

SA's Leading Past Year

Exam Paper Portal

S T U D Y

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.saexamapers.co.za](http://www.saexamapers.co.za)



SA EXAM  
PAPERS



**GAUTENGSE DEPARTEMENT VAN ONDERWYS  
VOORBEREIDENDE EKSAMEN  
2020**

**10842**

**FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE**

**VRAESTEL 2**

**TYD: 3 uur**

**PUNTE: 150**

**19 bladsye + 4 inligting blaaie en 'n antwoordblad**

**b.o.**

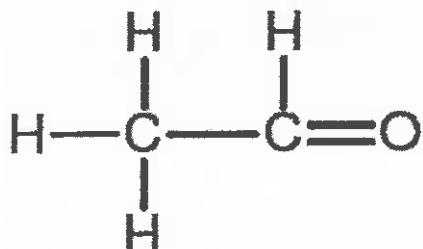
**INSTRUKSIES EN INLIGTING:**

1. Die vraestel bestaan uit 10 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
2. Begin elke vraag se antwoord op 'n NUWE bladsy.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Los EEN lyn oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
5. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
7. Jy word aangeraai om die aangehegde INLIGTINGSBLAAIE te gebruik.
8. Wys ALLE formule en invervanging in ALLE berekeninge.
9. Rond alle numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.
10. Gee kort beskrywings, ensovoorts waar nodig.
11. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGE KEUSEVRAE**

Vier opsies word gegee as moontlike antwoorde vir die volgende vrae. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A – D) van jou keuse langs die vraagnommer (1.1 tot 1.10) neer in die ANTWOORDBOEK bv. 1.11 D.

- 1.1 Beskou die struktuurformule van die organiese verbinding hieronder.



Watter van die volgende is die korrekte IUPAC naam vir hierdie verbinding?

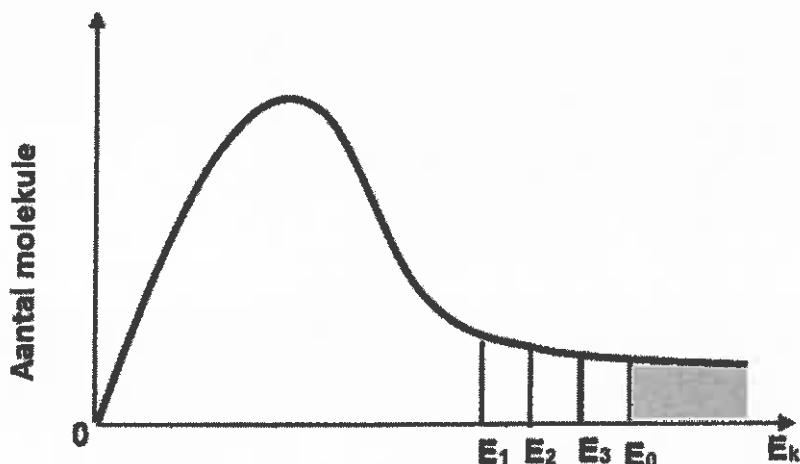
- A Etanoon
  - B Eteen
  - C Etanol
  - D Etanaal (2)
- 1.2 Watter van die volgende verteenwoordig 'n gebalanseerde vergelyking vir die verbranding van oktaan?
- A  $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 25\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$
  - B  $\text{C}_8\text{H}_{18} + 16\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$
  - C  $\text{C}_8\text{H}_{18} + 32\text{O}_2 \rightarrow 8\text{CO}_2 + 18\text{H}_2\text{O}$
  - D  $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 8\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO}_2 + 9\text{H}_2\text{O}$  (2)

1.3 Watter van die volgende verbindings sal broomwater die vinnigste ontkleur onder normale omstandighede?

- A Eteen
- B Etanaal
- C Etanol
- D Etaan

(2)

1.4 Drie katalisators word apart gebruik om die tempo van 'n hipotetiese reaksie te verhoog. In die diagram hieronder verteenwoordig  $E_1$ ,  $E_2$  en  $E_3$  die effek van elke katalisator op die aktiveringsenergie ( $E_0$ ) vir die reaksie.



Watter van die volgende is die aktiveringsenergie vir die reaksie met die HOOGSTE tempo?

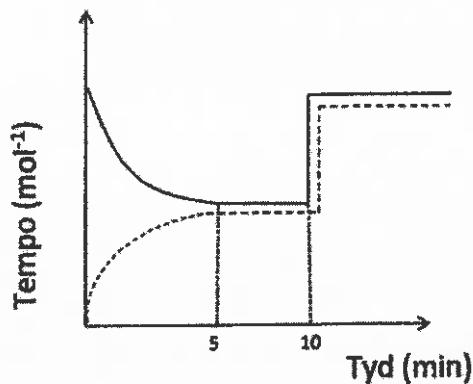
- A  $E_3$
- B  $E_2$
- C  $E_1$
- D  $E_0$

(2)

- 1.5 50 cm<sup>3</sup> van 'n 0,1 mol·dm<sup>-3</sup> soutsuroplossing word gegooi op stukkies sink met 'n massa van 5 g, wat binne-in 'n glasbeker is by kamertemperatuur. Watter een van die volgende faktore sal nie die aanvanklike tempo van die reaksie verhoog nie?

- A Maal die stukkies sink tot 'n poeier.
  - B Gebruik 30 cm<sup>3</sup> van 'n 0,2 mol·dm<sup>-3</sup> soutsuur by kamertemperatuur.
  - C Verhoog die temperatuur van die suur oplossing tot 50 °C.
  - D Gebruik 100 cm<sup>3</sup> van 'n 0,1 mol·dm<sup>-3</sup> soutsuroplossing by kamertemperatuur.
- (2)

- 1.6 Die grafiek hieronder verteenwoordig die verandering in die tempo van reaksie teenoor die tyd vir die terugwaartse reaksie wat plaasvind wanneer 'n sekere hoeveelheid waterstof (H<sub>2</sub>) gas en jodium (I<sub>2</sub>) gas geseël word in 'n houer. Die vergelyking vir die reaksie is: H<sub>2</sub>(g) + I<sub>2</sub>(g) ⇌ 2HI(g) ΔH < 0 Ewewig is eerste bereik na 5 minute.



Watter verandering in die toestande is gemaak by 10 minute om die veranderinge in die tempo van die reaksie mee te bring soos aangedui op die grafiek?

- A 'n Katalisator is bygevoeg.
  - B Die temperatuur word verhoog.
  - C Die temperatuur word verlaag.
  - D Die eksterne druk op die reaksiemengsel word verminder.
- (2)

- 1.7 Beskou die vier verskillende oplossings. Watter van die oplossings is 'n verdunde swak suroplossing?
- A  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{HCl}$  oplossing  
 B  $5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{CH}_3\text{COOH}$  oplossing  
 C  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  oksaalsuroplossing  
 D  $5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{NaOH}$  oplossing (2)

- 1.8 Die volgende vergelykings verteenwoordig twee hipotetiese halfreaksies. Die reduksiepotensiale word ook voorsien:



Watter een van die volgende stowwe in hierdie hipotetiese halfreaksies sal die sterkste oksideermiddel wees?

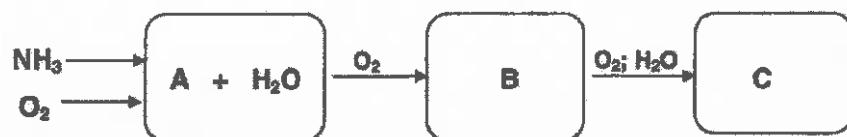
- A  $\text{X}^-$   
 B  $\text{X}_2$   
 C  $\text{Y}^+$   
 D  $\text{Y}$  (2)

- 1.9 Watter van die volgende kombinasies is die KORREKTE een vir die produkte gevorm gedurende die elektrolise van pekel.

	ANODE	KATODE
A	Chloor	Waterstof
B	Waterstof	Suurstof
C	Suurstof	Waterstof
D	Waterstof	Chloor

(2)

- 1.10 Bestudeer die diagram hieronder wat die industriële produksie van produk C voorstel.



Watter proses is gebruik om produk C te produseer?

- A Fraksionele distillasie van lug
- B Oksidasie van ammoniak
- C Haber proses
- D Ostwald proses

(2)  
[20]

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

Die letters A tot F in die tabel hieronder verteenwoordig ses organiese verbindingss.

A		B	
C	$\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	D	Pentielpropanoat
E		F	

2.1 Skryf die letter(s) neer wat die volgende verteenwoordig:

2.1.1 Alkeen (1)

2.1.2 'n Ketoön (1)

2.1.3 'n Verbinding met die algemene formule  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  (1)

2.1.4 'n Struktuurisomeer van oktanoësuur (1)

2.2 Skryf die IUPAC naam neer van verbinding:

2.2.1 A (2)

2.2.2 E (2)

2.2.3 F (2)

- 2.3 Verbinding D word berei deur twee organiese verbindings te laat reageer in die teenwoordigheid van 'n suur as katalisator.

Skryf neer die:

- 2.3.1 Struktuurformule van verbinding D (2)
- 2.3.2 IUPAC naam van die organiese suur gebruik om verbinding D te berei (1)
- 2.3.3 NAAM of FORMULE van die katalisator gebruik. (1)  
[14]

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

Die smeltpunt van vier organiese verbindings, verteenwoordig deur die letters **A, B, C** en **D** word gegee in die tabel hieronder.

	VERBINDING	SMELOPUNT (°C)
<b>A</b>	2-metielheksaan	-118
<b>B</b>	Heptaan	-91
<b>C</b>	Oktan-1-ol	-16
<b>D</b>	Oktanoësuur	16,7

- 3.1 Definieer *smeltpunt*. (2)
- 3.2 Watter EEN van **C** of **D** het die hoër dampdruk?  
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.3 **A** en **B** is struktuurisomere.
- 3.3.1 Definieer *struktuurisomeer*. (2)
- 3.3.2 Verduidelik waarom **B** 'n hoër smeltpunt het as **A**. Verwys na struktuur, intermolekulêre kragte en energie in die verduideliking. (3)
- 3.4 Verduidelik die verskil in die kookpunte van **C** en **D**. Verwys na intermolekulêre kragte en energie in die verduideliking. (3)  
**[12]**

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

- 4.1 But-1-een, 'n ONVERSADIGDE koolwaterstof, en verbinding X, 'n VERSADIGDE koolwaterstof, reageer met broom soos verteenwoordig deur die onvolledige vergelykings hieronder.

**Reaksie I:** But-1-een + Br<sub>2</sub> →

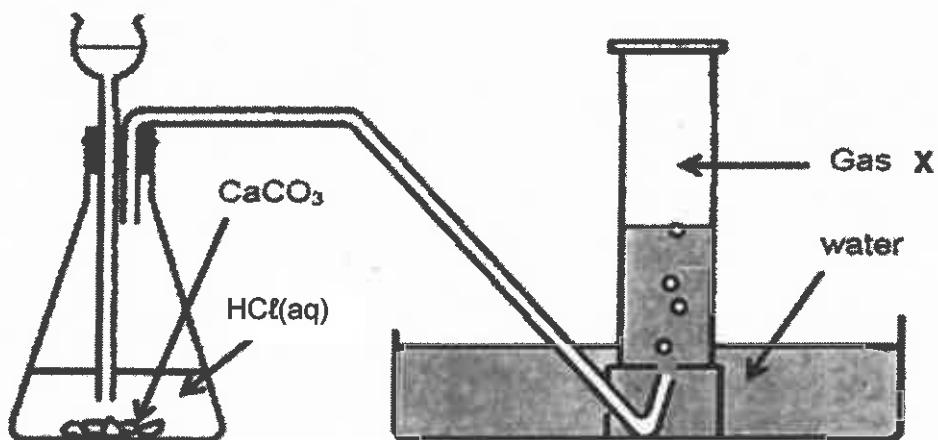
**Reaksie II:** X + Br<sub>2</sub> → 2-bromobutaan + Y

- 4.1.1 Gee 'n rede waarom but-1-een geklassifiseer word as onversadig. (1)
- 4.1.2 Watter tipe reaksie (ADDISIE of SUBSTITUSIE) vind plaas in die volgende? (1)
- (a) Reaksie I (1)
- (b) Reaksie II (1)
- 4.1.3 Skryf die reaksietoestand vir Reaksie II om plaas te vind neer. (1)
- 4.1.4 Skryf die IUPAC naam van reaktant X neer. (1)
- 4.1.5 Skryf die naam of formule van produk Y neer. (1)
- 4.2 2-chlorobutaan kan of ELIMINASIE of SUBSTITUSIE ondergaan in die teenwoordigheid van 'n sterk basis soos natriumhidroksied.
- 4.2.1 Watter reaksie sal eerder plaasvind wanneer 2-chlorobutaan verhit word in die teenwoordigheid van GEKONSENTREERDE natriumhidroksied in etanol? Skryf slegs SUBSTITUSIE of ELIMINASIE neer. (1)
- 4.2.2 Skryf die IUPAC naam van die hoof organiese produk wat gevorm word in VRAAG 4.2.1 neer. (2)
- 4.2.3 Gebruik struktuurformules om die gebalanseerde vergelyking neer te skryf vir die reaksie wat plaasvind wanneer 2-chlorobutaan reageer met 'n VERDUNDE natriumhidroksiedoplossing. (6)

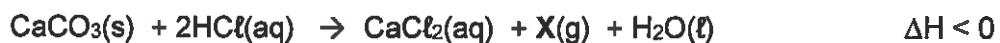
[15]

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

'n Groep graad 12 leerders gebruik die reaksie tussen kalsiumkarbonaat en soutsuur om die faktore wat reaksietempo beïnvloed te ondersoek. Hulle gebruik die apparaat soos hieronder getoon.



Die reaksie wat plaasvind word verteenwoordig deur die volgende chemiese vergelyking:



5.1 Identifiseer die gas X. (1)

5.2 Twee eksperimente word uitgevoer deur gebruik te maak van die apparaat getoon hierbo. Die toestande vir elke eksperiment word gegee in die tabel hieronder.

Eksperiment	Massa van CaCO <sub>3</sub> (s) (in g)	Toestand van verdeling van CaCO <sub>3</sub> (s)	Konsentrasie van HCl (mol·dm <sup>-3</sup> )	Temperatuur van HCl(aq)(°C)
1	4	Stukke	0,2	40
2	4	Stukke	0,4	40

5.2.1 Definieer, in woorde, die term *reaksietempo* in terme van HIERDIE ondersoek. (2)

5.2.2 Vanaf die tabel hierbo, skryf die onafhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)

5.2.3 Gee 'n rede waarom die leerders gelyke massas en dieselfde toestand van verdeling van CaCO<sub>3</sub>(s) moet gebruik. (1)

5.3 Die leerders neem waar dat die reaksietempo HOËR is in eksperiment 2 as in eksperiment 1.

5.3.1 Gebruik die botsingsteorie om hierdie waarneming te verduidelik. (4)

5.3.2 Verwys na eksperiment 2 en bereken die volume soutsuur (in cm<sup>3</sup>) wat reageer met CaCO<sub>3</sub>(s). Aanvaar dat CaCO<sub>3</sub> die BEPERKENDE REAKTANT is. (4)

5.3 Skets 'n POTENSIËLE ENERGIE teenoor REAKSIE KOORDINATE grafiek vir hierdie reaksie. Benoem die asse en dui die volgende aan op die grafiek:

- (a) Reaksiewarmte
- (b) Aktiveringsenergie
- (c) Geaktiveerde kompleks

(4)

[17]

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

Die volgende vergelyking verteenwoordig 'n sleutelreaksie in die bereiding van swawelsuur:



Die proses van die reaksie word gekontroleer op so 'n manier dat die temperatuur binne die houer te alle tye tussen  $370^{\circ}\text{C}$  en  $550^{\circ}\text{C}$  bly.

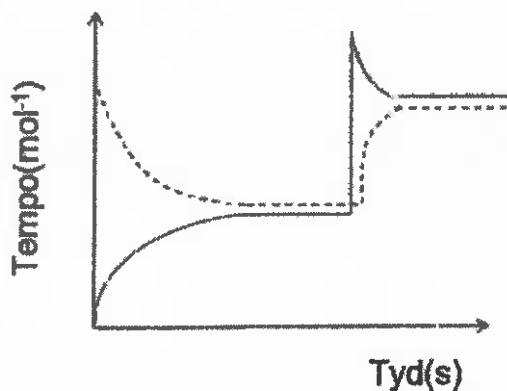
- 6.1 Wat word deur die dubbelpyl in die vergelyking verteenwoordig? (1)
- 6.2 Waarom staan hierdie reaksie bekend as die Kontakproses? (1)
- 6.3 Verduidelik waarom die temperatuur verkiekslik nie
- 6.3.1 Laer as  $370^{\circ}\text{C}$  moet wees nie. (2)
  - 6.3.2 hoër as  $550^{\circ}\text{C}$  moet wees nie. (3)
- 6.4 Vir die proses hierbo, word die volgende inligting verkry vanuit die analise van die ewewigsmengsel by  $400^{\circ}\text{C}$ :

Volume van die houer	=	$200 \text{ dm}^3$
Aanvanklike hoeveelheid $\text{SO}_2$	=	50 mol
Hoeveelheid $\text{SO}_3$ by ewewig	=	22 mol
$K_c$ by $400^{\circ}\text{C}$	=	7,328

Gebruik die inligting hierbo en bereken die aanvanklike massa van die suurstof wat gebruik is vir hierdie reaksie. (7)

- 6.5 Die temperatuur vir die proses hierbo word verhoog na  $500^{\circ}\text{C}$ .

Beskou die volgende grafiek.



Watter reaksie, VOORWAARTS of TERUGWAARTS, word verteenwoordig deur die stippellyn?

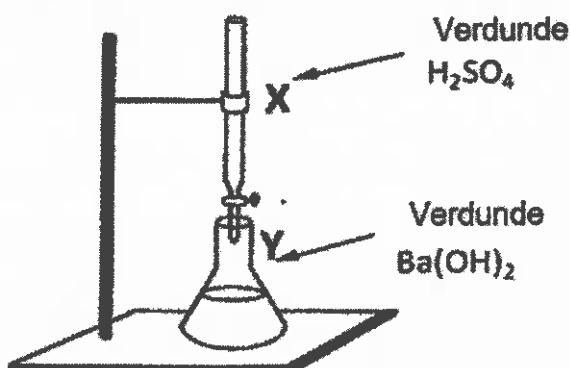
(2)  
[16]

b.o.

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

- 7.1 Die volgende apparaat word gebruik vir die titrasie van 'n verdunde alkali ( $\text{Ba}(\text{OH})_2$ ) met 'n verdunde suur, ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ).

Gebalanseerde vergelyking:



- 7.1.1 Watter tipe reaksie vind plaas wanneer 'n suur by 'n alkali gevoeg word? (1)
- 7.1.2 Skryf die naam van die verdunde alkali neer. (1)
- 7.1.3 Benoem die apparaat X. (1)
- 7.1.4 Metieloranje word gebruik as 'n indikator. Wat sal jy waarneem in Y wanneer die suur bygevoeg word, voordat die eindpunt bereik word? (2)
- 7.1.5 Noem of elk van die volgende TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY, terwyl die suur bygevoeg word en voor die eindpunt bereik word:  
 (a)  $[\text{Ba}^{2+}]$   
 (b)  $[\text{OH}^-]$   
 (c) pH (3)
- 7.1.6 50 cm<sup>3</sup> van die verdunde alkali reageer volledig met 30 cm<sup>3</sup> van die verdunde suur gedurende die reaksie. Bereken die massa bariumsulfaat wat sal vorm gedurende die reaksie indien die konsentrasie van die verdunde alkali 0,1 mol·dm<sup>-3</sup> is. (5)

- 7.2 Twee proefbuise bevat oplossings van  $\text{NH}_4\text{C}(\ell)$  en  $\text{CH}_3\text{COONa}$ . Die pH waardes is minder as 7 en groter as 7 onderskeidelik. Herskryf die volgende hidrolise reaksies in die ANTWOORDBOEK en voltooi albei om hierdie verskynsel te verduidelik:



**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

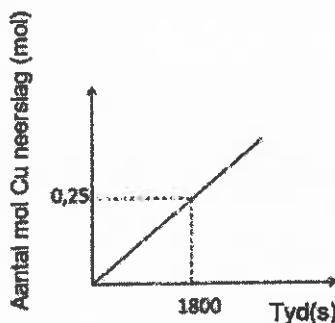
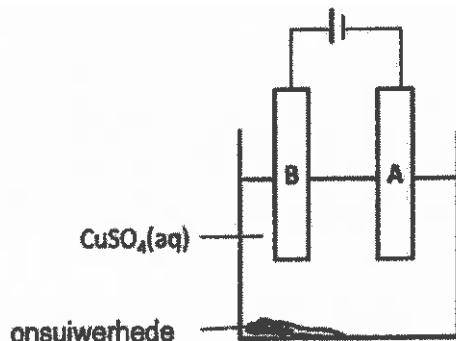
'n Leerder stel 'n elektrochemiese sel op volgens die volgende reaksie:



- 8.1 Identifiseer die tipe elektrochemiese sel voorgestel deur hierdie reaksie. (1)
- 8.2 Skryf die selnotasie van hierdie sel neer. (3)
- 8.3 Vloei die elektrone in die eksterne stroombaan van die Al na die Cu elektrode of van die Cu na die Al elektrode? (1)
- 8.4 Skryf die halfreaksie neer wat plaasvind by die anode van hierdie sel. (2)
- 8.5 Bereken die aanvanklike emk van die sel onder standaardtoestande. (4)
- 8.6 5 g  $AlCl_3$  word opgelos in die aluminium halfsel van die standaardsel.
- 8.6.1 Wat sal die effek wees op die potensiaalverskil? Kies uit TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (1)
- 8.6.2 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 8.6.1. (3)
- 8.7 Watter energie omskakeling vind plaas wanneer die sel werkend is? (1)
- [16]**

**VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Hoë suiwerheid koper word verkry deur elektrolise met 'n dun, suiwer koper katode en 'n AANGESUURDE oplossing koper(II)sulfaat.



- 9.1 By watter elektrode sal die suiwer koper neerslaan? Skryf slegs A of B. (1)
- 9.2 Skryf die reduksie halfreaksie vir hierdie sel neer. (2)
- 9.3 Gebruik die grafiek en bereken die persentasie suiwerheid van die onsuiwer koper wat gebruik is as die anode.  
Die massa van die onsuiwerhede wat gevorm is in een uur is 15,8 g wanneer 'n konstante stroom gebruik word. (4)
- 9.4 Die koper (II) sulfaat is 'n elektrolyt en die konsentrasie bly dieselfde vir die duur van die reaksie.
- 9.4.1 Definieer 'n elektrolyt. (2)
- 9.4.2 Verduidelijk waarom die konsentrasie van die oplossing konstant bly. (1)  
[10]

**VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die gebruik van kunsmis in die landbou industrie is baie belangrik. Navorsing het gevys dat die opbrengs van mielies baie keer verhoog kan word deur die toevoeging van kunsmis aan die grond.

10.1 Kunsmis bevat drie primêre voedingstowwe.

10.1.1 Noem die drie primêre voedingstowwe. (3)

10.1.2 Walter EEN van die drie voedingstowwe word nie geproduseer of gemyn in Suid Afrika nie? (1)

10.1.3 Een van die primêre voedingstowwe word gemyn in Suid Afrika. Noem die minerale vorm waarin dit gevind word. (1)

10.1.4 Noem 'n industriële proses waarby die derde primêre voedingstof (nie genoem in 10.1.2 en 10.1.3 nie) beskikbaar gemaak word as 'n kunsmisstof. (1)

10.2 Die gebruik van kunsmis het een belangrike negatiewe effek, genoem "eutrofikasie". Definieer *eutrofikasie*. (2)

10.3 'n Boer beplan om mielies te plant. Hy doen navorsing en vind dat hy 18 kg N, 3 kg P en 3,25 kg K benodig vir die grond om 1 ton mielies per hektaar te produseer.

'n Kunsmis maatskappy adviseer hom om of 100 kg van **Kunsmis A** met 'n NPK verhouding van 4:1:1 (36) of 2 pakke van 50 kg van **Kunsmis B** met 'n NPK verhouding van 7:2:2 (15) te gebruik.

Doen die nodige berekeninge om die boer te adviseer watter kunsmis hy moet koop om te voorkom dat hy te veel voedingstowwe vir die plante gee. (5)

[13]

**TOTAAL: 150**

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

**TABEL 1: FISIESE KONSTANTES**

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
<b>Standaarddruk</b>	$p^\ominus$	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
<b>Molére gasvolume by STD</b>	$V_m$	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
<b>Standaardtemperatuur</b>	$T^\ominus$	$273 \text{ K}$
<b>Lading op elektron</b>	$e$	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro se konstant		$6,02 \times 10^{23}$

**TABEL 2: FORMULES**

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ of $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$E_{\text{sel}}^\ominus = E_{\text{katode}}^\ominus - E_{\text{anode}}^\ominus$	
$E_{\text{sel}}^\ominus = E_{\text{reduksie}}^\ominus - E_{\text{oksidasie}}^\ominus$	
$E_{\text{sel}}^\ominus = E_{\text{oksideermiddel}}^\ominus - E_{\text{reduseermiddel}}^\ominus$	

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

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 (VIII) 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 63,5	29 Zn 65	30 Ga 70	31 Ge 73	32 As 75	33 Se 79	34 Br 80	35 Kr 84		
37 Rb 86	38 Sr 88	39 Y 91	40 Zr 92	41 Nb 92	42 Mo 96	43 Tc 101	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	58 Hf 179	59 Ta 181	72 W 184	73 Re 186	74 Os 190	75 Pt 192	76 Ir 195	77 Au 197	78 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po 209	85 At 215	86 Rn 226	
87 Fr 0	88 Ra 0	89 Ac 226	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm 144	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 238	92 U 238	93 Np 238	94 Pu 238	95 Am 238	96 Cm 238	97 Bk 238	98 Cf 250	99 Es 250	100 Fm 250	101 Md 250	102 No 250	103 Lr 250		

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS  
TABEL 4A: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/Halfreaksies	$E^\theta$ (V)
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{F}^-$	+ 2,87
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	+ 1,81
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+ 1,77
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+ 1,51
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	+ 1,36
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+ 1,33
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+ 1,23
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 1,23
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pt}$	+ 1,20
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+ 1,07
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 0,96
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+ 0,85
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$	+ 0,80
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+ 0,80
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+ 0,77
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	+ 0,68
$\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	+ 0,54
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+ 0,52
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 0,45
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$	+ 0,40
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+ 0,34
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+ 0,17
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$	+ 0,16
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+ 0,15
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+ 0,14
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	- 0,06
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}$	- 0,13
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}$	- 0,14
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}$	- 0,27
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}$	- 0,28
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}$	- 0,40
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	- 0,41
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	- 0,44
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$	- 0,74
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$	- 0,76
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	- 0,83
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$	- 0,91
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}$	- 1,18
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}$	- 1,66
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}$	- 2,36
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	- 2,71
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ca}$	- 2,87
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sr}$	- 2,89
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ba}$	- 2,90
$\text{Cs}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cs}$	- 2,92
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$	- 2,93
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	- 3,05

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reducerende vermoë

TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS  
TABEL 4B: STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reducerende vermoë

Half-reactions/Halfraksies	$E^\theta$ (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{K}$	-2,93
$\text{Cs}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sr}$	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2,87
$\text{Na}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,06
$2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$	+0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\ell)$	+0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	+1,36
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{F}^-$	+2,87

Naam: \_\_\_\_\_

