas. Die gebalanseerde vergelyking is:

$$HC\ell\ (aq) + NaOH\ (aq) \rightarrow NaC\ell\ (aq) + H_2O\ (\ell)$$

Hulle het die natriumhidroksiedoplossing oorgetitreer. The pH-waarde aan die einde is 12,52.

Bereken die:

7.3.1 Aanvanklike aantal mol van soutsuur (3)

7.3.2 Konsentrasie van die oormaat hidroksiedione (4)

7.3.3 Volume van natriumhidroksied getitreer in cm^3 (5)

[27]

TOTAAL: 150

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

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

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* $c = \frac{m}{MV}$ $\frac{c_aV_a}{c_bV_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$pH = -\log[H_3O^+]$ $K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$ at/*by* 298 K

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

KEY/ *SLEUTEL*

Each cell: *Elektronegatiwiteit*/Electronegativity · *Atoomgetal*/Atomic number · *Simbool*/Symbol · *Benaderde relatiewe atoommassa*/Approximate relative atomic mass

Example: 1,9 · 29 · Cu · 63,5

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)
2,1 · 1 H 1																	2 He 4
1,0 · 3 Li 7	1,5 · 4 Be 9											2.0 · 5 B 11	2.5 · 6 C 12	3.0 · 7 N 14	3.5 · 8 O 16	4.0 · 9 F 19	10 Ne 20
0,9 · 11 Na 23	1,2 · 12 Mg 24											1.5 · 13 Aℓ 27	1.8 · 14 Si 28	2.1 · 15 P 31	2.5 · 16 S 32	3.0 · 17 Cℓ 35,5	18 Ar 40
0,8 · 19 K 39	1,0 · 20 Ca 40	1,3 · 21 Sc 45	1.5 · 22 Ti 48	1.6 · 23 V 51	1,6 · 24 Cr 52	1.5 · 25 Mn 55	1.8 · 26 Fe 56	1.8 · 27 Co 59	1.8 · 28 Ni 59	1.9 · 29 Cu 63,5	1.6 · 30 Zn 65	1.6 · 31 Ga 70	1.8 · 32 Ge 73	2.0 · 33 As 75	2.4 · 34 Se 79	2.8 · 35 Br 80	36 Kr 84
0,8 · 37 Rb 86	1,0 · 38 Sr 88	1,2 · 39 Y 89	1.4 · 40 Zr 91	41 Nb 92	1,8 · 42 Mo 96	1.9 · 43 Tc	2.2 · 44 Ru 101	2.2 · 45 Rh 103	2.2 · 46 Pd 106	1.9 · 47 Ag 108	1.7 · 48 Cd 112	1.7 · 49 In 115	1.8 · 50 Sn 119	1.9 · 51 Sb 122	2.1 · 52 Te 128	2.5 · 53 I 127	54 Xe 131
0,7 · 55 Cs 133	0,9 · 56 Ba 137	57 La 139	1.6 · 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	1.8 · 81 Tℓ 204	1.8 · 82 Pb 207	1.9 · 83 Bi 209	2.0 · 84 Po	2.5 · 85 At	86 Rn
0,7 · 87 Fr	0,9 · 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

Kopiereg voorbehou

SA EXAM PAPERS | This past paper was downloaded from saexampapers.co.za

SA EXAM PAPERS Proudly South African