



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

SEPTEMBER 2014

FISIESE WETENSKAPPE V2

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 4 inligtingsblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING:

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Beantwoord AL die vrae.
3. Hierdie vraestel bestaan uit TWEE afdelings:
AFDELING A: 20 punte
AFDELING B: 130 punte
4. Beantwoord AFDELING A en AFDELING B in die ANTWOORDEBOEK.
5. Nieprogrammeerbare sakrekenaars mag gebruik word.
6. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
7. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
8. Daar word aanbeveel dat jy gebruik maak van die aangehegte inligtingsblaaie en die periodieke tabel.
9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.

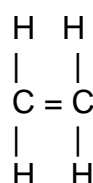
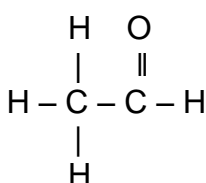
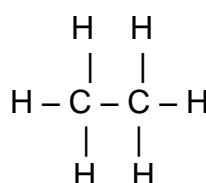
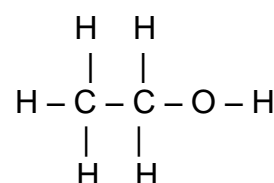
AFDELING A

Beantwoord hierdie afdeling in die ANTWOORDEBOEK.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die regte letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer.

- 1.1 Watter EEN van die volgende verbindings gaan broomwater die vinnigste onder normale omstandighede ontkleur?

**A****B****C****D**

(2)

- 1.2 'n Hernubare bron van energie wat berei kan word deur die fermentasie van die suiker in suikerriet of mielies is ...

- A etaan.
B etanol.
C metanol.
D metaan.

(2)

- 1.3 Watter EEN van die volgende polimere is die produk van 'n kondensasie polimerisasie reaksie?

- A Polipropileen
B Polivinielchloried
C Politetrafloroeteen
D Polimelksuur

(2)

- 1.4 Watter EEN van die volgende is '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)

- 1.5 Watermolekule ondergaan outo-ionisasie. Gedurende hierdie proses ...

- A word 'n proton van een watermolekuul na 'n ander oorgedra.
B tree watermolekules alleenlik as proton-donors op.
C tree watermolekules alleenlik as proton-akseptors op.
D verlaag die pH van water.

(2)

- 1.6 'n Klein hoeveelheid gekonsentreerde soutsuur word geleidelik by 1 dm³ gedistilleerde water by 'n temperatuur van 25 °C gevoeg. Na die toets van die resulterende oplossing is gevind dat die waarde van K_w $[H_3O^+]$ en $[OH^-]$ in mol·dm⁻³ as volg is:

A	$K_w = 10^{-14}$	$[H_3O^+] < 10^{-7}$	$[OH^-] > 10^{-7}$
B	$K_w < 10^{-14}$	$[H_3O^+] < 10^{-7}$	$[OH^-] < 10^{-7}$
C	$K_w = 10^{-14}$	$[H_3O^+] > 10^{-7}$	$[OH^-] < 10^{-7}$
D	$K_w = 10^{-14}$	$[H_3O^+] = 10^{-7}$	$[OH^-] = 10^{-7}$

(2)

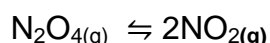
- 1.7 Gedurende die ekstraksie van aluminium uit erts, word 'n stof bekend as krioliet (Na₃AlF₆) by die suiwer aluminiumoksied (alumina) gevoeg. Die krioliet ...

- A veroorsaak 'n afname in fluoriedemissies gedurende elektrolise.
- B veroorsaak 'n afname in die smeltpunt van alumina.
- C voorkom oksidasie by die koolstofelektrodes.
- D voorkom dat die elektrolitiese sel roes.

(2)

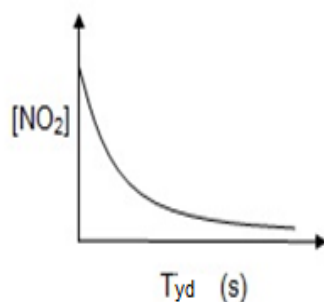
- 1.8 N₂O_{4(g)} word in 'n verseëelde houer geplaas.

Die volgende reaksie in die houer vind plaas by 'n konstante temperatuur:

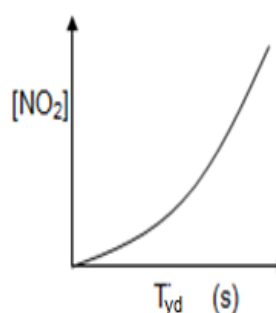


Watter EEN van die volgende grafieke is 'n korrekte voorstelling van die verwantskap tussen die konsentrasie van stikstofdoksied (NO₂) en tyd?

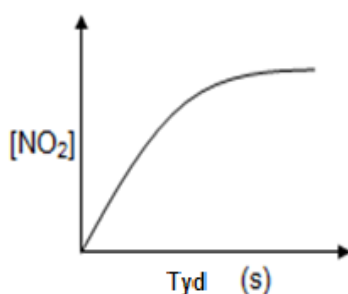
A



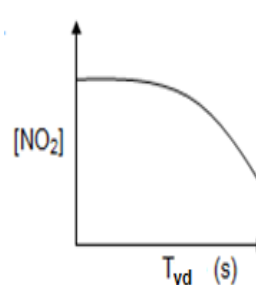
B



C

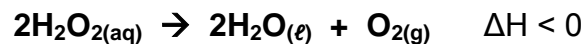


D



(2)

- 1.9 Beskou die volgende reaksie wat in 'n oop houer by 'n sekere temperatuur plaasvind:



Die aanvangsreaksietempo van die bogenoemde reaksie kan VERLAAG word deur ...

- A die sisteem af te koel.
- B MnO_2 as 'n katalisator by te voeg.
- C O_2 -gas by die sisteem te voeg.
- D die druk op die sisteem te verhoog.

(2)

- 1.10 Eutrofikasie ...

- A veroorsaak dat die grond versuur.
- B kan lei daartoe dat insekte bestand raak teen plaagbestryding.
- C word veroorsaak deur bakteriële stikstoffiksasie.
- D is 'n proses waartydens 'n oormaat plantvoedingstowwe die groei van alge stimuleer.

(2)

TOTAAL AFDELING A: 20

AFDELING B**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Los een lyn oop tussen twee subafdelings, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
2. Begin elke vraag op 'n NUWE bladsy.
3. Toon formules en substitusies in ALLE berekeninge.
4. Rond numeriese antwoorde af tot 'n minimum van TWEE desimale plekke.

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Paar organiese verbindings (**A–E**) word in die onderstaande tabel getoon.

A	$\text{CH}_3\text{—CHBr—CHBr—CH}_3$
B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$
C	pentanaal
D	2-metielpentanoësuur
E	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$

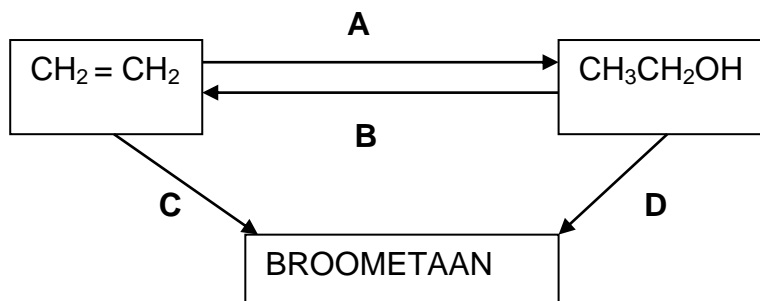
Skryf die:

- 2.1 IUPAC-NAAM van verbinding **A** neer. (2)
- 2.2 ALGEMENE FORMULE van die homoloë reeks waaraan verbinding **B** behoort neer (1)
- 2.3 STRUKTUURFORMULE van die funksionele groep van verbinding **C** neer (1)
- 2.4 STRUKTUURFORMULE van verbinding **D** neer (2)
- 2.5 STRUKTUURFORMULE van 'n posisionele isomeer van verbinding **E** neer (2)

[8]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A–D** in die onderstaande vloedidiagram stel sekere tipes organiese reaksies waarby eteen betrokke is, voor.



3.1 Benoem die tipe reaksie (ADDISIE, SUBSTITUSIE of ELIMINASIE) wat voorgestel word deur:

3.1.1 **A** (1)

3.1.2 **B** (1)

3.1.3 **D** (1)

3.2 Buiten die alkeen word daar nog 'n reaktant en 'n katalisator benodig in Reaksie **A**.

Skryf die NAAM neer van die:

3.2.1 Ander reaktant (1)

3.2.2 Katalisator wat by die alkeen gevoeg is (1)

3.3 Maak gebruik van STRUKTUURFORMULES om 'n gebalanseerde vergelyking vir reaksie **C** te skryf. (4)

- 3.4 'n Groep leerlinge laat die etanol wat geproduseer is in reaksie **A** toe om in die teenwoordigheid van 'n katalisator met 'n karboksielsuur te reageer. Die verbinding wat gevorm word is 'n REGUITKETING ESTER wat 'n funksionele isomeer van pentanoësuur is.

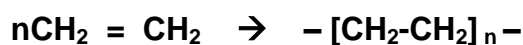
Skryf die:

3.4.1 NAAM van die karboksielsuur wat by die alkohol gevoeg word, neer (2)

3.4.2 Naam wat aan hierdie tipe reaksie gegee word, neer (1)

3.4.3 STRUKTUURFORMULE van die ester wat gevorm word, neer (2)

- 3.5 Die polimerisasie van eteen om politeen te vorm word deur die volgende vergelyking gegee:



3.5.1 Definieer die term *makromolekule*. (1)

3.5.2 Klassifiseer hierdie tipe polimerisasiereaksie. (1)

3.5.3 Noem enige TWEE industriële gebruike van politeen. (2)

[18]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die onderstaande tabel toon data wat tydens 'n praktiese ondersoek op drie organiese verbindings, voorgestel deur letters **A**, **B** en **C**, ingesamel is:

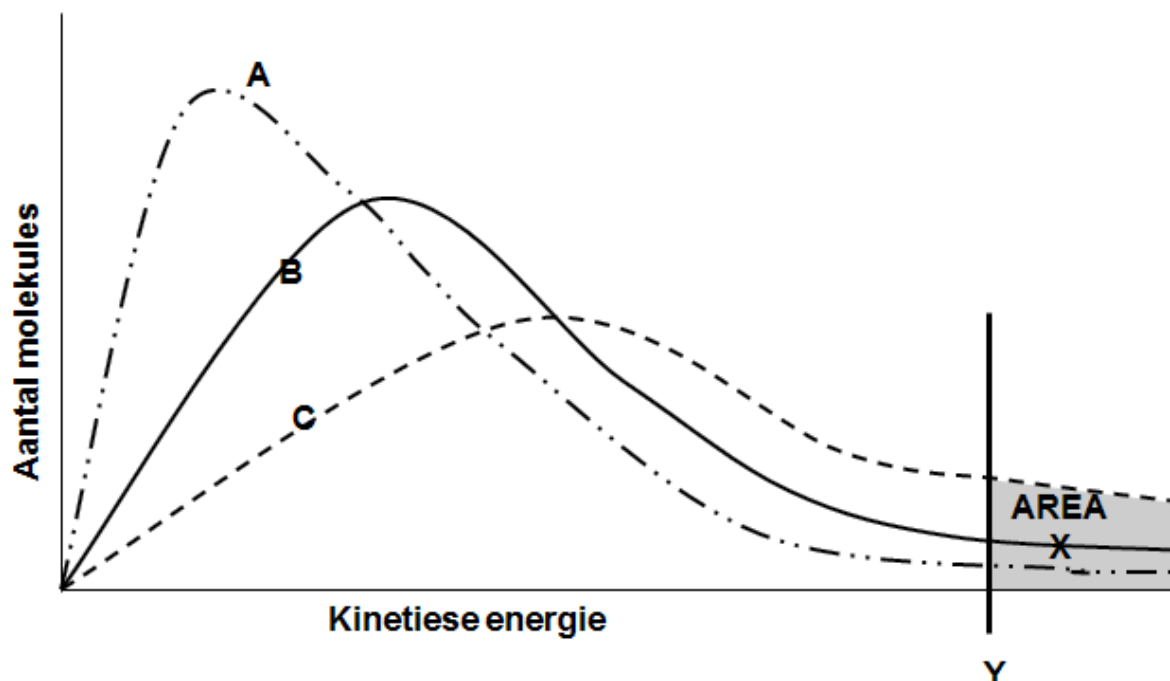
	Organiese verbinding	Relatiewe molekulêre massa	Kookpunt (°C)
A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	58	-0,5
B	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$	60	97
C	CH_3COOH	60	118

- 4.1 Watter veranderlike is tydens hierdie ondersoek gekontroleer? (1)
- 4.2 Benoem die:
- 4.2.1 Afhanklike veranderlike. (1)
- 4.2.2 Onafhanklike veranderlike. (1)
- 4.3 Beskou verbinding **A**:
- 4.3.1 Is verbinding **A** 'n versadigde of 'n onversadigde koolwaterstof? Verskaf 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 4.3.2 Die verbinding 2-metielpropaan is 'n isomeer van verbinding **A**.
Voorspel of die kookpunt van 2-metielpropaan HOËR AS, LAER AS of DIESELFDE AS die kookpunt van verbinding **A** gaan wees. (1)
- 4.3.3 Verduidelik jou voorspelling in VRAAG 4.3.2. (3)
- 4.4 Verwys na intermolekulêre kragte en energie ten einde te verduidelik waarom verbinding **B** 'n hoër dampdruk vergeleke met verbinding **C** teen 20 °C sal hê. (3)

[12]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Grafiek **B** stel die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwe vir 'n reaksiemengsel by 'n temperatuur van 300°C voor. Area **X** stel die aantal molekule in die mengsel, wat genoegsame kinetiese energie het om te reageer, voor.

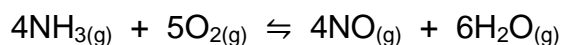


- 5.1 Verskaf 'n term vir die “minimum energie benodig vir 'n reaksie om plaas te vind”, soos voorgestel deur **Y**. (1)
- 5.2 Die temperatuur van die mengsel word nou verhoog tot 500 °C.
- 5.2.1 Watter EEN van grafiek **A** of **C** stel die verspreidingskurwe vir die mengsel by die hoër temperatuur voor? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 5.2.2 Maak gebruik van die botsingsteorie om te verduidelik wat die invloed van hierdie verhoging in temperatuur op die reaksietempo sal wees. (4)
- 5.3 'n Katalisator word by die mengsel gevoeg.
- 5.3.1 Skryf die definisie van 'n *positiewe katalisator*. (2)
- 5.3.2 Hoe sal bogenoemde verandering die grootte van **area X** (area regs van die vertikale lyn) beïnvloed?
- Skryf net VERGROOT, VERKLEIN of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 5.3.3 Verduidelik jou antwoord by VRAAG 5.3.2. (2)

[12]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die katalitiese oksidasie van ammoniak word deur die volgende vergelyking voorgestel:



2,0 mol ammoniakgas en 1,0 mol suurstofgas in 'n 2,0 dm³ houer teen 'n druk van 1 000 kPa verseël en toegelaat om ewewig by 1 000 °C te bereik. Die hoeveelheid waterdamp teenwoordig by hierdie temperatuur en druk is 0,6 mol.

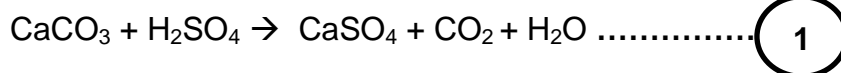
- 6.1 Bereken die waarde van die ewewigskonstante by hierdie temperatuur. (8)
- 6.2 Beskryf kortliks die belangrikheid van die waarde in VRAAG 6.1 verkry. (1)
- 6.3 Watter uitwerking gaan die byvoeging van 'n platinum katalisator op die opbrengs van NO_(g) by 'n gegewe temperatuur hê?
- Skryf alleenlik NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE neer. (1)
- 6.4 Die druk op 'n sisteem word verlaag deur die volume te verhoog. Gebruik die beginsel van Le Chatelier om te verduidelik hoe hierdie die opbrengs van NO_(g) te verander. (3)
- 6.5 Daar word gevind dat die waarde van die ewewigskonstante by 500 °C groter is as die waarde wat in VRAAG 6.1 bereken is.
- Wat is die teken van ΔH vir bogenoemde reaksie gemeld hierbo? (1)
- 6.6 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 6.5. (4)

[18]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 7.1 Definieer 'n *sterk suur*. (2)
- 7.2 'n Onbekende, monoprotiese suur het 'n konsentrasie van of $0,01 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ en 'n pH van 3.
- 7.2.1 Bereken die konsentrasie van die waterstofione in hierdie oplossing. (2)
- 7.2.2 Hoe sal die sterkte van hierdie onbekende suur vergelyk met dié van soutsuur met dieselfde konsentrasie?
- Skryf neer **STERKER AS**, **SWAKKER AS** of **GELYK AAN**. (1)
- 7.2.3 Gee 'n rede vir jou antwoord in VRAAG 7.2.2. (2)
- 7.3 Ammoniumchloried is 'n voorbeeld van 'n sout wat hidrolise kan ondergaan.
- 7.3.1 Definieer die onderstreepte term. (2)
- 7.3.2 Skryf 'n vergelyking om die hidrolise van ammoniumchloried te toon. (3)
- 7.3.3 Metieloranje is rooi in 'n suurmedium en geel in 'n alkaliese medium. Wat sal die kleur van metieloranje in 'n ammoniumchloriedoplossing wees? (2)
- 7.4 'n Leerder voeg 'n sekere hoeveelheid kalsiumkarbonaat by $50,0 \text{ cm}^3$ swawelsuur. Die swawelsuur is in oormaat en het 'n konsentrasie van $1,0 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$.

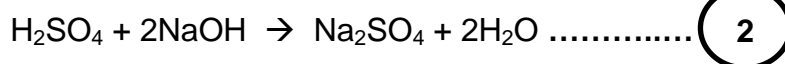
Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind is:



Die reaksie word toegelaat om volledig te verloop en al die CaCO_3 word opgebruik.

Die **oorblywende** H_2SO_4 van REAKSIE 1 word nou deur $28,0 \text{ cm}^3$ van 'n $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ natriumhidroksiedoplossing geneutraliseer.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind is:



Bereken die **massa** van die kalsiumkarbonaat wat in REAKSIE 1 gebruik is. (10)
[24]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1 Beskou die volgende halfreaksie wat oksaalsuur aanbetref:

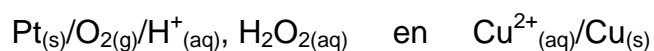


'n Oplossing van kaliumdichromaat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_{7(\text{aq})}$) word by 'n oksaalsuuroplossing ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$) gevoeg.

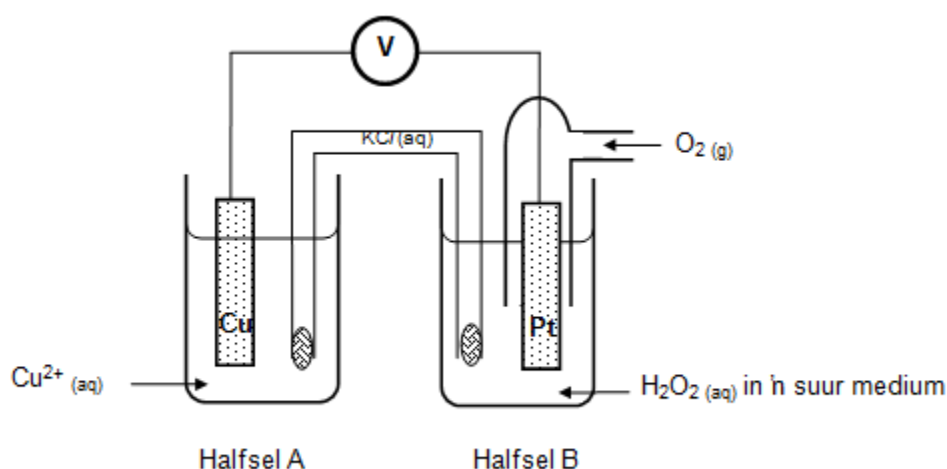
8.1.1 Verduidelik waarom die reaksie tussen die kaliumdichromaatoplossing en die oksaalsuuroplossing spontaan is. Verwys na die relatiewe sterktes van die oksideer- en reduseermiddels in jou antwoord. (3)

8.1.2 Maak gebruik van halfreaksies om 'n gebalanseerde vergelyking vir die reaksie tussen kaliumdichromaat en oksaalsuur neer te skryf. Los die antwoord in ioniese vorm sonder die toeskouerione. (4)

8.2 'n Leerder stel 'n standaard elektrochemiese sel op deur van die volgende halfselle gebruik te maak.



'n Kaliumchloriedoplossing ($\text{KCl}_{(\text{aq})}$) word in die soutbrug gebruik.



8.2.1 Watter halfsel (A of B) bevat die katode? (2)

8.2.2 Skryf die oksidasie-halfreaksie neer. (2)

8.2.3 Skryf die selnotasie van hierdie sel neer. (3)

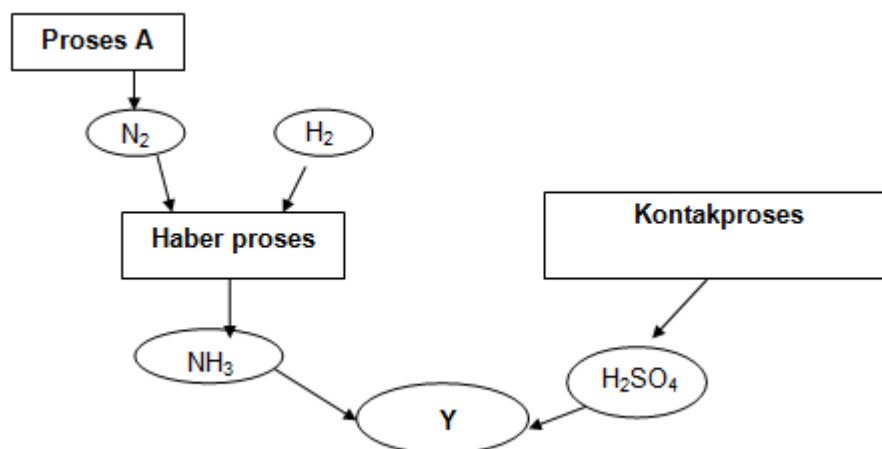
8.2.4 Bereken die potensiaalverskil (E^\ominus_{sel}) van hierdie sel. (4)

8.2.5 Na 'n paar dae word gevind dat die lesing op die voltmeter 0,00 V is. Verduidelik waarom hierdie lesing waargeneem word. (4)

[22]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die onderstaande vloeddiagram toon die drie industriële prosesse wat in die bereiding van bemestingstowwe gebruik word.



- 9.1 Skryf die naam van **proses A** neer. (1)
- 9.2 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die **Haberproses** neer. (3)
- 9.3 **Y** is 'n kunsmisstof wat gebruik kan word om die pH van alkaliese grond te verlaag. Skryf die NAAM van verbinding **Y** neer. (2)
- 9.4 Noem die katalisator wat in die bereiding van swawelsuur gebruik word en verduidelik waarom dit die "**kontak**"-proses genoem word. (4)
- 9.5 Skryf TWEE nadele wat verbind word met die gebruik van organiese kunsmisstowwe soos kraalmis of kompos, neer. (2)
- 9.6 'n Sak N:P:K-bemestingstof word 3:1:5(26) gemerk. (2)
- 9.6.1 Bereken die persentasie kalium in hierdie sak. (2)
- 9.6.2 Bespreek die rol van kalium in die ontwikkeling en groei van plante. (2)

[16]

TOTAAL AFDELING B: 130
GROOTTOTAAL: 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

$n = \frac{m}{M} \text{ or/of}$ $n = \frac{N}{N_A} \text{ or/of}$ $n = \frac{V}{V_a}$	$c = \frac{n}{V} \text{ or/of } c = \frac{m}{MV}$ $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at/by 298K
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode}} - E^\theta_{\text{anode}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$ $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{reduction}} - E^\theta_{\text{oxidation}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$ $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{oxidising agent}} - E^\theta_{\text{reducing agent}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$		

KEY/ SLEUTEL

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	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	

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

Half-reactions/Halfreaksies	E^{θ} (V)
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+ 1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+ 1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+ 1,20
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	+ 0,85
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+ 0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+ 0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+ 0,68
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+ 0,54
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$	+ 0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	+ 0,40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	+ 0,16
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+ 0,15
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$	+ 0,14
$2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,06
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	- 0,13
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	- 0,14
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	- 0,27
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	- 0,28
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	- 0,40
$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	- 0,41
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,44
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,74
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	- 0,76
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$	- 0,83
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,91
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	- 1,18
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	- 2,36
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	- 2,71
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	- 2,87
$Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$	- 2,89
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	- 2,90
$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$	- 2,92
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	- 2,93
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	- 3,05

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4B: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIAL

	Half-reactions/Halfreaksies	E^{θ} (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
	$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+0,85
	$\text{NO}_3^{-} + 4\text{H}^{+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
	$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Br}^{-}$	+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

