Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 12

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2018

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 4 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou eksamennommer en sentrumnommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.

2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN 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 oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.

6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.

7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

8. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.

9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.

ÉcoleBooks

10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.

11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.

12. Skryf netjies en leesbaar.

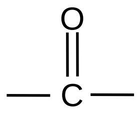
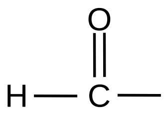
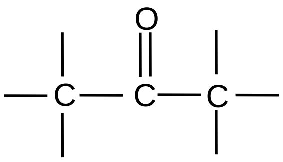
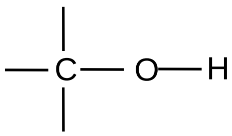
DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

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, bv. 1.11 D.

1.1 Watter EEN van die volgende is die struktuurformule van die funksionele groep van die KETONE?

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

(2)

1.2 Watter EEN van die formules hieronder verteenwoordig 'n ALKAAN?

A C_2H_4

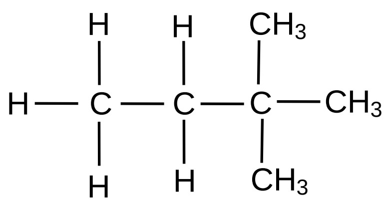
B C_5H_{10}

ÉcoleBooks

C $C_{14}H_{30}$

D C_8H_{14} (2)

1.3 Beskou die organiese verbinding hieronder.



Die IUPAC-naam van hierdie verbinding is …

A 2,3-dimetielbutaan.

B 3,3-dimetielbutaan.

C 2,2-dimetielbutaan.

D 1,1,1-trimetielpropaan. (2)

1.4 Aktiveringsenergie kan die beste beskryf word as die minimum energie benodig om …

A effektiewe botsings te veroorsaak.

B reagerende molekule te laat bots.

C die oriëntasie van reaktansmolekule te verander.

D die kinetiese energie van reaktansmolekule te verhoog. (2)

1.5 Watter stelling is KORREK vir 'n stelsel in DINAMIESE EWEWIG?

A Alle reaktanse word opgebruik.

B Die voorwaartse reaksie is gelyk aan die terugwaartse reaksie.

C Alle stowwe in die reaksie is gelyk in konsentrasie.

D Die konsentrasie van die reaktanse en produkte bly konstant. (2)

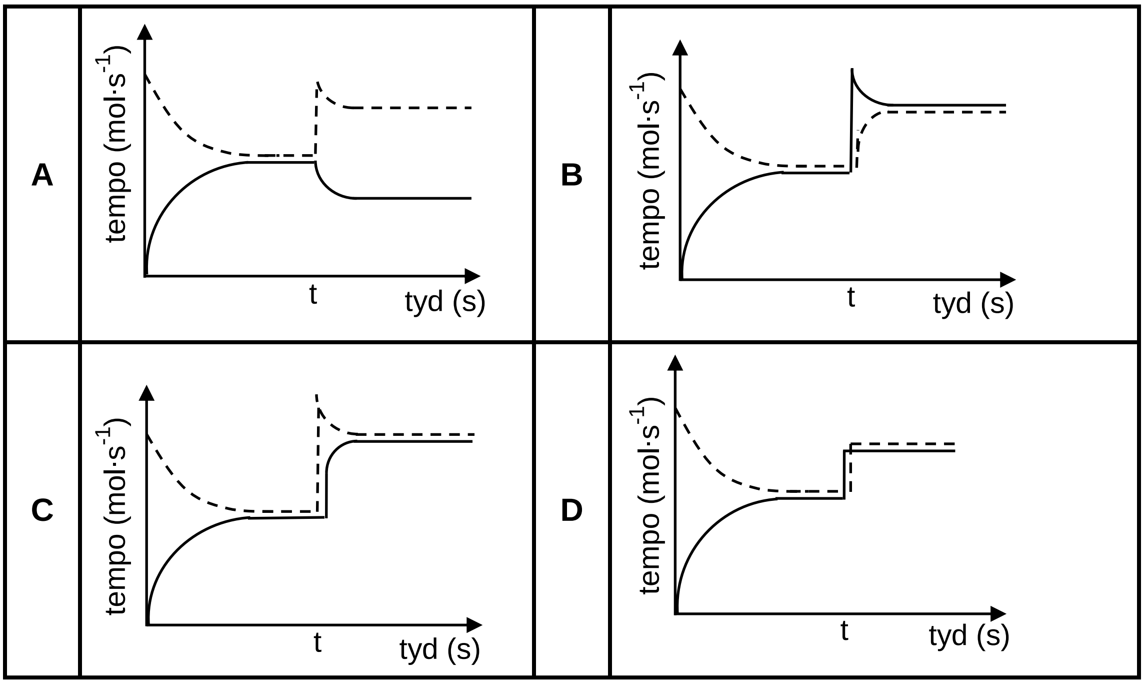
1.6 'n Sekere hoeveelheid P(g) is aanvanklik in 'n leë houer geplaas. Die hipotetiese reaksie bereik ewewig in 'n geslote houer volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$P(g) \rightleftharpoons 2Q(g) \qquad \Delta H < 0$$

EcoleBooks

By tyd t word die temperatuur verhoog.

Watter grafiek hieronder illustreer die gevolglike veranderinge in die tempo's van die voorwaartse en terugwaartse reaksies nadat die temperatuur verhoog is, die beste?



(2)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

1.7 Reaksie **I** en **II** hieronder het ewewigskonstantes (K_c) groter as 1.

I: $H_3X + HCO_3^- \rightleftharpoons H_2X^- + H_2CO_3$ $K_c > 1$

II: $H_3O^+ + H_2X^- \rightleftharpoons H_2O + H_3X$ $K_c > 1$

Op grond van die reaksies hierbo is die SURE in volgorde van TOENEMENDE STERKTE (swakste tot sterkste) ...

A H_3X, H_2X^-, H_3O^+

B H_2CO_3, H_3X, H_3O^+

C H_3X, H_2CO_3, H_3O^+

D H_3X, H_3O^+, H_2CO_3 (2)

1.8 Beskou die selnotasie vir 'n galvaniese sel hieronder.

$$Ni(s) \mid Ni^{2+}(aq) \parallel H^+(aq) \mid H_2(g) \mid Pt(s)$$

Watter EEN van die volgende halfreaksies vind by die ANODE van hierdie sel plaas?

A $2H^+(aq) + 2e^- \rightarrow H_2(g)$

B $H_2(g) \rightarrow 2H^+(aq) + 2e^-$

C $Ni^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Ni(s)$

D $Ni(s) \rightarrow Ni^{2+}(aq) + 2e^-$ (2)

1.9 Watter EEN van die volgende is op 'n ELEKTROLITIESE SEL van toepassing?

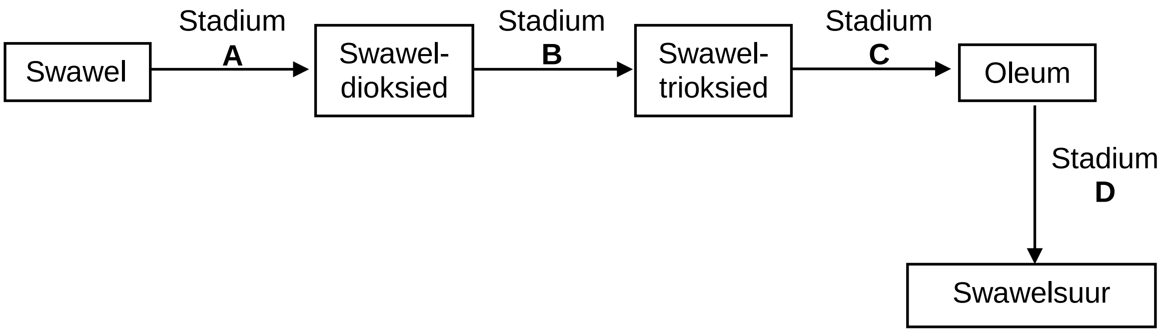
A Reduksie vind by die anode plaas.

B Oksidasie vind by die katode plaas.

C Dit gebruik wisselstroom.

D 'n Battery word gebruik vir die sel om te werk. (2)

1.10 Die vloeidiagram hieronder toon vier stadia (**A**, **B**, **C** en **D**) in die omskakeling van swawel na swawelsuur.



In watter stadium word 'n katalisator gebruik?

A **A**

B **B**

C **C**

D **D** (2)

[20]

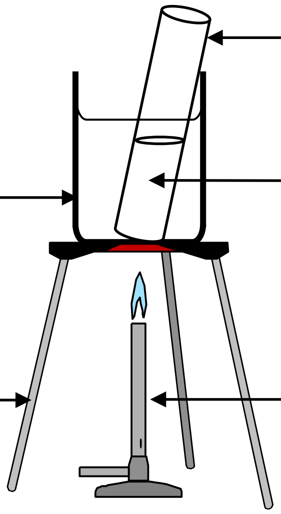
ÉcoleBooks

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Proefbuis wat 'n reguitketting- organiese suur **X**, etanol en 'n katalisator bevat, word in 'n waterbad verhit, soos hieronder geïllustreer.



Organiese verbinding **Y** word volgens die volgende vergelyking geproduseer:

$$\mathbf{X} + C_2H_5OH \longrightarrow \mathbf{Y} + H_2O$$

2.1 Gee 'n rede waarom die proefbuis in 'n waterbad in plaas van direk oor die vlam verhit word. (1)

2.2 Skryf neer die:

2.2.1 Tipe reaksie wat hier plaasvind (1)

2.2.2 FORMULE van die katalisator benodig (1)

2.2.3 Homoloë reeks waaraan verbinding **Y** behoort (1)

Die molekulêre massa van verbinding **Y** is 144 $g \cdot mol^{-1}$ en die empiriese formule daarvan is C_4H_8O.

2.3 Bepaal die molekulêre formule van verbinding **Y**. (2)

2.4 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **Y** neer. (2)

2.5 Skryf die struktuurformule van die organiese suur **X** neer. (2)

[10]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die kookpunte van verskillende organiese verbindings word hieronder gegee.

VERBINDING		KOOKPUNT (°C)
A	HCOOH	101
B	CH_3COOH	118
C	CH_3CH_2COOH	141
D	$CH_3CH_2CH_2COOH$	164

3.1 Definieer *kookpunt*. (2)

3.2 Skryf neer die:

3.2.1 Naam van die FUNKSIONELE GROEP van hierdie verbindings (1)

3.2.2 IUPAC-naam van verbinding **C** (1)

3.2.3 Struktuurformule van die FUNKSIONELE isomeer van verbinding **B** (2)

3.3 Watter EEN van die verbindings, **A** of **B** of **C**, het die hoogste dampdruk? Verwys na die data in die tabel om 'n rede vir die antwoord te gee. (2)

EcoleBooks

3.4 Die kookpunt van verbinding **B** word nou met dié van verbinding **X** vergelyk.

VERBINDING		KOOKPUNT (°C)
B	CH_3COOH	118
X	$CH_3CH_2CH_2OH$	98

3.4.1 Behalwe die toestande wat gebruik word om kookpunte te bepaal, gee 'n rede waarom dit 'n regverdige vergelyking is. (1)

3.4.2 Is verbinding **X** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE alkohol? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

3.4.3 Verduidelik volledig die verskil tussen die kookpunte deur na die soorte intermolekulêre kragte te verwys wat in elk van hierdie verbindings teenwoordig is. (4)
[15]

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 Drie reaksies van organiese verbindings uit dieselfde homoloë reeks word hieronder getoon.

I:	Butaan + Br_2 $\longrightarrow$ 2-bromobutaan + **P**
II:	Pentaan + oormaat suurstof $\xrightarrow{\text{hitte}}$
III:	Heksaan $\longrightarrow$ C_2H_4 + **Q**

4.1.1 Definieer 'n *homoloë reeks*. (2)

4.1.2 Noem die tipe reaksie wat deur **I** voorgestel word. (1)

4.1.3 Skryf die formule van die anorganiese verbinding **P** neer. (1)

4.1.4 Gee die struktuurformule van 'n POSISIE-isomeer van 2-bromobutaan. (2)

4.1.5 Gebruik molekulêre formules en skryf die gebalanseerde vergelyking vir reaksie **II** neer. (3)

Reaksie **III** is 'n voorbeeld van 'n krakingsreaksie.

EcoleBooks

4.1.6 Definieer 'n *krakingsreaksie*. (2)

4.1.7 Gee die struktuurformule van organiese verbinding **Q**. (2)

4.2 Bestudeer die vloeidiagram hieronder.

2-bromobutaan $\xrightarrow{\text{Hidrolise}}$ Verbinding **R** $\longrightarrow$ Alkeen

4.2.1 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **R** neer. (2)

4.2.2 Verbinding **R** reageer in die teenwoordigheid van gekonsentreerde fosforsuur om 'n alkeen te vorm.

Skryf die struktuurformule van die HOOFPRODUK in hierdie reaksie neer. (2)
[17]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die reaksie van sink en 'n OORMAAT verdunde soutsuur word gebruik om faktore te ondersoek wat reaksietempo beïnvloed. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

$$Zn(s) + 2HC\ell(aq) \longrightarrow ZnC\ell_2(aq) + H_2(g)$$

Die reaksietoestande gebruik en die resultate verkry vir elke eksperiment word in die tabel hieronder opgesom.

Dieselfde massa sink word in al die eksperimente gebruik. Die sink is volledig in alle reaksies bedek. Die reaksietyd is die tyd wat dit die reaksie neem om voltooi te word.

EKSPERIMENT	KONSENTRASIE HCℓ (mol·dm^{-3})	VOLUME VAN HCℓ (cm^3)	TOESTAND VAN VERDEELDHEID VAN Zn	TEMPERATUUR VAN HCℓ (°C)	REAKSIE-TYD (min.)
1	2,0	200	poeier	25	7
2	1,5	200	korrels	25	14
3	5,0	200	poeier	25	5
4	1,5	400	korrels	25	**x**
5	2,0	200	poeier	35	4

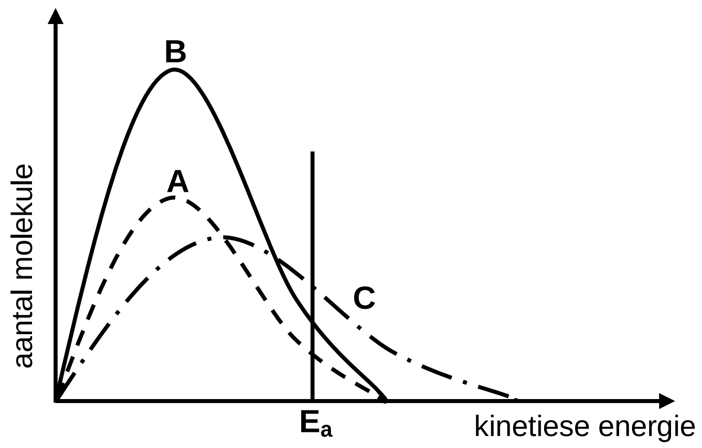
5.1 Eksperiment **1** en eksperiment **5** word vergelyk. Skryf die onafhanklike veranderlike neer. (1)

5.2 Definieer *reaksietempo*. (2)

ÉcoleBooks

5.3 Skryf die waarde van **x** in eksperiment **4** neer. (2)

5.4 Die Maxwell-Boltzmann-energieverspreidingskurwes vir deeltjies in elk van eksperimente **1**, **3** en **5** word hieronder getoon.



Identifiseer die grafiek (**A** of **B** of **C**) wat die volgende verteenwoordig:

5.4.1 Eksperiment **3**
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

5.4.2 Eksperiment **5**
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

5.5 Eksperiment **6** word nou uitgevoer deur 'n katalisator en DIESELFDE reaksietoestande as vir Eksperiment **1** te gebruik.

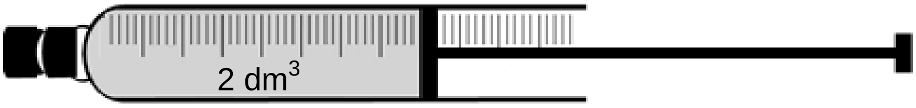
5.5.1 Wat is die funksie van die katalisator in hierdie eksperiment? (1)

5.5.2 Hoe sal die reaksiewarmte in eksperiment **6** met dit in eksperiment **1** vergelyk? Kies uit: GROTER AS, GELYK AAN of KLEINER AS. (1)

5.6 Bereken die gemiddelde tempo van die reaksie (in mol·min^{-1}) met betrekking tot sink vir eksperiment **2** indien 1,5 g sink gebruik word. (4)
[15]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Distikstoftetraoksied, N_2O_4(g), ontbind in stikstofdioksied, NO_2(g), in 'n verseëlde spuit met 'n volume van 2 dm^3.



Die mengsel bereik ewewig by 325 °C volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$$
kleurloos bruin

Wanneer ewewig bereik word, word daar waargeneem dat die kleur van die gas in die spuit bruin is.

6.1 Stel Le Chatelier se beginsel. (2)

6.2 Die spuit word nou in 'n beker yswater gedoop. Na 'n rukkie verdwyn die bruin kleur.

Is die voorwaartse reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Verduidelik die antwoord deur Le Chatelier se beginsel te gebruik. (3)

6.3 Die volume van die spuit word nou verklein terwyl die temperatuur konstant gehou word.

Hoe sal ELK van die volgende beïnvloed word? Kies uit: VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE.

6.3.1 Die aantal mol van N_2O_4(g) (1)

6.3.2 Die waarde van die ewewigskonstante (1)

6.3.3 Die tempo van die voorwaartse en terugwaartse reaksies (1)

6.4 **X** mol N_2O_4(g) is aanvanklik in die spuit met 'n volume van 2 dm^3 geplaas. Toe ewewig bereik is, is gevind dat 20% van die N_2O_4(g) ontbind het.

Indien die ewewigskonstante, K_c, vir die reaksie 0,16 by 325 °C is, bereken die waarde van **X**. (8)
[16]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Swawelsuur is 'n sterk suur wat in suurreën voorkom. Dit ioniseer in twee stappe soos volg:

I:	$H_2SO_4(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$
II:	$HSO_4^-(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

7.1.1 Definieer 'n *suur* in terme van die Lowry-Brønsted-teorie. (2)

7.1.2 Skryf die FORMULE van die gekonjugeerde basis van $H_3O^+(aq)$ neer. (1)

7.1.3 Skryf die FORMULE neer van die stof wat as 'n amfoliet in die ionisasie van swawelsuur optree. (2)

7.2 Suurreën veroorsaak nie skade aan mere met rotse wat kalksteen ($CaCO_3$) bevat nie. Hidrolise van $CaCO_3$ lei tot die vorming van ione wat die suur neutraliseer.

7.2.1 Definieer *hidrolise* van 'n sout. (2)

7.2.2 Verduidelik, met behulp van die relevante HIDROLISE-reaksie, hoe kalksteen die suur kan neutraliseer. (3)

7.3 Die water in 'n sekere meer het 'n pH van 5.

7.3.1 Bereken die konsentrasie van die hidroniumione in die water. (3)

Die volume water in die meer is 4 x 10^9 dm^3. Kalk, CaO, word by die water gevoeg om die suur volgens die volgende reaksie te neutraliseer:

$$CaO + 2H_3O^+ \rightleftharpoons Ca^{2+} + 3H_2O$$

7.3.2 Indien die finale hoeveelheid hidroniumione 1,26 x 10^3 mol is, bereken die massa kalk wat by die meer gevoeg is. (7)
[20]

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

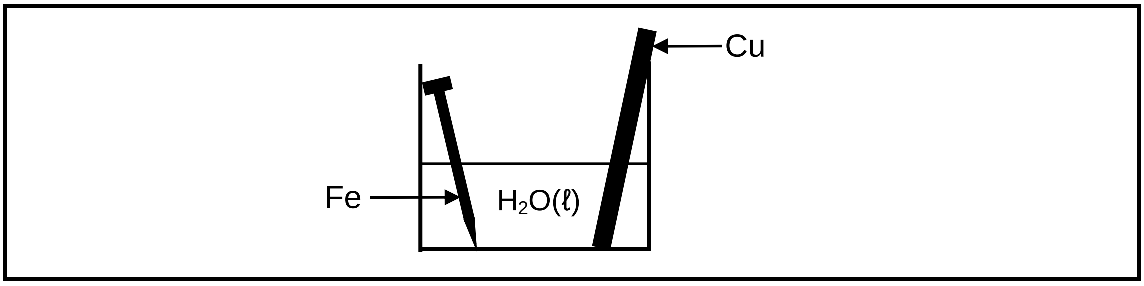
Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

8.1 Roes is 'n redoksreaksie wat in die teenwoordigheid van suurstof en water plaasvind. Roes is die korrosie van yster wat tot die vorming van yster(III)-ione lei.

8.1.1 Definieer *oksidasie* in terme van elektronoordrag. (2)

'n Skoongemaakte koperstaaf en 'n skoongemaakte ysterspyker word in 'n beker geplaas, wat water by 25°C bevat, soos hieronder getoon.



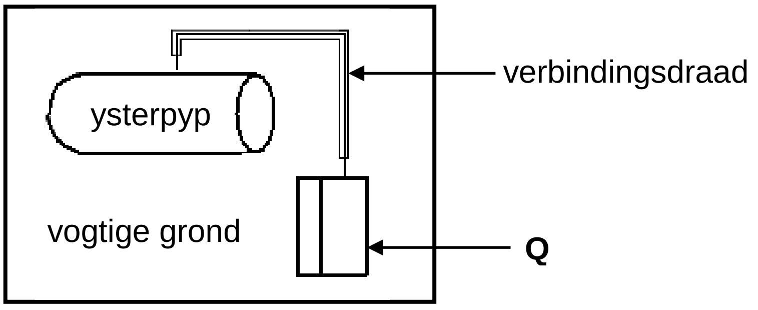
Na 'n rukkie is waargeneem dat die ysterspyker met roes bedek is. Die koperstaaf het geen sigbare tekens van korrosie getoon nie.

8.1.2 Skryf die halfreaksie vir die ysterspyker neer. (2)

8.1.3 Tree yster as REDUSEERMIDDEL of OKSIDEERMIDDEL in die beker op? (1)

8.1.4 Verduidelik die waarneming hierbo deur na die Tabel van Standaard-reduksiepotensiale te verwys. (3)

Om roes van 'n ondergrondse ysterpyp te voorkom, word die pyp aan 'n metaal (**Q**) verbind wat maklik roes.



8.1.5 Jy kry twee metale, Zn en Cu, om as metaal **Q** te gebruik. Watter metaal sal die geskikste wees? Gee 'n rede. (2)

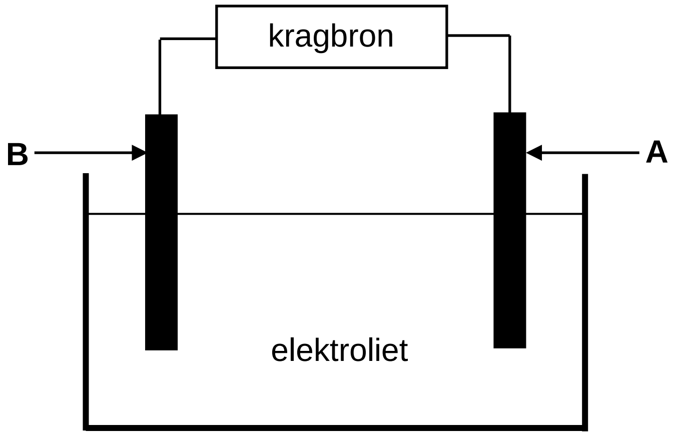
8.2 'n Galvaniese sel word opgestel deur 'n Fe | Fe^{3+}-halfsel en 'n Cu | Cu^{2+}-halfsel te gebruik.

8.2.1 Skryf die algehele (netto) selreaksie neer wat plaasvind wanneer die sel in werking is. (3)

8.2.2 Bereken die selpotensiaal van hierdie sel onder standaard-toestande. (4)
[17]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die elektrolitiese sel hieronder word opgestel om suiwer koper uit 'n stuk onsuiwer koper te verkry.



Die onsuiwer koper bevat ander metale, soos platinum, yster, kobalt, silwer en nikkel.

Die selpotensiaal van die kragbron word aangepas sodat slegs koper op elektrode **B** neerslaan.

9.1 Definieer 'n *elektrolitiese sel*. (2)

9.2 Skryf die FORMULE van 'n geskikte elektroliet vir hierdie sel neer. (1)

9.3 Watter elektrode (**A** of **B**) is die katode?
Skryf die relevante halfreaksie neer wat by hierdie elektrode plaasvind. (3)

9.4 Slyk vorm onder een van die elektrodes terwyl die sel hierbo in werking is. Watter van die metale, PLATINUM, YSTER, KOBALT, SILWER of NIKKEL, sal in die slyk teenwoordig wees? (2)
[8]

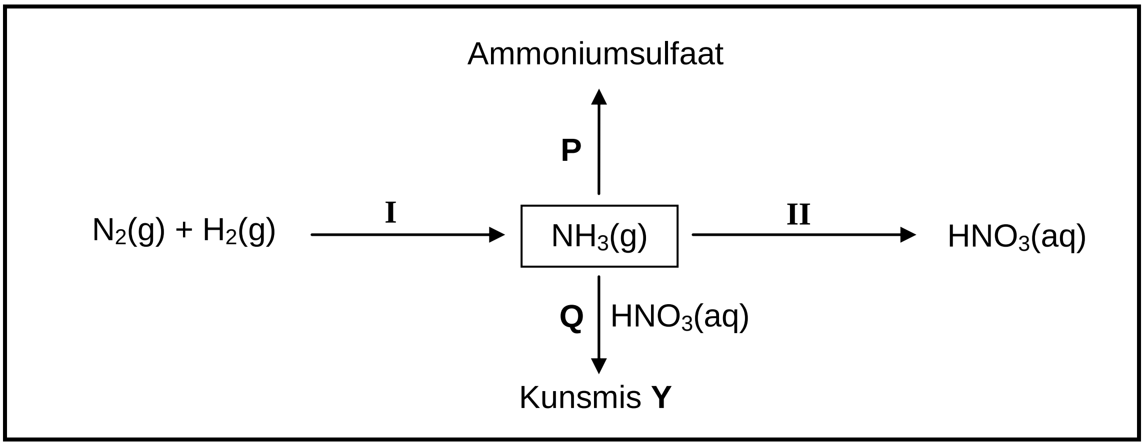
DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

In die vloeidiagram hieronder stel **I** en **II** nywerheidsprosesse voor wat in die kunsmisbedryf gebruik word.

P en **Q** is chemiese reaksies wat plaasvind om onderskeidelik ammoniumsulfaat en kunsmis **Y** te vervaardig.



10.1 Skryf die naam neer van nywerheidsproses:

10.1.1 **I** (1)

10.1.2 **II** (1)

10.2 Skryf die NAAM of FORMULE neer van:

10.2.1 Kunsmis **Y** (1)

10.2.2 Die katalisator wat in proses **I** gebruik word (1)

10.3 In reaksie **P** reageer $NH_3(g)$ met 'n ander stof. Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie neer. (3)

10.4 Die volgende stowwe kom in 'n sak kunsmis voor:

- 20 kg ammoniumnitraat (NH_4NO_3)
- 12 kg natriumfosfaat (Na_3PO_4)
- 18 kg kaliumchloried ($KC\ell$)

Bereken die NPK-verhouding van die kunsmis. (5)
[12]

TOTAAL: 150

GAUTENG

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 by 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-konstante*	N_A	$6{,}02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ or/*of* $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$pH = -\log[H_3O^{+}]$
$K_w = [H_3O^{+}][OH^{-}] = 1 \times 10^{-14}$ at/*by* 298 K	
$E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{cathode} - E^{\theta}_{anode}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{katode} - E^{\theta}_{anode}$ or/*of* $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{reduction} - E^{\theta}_{oxidation}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{reduksie} - E^{\theta}_{oksidasie}$ or/*of* $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{oxidising agent} - E^{\theta}_{reducing agent}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{oksideermiddel} - E^{\theta}_{reduseermiddel}$	

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

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

KEY/*SLEUTEL*

	Atomic number / ***Atoomgetal*** ↓		
Electronegativity / ***Elektronegatiwiteit*** →	29 1,9 Cu 63,5	← **Symbol** / ***Simbool***	
	↑ **Approximate relative atomic mass** / ***Benaderde relatiewe atoommassa***		

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 2,1 H 1																	2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 Ne 20
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Aℓ 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cℓ 35,5	18 Ar 40
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,5 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 59	29 1,9 Cu 63,5	30 1,6 Zn 65	31 1,6 Ga 70	32 1,8 Ge 73	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 Kr 84
37 0,8 Rb 86	38 1,0 Sr 88	39 1,2 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 Nb 92	42 1,8 Mo 96	43 1,9 Tc	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112	49 1,7 In 115	50 1,8 Sn 119	51 1,9 Sb 122	52 2,1 Te 128	53 2,5 I 127	54 Xe 131
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137	57 La 139	72 1,6 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 1,8 Tℓ 204	82 1,8 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po	85 2,5 At	86 Rn
87 0,7 Fr	88 0,9 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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* (↑)

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* (↓)

Half-reactions/*Halfreaksies*			E^θ (V)
$F_2(g) + 2e^-$	⇌	$2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^-$	⇌	Co^{2+}	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$C\ell_2(g) + 2e^-$	⇌	$2C\ell^-$	+ 1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	⇌	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$2H_2O$	+ 1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$Pt^{2+} + 2e^-$	⇌	Pt	+ 1,20
$Br_2(\ell) + 2e^-$	⇌	$2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$	⇌	$NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^-$	⇌	$Hg(\ell)$	+ 0,85
$Ag^+ + e^-$	⇌	Ag	+ 0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^-$	⇌	$NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Fe^{3+} + e^-$	⇌	Fe^{2+}	+ 0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	⇌	H_2O_2	+ 0,68
$I_2 + 2e^-$	⇌	$2I^-$	+ 0,54
$Cu^+ + e^-$	⇌	Cu	+ 0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$S + 2H_2O$	+ 0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	⇌	$4OH^-$	+ 0,40
$Cu^{2+} + 2e^-$	⇌	Cu	+ 0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + e^-$	⇌	Cu^+	+ 0,16
$Sn^{4+} + 2e^-$	⇌	Sn^{2+}	+ 0,15
$S + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$H_2S(g)$	+ 0,14
$2H^+ + 2e^-$	**⇌**	**$H_2(g)$**	**0,00**
$Fe^{3+} + 3e^-$	⇌	Fe	– 0,06
$Pb^{2+} + 2e^-$	⇌	Pb	– 0,13
$Sn^{2+} + 2e^-$	⇌	Sn	– 0,14
$Ni^{2+} + 2e^-$	⇌	Ni	– 0,27
$Co^{2+} + 2e^-$	⇌	Co	– 0,28
$Cd^{2+} + 2e^-$	⇌	Cd	– 0,40
$Cr^{3+} + e^-$	⇌	Cr^{2+}	– 0,41
$Fe^{2+} + 2e^-$	⇌	Fe	– 0,44
$Cr^{3+} + 3e^-$	⇌	Cr	– 0,74
$Zn^{2+} + 2e^-$	⇌	Zn	– 0,76
$2H_2O + 2e^-$	⇌	$H_2(g) + 2OH^-$	– 0,83
$Cr^{2+} + 2e^-$	⇌	Cr	– 0,91
$Mn^{2+} + 2e^-$	⇌	Mn	– 1,18
$A\ell^{3+} + 3e^-$	⇌	$A\ell$	– 1,66
$Mg^{2+} + 2e^-$	⇌	Mg	– 2,36
$Na^+ + e^-$	⇌	Na	– 2,71
$Ca^{2+} + 2e^-$	⇌	Ca	– 2,87
$Sr^{2+} + 2e^-$	⇌	Sr	– 2,89
$Ba^{2+} + 2e^-$	⇌	Ba	– 2,90
$Cs^+ + e^-$	⇌	Cs	- 2,92
$K^+ + e^-$	⇌	K	– 2,93
$Li^+ + e^-$	⇌	Li	– 3,05

ÉcoleBooks

DOWNLOAD MORE RESOURCES LIKE THIS ON ECOLEBOOKS.COM

Download more resources like this on ECOLEBOOKS.COM

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

Half-reactions/*Halfreaksies*			E^θ (V)
$Li^+ + e^-$	⇌	Li	− 3,05
$K^+ + e^-$	⇌	K	− 2,93
$Cs^+ + e^-$	⇌	Cs	− 2,92
$Ba^{2+} + 2e^-$	⇌	Ba	− 2,90
$Sr^{2+} + 2e^-$	⇌	Sr	− 2,89
$Ca^{2+} + 2e^-$	⇌	Ca	− 2,87
$Na^+ + e^-$	⇌	Na	− 2,71
$Mg^{2+} + 2e^-$	⇌	Mg	− 2,36
$A\ell^{3+} + 3e^-$	⇌	$A\ell$	− 1,66
$Mn^{2+} + 2e^-$	⇌	Mn	− 1,18
$Cr^{2+} + 2e^-$	⇌	Cr	− 0,91
$2H_2O + 2e^-$	⇌	$H_2(g) + 2OH^-$	− 0,83
$Zn^{2+} + 2e^-$	⇌	Zn	− 0,76
$Cr^{3+} + 3e^-$	⇌	Cr	− 0,74
$Fe^{2+} + 2e^-$	⇌	Fe	− 0,44
$Cr^{3+} + e^-$	⇌	Cr^{2+}	− 0,41
$Cd^{2+} + 2e^-$	⇌	Cd	− 0,40
$Co^{2+} + 2e^-$	⇌	Co	− 0,28
$Ni^{2+} + 2e^-$	⇌	Ni	− 0,27
$Sn^{2+} + 2e^-$	⇌	Sn	− 0,14
$Pb^{2+} + 2e^-$	⇌	Pb	− 0,13
$Fe^{3+} + 3e^-$	⇌	Fe	− 0,06
$2H^+ + 2e^-$	⇌	**$H_2(g)$**	**0,00**
$S + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$H_2S(g)$	+ 0,14
$Sn^{4+} + 2e^-$	⇌	Sn^{2+}	+ 0,15
$Cu^{2+} + e^-$	⇌	Cu^+	+ 0,16
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + 2e^-$	⇌	Cu	+ 0,34
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	⇌	$4OH^-$	+ 0,40
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$S + 2H_2O$	+ 0,45
$Cu^+ + e^-$	⇌	Cu	+ 0,52
$I_2 + 2e^-$	⇌	$2I^-$	+ 0,54
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	⇌	H_2O_2	+ 0,68
$Fe^{3+} + e^-$	⇌	Fe^{2+}	+ 0,77
$NO_3^- + 2H^+ + e^-$	⇌	$NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Ag^+ + e^-$	⇌	Ag	+ 0,80
$Hg^{2+} + 2e^-$	⇌	$Hg(\ell)$	+ 0,85
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$	⇌	$NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Br_2(\ell) + 2e^-$	⇌	$2Br^-$	+ 1,07
$Pt^{2+} + 2e^-$	⇌	Pt	+ 1,20
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	⇌	$2H_2O$	+ 1,23
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	⇌	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$C\ell_2(g) + 2e^-$	⇌	$2C\ell^-$	+ 1,36
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	⇌	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	⇌	$2H_2O$	+1,77
$Co^{3+} + e^-$	⇌	Co^{2+}	+ 1,81
$F_2(g) + 2e^-$	⇌	$2F^-$	+ 2,87

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* (↓)

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* (↑)