Plak asseblief die strepieskode etiket hier	TOTALE PUNTE

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2022

FISIESE WETENSKAPPPE: VRAESTEL II

EKSAMENNOMMER

Tyd: 3 uur 200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG

1. Die vraestel bestaan uit 28 bladsye sowel as 'n GROEN DATABLAD van 3 bladsye (i–iii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
2. Beantwoord al die vrae.
3. Tensy anders aangedui, hoef jy NIE fasesimbole (fase-indikators) te gee wanneer jy gevra word om 'n gebalanseerde chemiese vergelyking te skryf nie.
4. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
5. Toon al die nodige stappe in berekeninge.
6. Rond jou antwoorde af tot twee desimale syfers wanneer van toepassing.
7. Dit is in jou belang om leesbaar te skryf en om jou werk netjies aan te bied.
8. Drie blanko bladsye (bladsye 26–28) word aan die einde van die vraestel ingesluit. Gebruik hierdie bladsye indien jy te min spasie vir 'n vraag het. Toon die nommer van jou antwoord duidelik indien jy hierdie ekstra spasie gebruik.

SLEGS VIR EKSAMENGEBRUIK: NASIENER MOET PUNTE INVUL

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	Totaal
Punt										
Nasiener: voorletters										
Gemodereerde punt										
Moderator: voorletters										
Vraagtotaal	**20**	**27**	**19**	**25**	**30**	**19**	**16**	**26**	**18**	
Hermerk										
Voorletters										
Kode										

IEB Copyright © 2022

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

Beantwoord die vrae op die meervoudigekeuse-antwoordrooster hieronder. Maak 'n duidelike (X) in die blokkie met die letter wat jy beskou as die korrekte een. Elke vraag het slegs een korrekte antwoord.

A	B	C	D

Hier is die opsie C gemerk as 'n voorbeeld.

1.1	**A**	**B**	**C**	**D**
1.2	**A**	**B**	**C**	**D**
1.3	**A**	**B**	**C**	**D**
1.4	**A**	**B**	**C**	**D**
1.5	**A**	**B**	**C**	**D**
1.6	**A**	**B**	**C**	**D**
1.7	**A**	**B**	**C**	**D**
1.8	**A**	**B**	**C**	**D**
1.9	**A**	**B**	**C**	**D**
1.10	**A**	**B**	**C**	**D**

1.1 Watter een van die volgende stellings beskryf ALLE intramolekulêre bindings die beste?

A Enige een van ionies, kovalent, of metaalbindings.
B 'n Binding wat voorkom tussen atome binne molekules.
C 'n Gelyke deling van elektrone binne molekules.
D 'n Binding wat voorkom tussen molekules, ione of atome van 'n edelgas.

1.2 Watter een van die volgende het NIE 'n reuse kovalente netwerkstruktuur NIE?

A Diamant
B Grafiet
C Silikondioksied
D Jodium

1.3 Watter een van die volgende stellings wat betref 'n sisteem in chemiese ewewig is VALS?

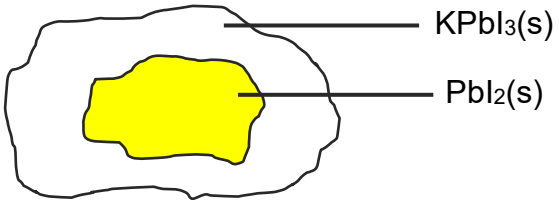
A Dit kan slegs voorkom in 'n geslote sisteem.
B Die konsentrasie van reaktanse en produkte bly konstant.
C Die tempo's van die voorwaartse en terugwaartse reaksies bly zero.
D Die tempo's van die voorwaartse en terugwaartse reaksies is identies.

IEB Copyright © 2022

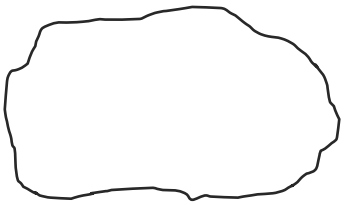
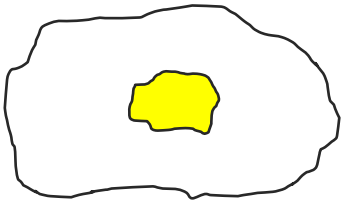
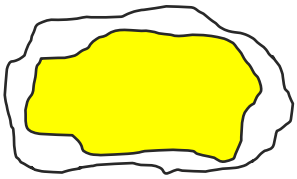
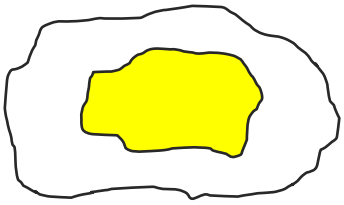
1.4 Oormaat kaliumjodied reageer met lood(II) jodied (vaste stof) om kaliumlood-trijodied ($KPbI_3$) (vaste stof) te vorm. Die mengsel bereik chemiese ewewig soos voorgestel deur die chemiese vergelyking hieronder:

$$\underset{\text{kleurloos}}{KI(aq)} + \underset{\text{geel}}{PbI_2(s)} \rightleftharpoons \underset{\text{wit}}{KPbI_3(s)}$$

Die wit kristalle van $KPbI_3$ omring die geel PbI_2, en gee die hele sisteem die voorkoms van 'n gebakte eier.



'n Druppel suiwer water word nou by die ewewigsmengsel gevoeg, en verander die voorkoms van die "gebakte eier". Watter een van die diagramme hieronder stel die nuwe voorkoms die beste voor? (Neem aan dat dieselfde skaal gebruik is.)

A		C	
B		D	

1.5 Beskou 'n reaksie wat in veelvuldige stappe plaasvind soos hieronder aangetoon:

$W + X \rightarrow WX$
$WX + Y \rightarrow WXY$
$WXY \rightarrow X + Z$

Watter een van die volgende kombinasies identifiseer die katalisator en die geaktiveerde kompleks korrek?

	Katalisator	Geaktiveerde Kompleks
A	X	WXY
B	Y	WXY
C	X	WX
D	Y	WX

IEB Copyright © 2022

1.6 Watter een van die volgende is NIE 'n gekonjugeerde suur-basis paar nie.

A NH_4^+ en NH_3
B H_3O^+ en OH^-
C H_2S en HS^-
D NH_3 en NH_2^-

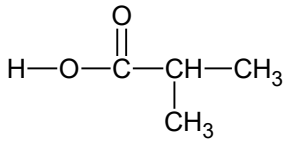
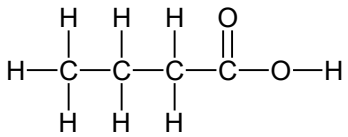
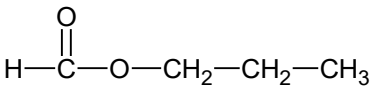
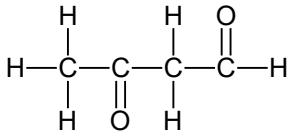
1.7 Hoe sterker die suur, …

A hoe meer gekonsentreerd is die suur.
B hoe minder gekonsentreerd is die suur.
C hoe hoër die pH.
D hoe swakker is sy gekonjugeerde basis.

1.8 Watter een van die volgende kan optree as 'n oksideermiddel sowel as 'n reduseermiddel?

A HSO_4^-
B $C\ell^-$
C Fe
D Sn^{2+}

1.9 Watter een van die volgende is 'n FUNKSIONELE isomeer van butanoësuur?

A		C	
B		D	

1.10 Oorweeg twee reaksies, **X** en **Y**, hieronder:

X: propaan + Br_2 → 1−bromopropaan + HBr
Y: propeen + Br_2 → 1,2−dibromopropaan

Identifiseer die reaksie wat die **LAER aktiveringsenergie** het en die reaksie wat die **LAER reaksietempo** het onder identiese eksterne toestande?

	LAER aktiveringsenergie	**LAER reaksietempo**
A	X	X
B	X	Y
C	Y	X
D	Y	Y

[20]

IEB Copyright © 2022

DIE BLADSY IS MET OPSET LEEG GELAAT

IEB Copyright © 2022

VRAAG 2

Wanneer 'n stukkie natrium in lug verhit word, reageer dit met die suurstof om natriumoksied te vorm. Natriumoksied is 'n wit, kristallyne vaste stof met 'n hoë smeltpunt.

2.1 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie van natrium met suurstof. Sluit fase-indikators in.

(4)

2.2 Identifiseer en beskryf die binding wat plaasvind wanneer natrium met suurstof reageer.

(2)

2.3 Verduidelik waarom natriumoksied 'n hoë smeltpunt het.

(4)

2.4 Wanneer gesmelte natriumoksied geëlektroliseer word met die gebruik van koolstofelektrodes, word natrium en suurstof gevorm.

2.4.1 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die halfreaksie wat plaasvind by die negatiewe elektrode.

(2)

2.4.2 Verduidelik waarom gesmelte natriumoksied elektrisiteit gelei, maar soliede natriumoksied dit nie doen nie.

(2)

IEB Copyright © 2022

2.5 Natriumoksied reageer met oormaat water by 25 °C volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:

$$Na_2O(s) + H_2O(\ell) \rightarrow 2NaOH(aq)$$

50 g natriumoksied reageer met water om 500 cm^3 natriumhidroksied-oplossing te produseer.

2.5.1 Bereken die hoeveelheid (in mol) natriumhidroksied wat opgelos is.

(3)

2.5.2 Definieer *konsentrasie*.

(2)

2.5.3 Bereken die konsentrasie van die hidroksied-ione in die finale oplossing.

(5)

2.5.4 Bepaal vervolgens die konsentrasie van die hidronium-ione in die finale oplossing by 25 °C.

(3)

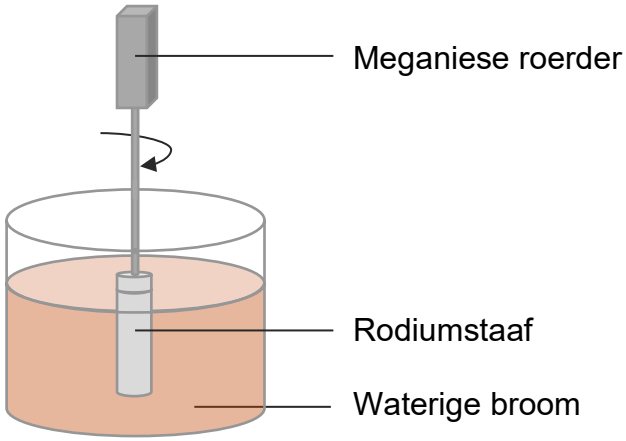
[27]

VRAAG 3

Rodiummetaal reageer met verdunde waterige broom volgens die gebalanseerde chemiese vergelyking:

$$2Rh(s) + 3Br_2(aq) \rightarrow 2RhBr_3(aq)$$

Die tempo van die reaksie word ondersoek deur die volgende apparaat te gebruik.



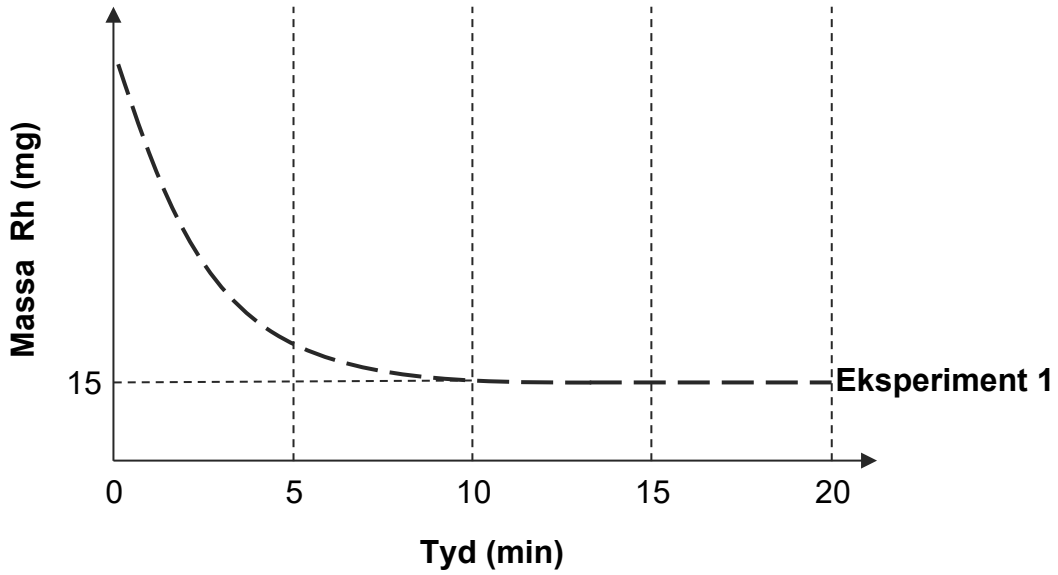
Die rodiumstaaf is met vaste tussenposes verwyder en gewas, drooggemaak en geweeg. Dit is dan weer in die oplossing geplaas.

Die eksperiment word herhaal deur dieselfde oorspronklike massa rodium te gebruik en verskillende konsentrasies broom. Die toestande van elke eksperiment word getoon in die tabel hieronder en die resultate van **Eksperiment 1** in die grafiek wat daarna volg.

Tabel wat toestande toon van Eksperimente 1 en 2

Eksperiment	**[Br_2] (mol·dm^{-3})**
1	0,15
2	0,05

Grafiek wat die verhouding toon tussen die massa Rh en tyd vir Eksperiment 1



IEB Copyright © 2022

3.1 Die gemiddelde tempo van die verbruik van Rh vir **Eksperiment 1** is 27,6 $mg \cdot min^{-1}$.

3.1.1 Dit is eksperimenteel vasgestel dat: tempo α $[Br_2]^3$. Dus, wat is die gemiddelde tempo van verbruik (in $mg \cdot min^{-1}$) van Rh in **Eksperiment 2**?

(2)

3.1.2 Watter stof is die beperkende reaktans in **Eksperiment 1**? Gee 'n rede.

(2)

3.1.3 Hoe lank het dit vir die reaksie in **Eksperiment 1** geneem om te voltooi?

(1)

3.1.4 Bereken vervolgens die aanvanklike massa rodium (in mg) wat in **Eksperiment 1** gebruik is.

(3)

3.1.5 Op dieselfde asse as die grafiek op die vorige bladsy, skets die grafiek wat sou volg uit **Eksperiment 2**. (2)

3.1.6 Gebruik die botsingsteorie om die verskil in reaksietempo's te verduidelik vir **Eksperimente 1** en **2**.

(4)

IEB Copyright © 2022

3.2 Die reaksie tussen rodium en broom is hoogs eksotermies en daarom moet die temperatuur by ongeveer 10 °C gehou word.

$$2Rh(s) + 3Br_2(aq) \rightarrow 2RhBr_3(aq)$$

3.2.1 Definieer *reaksiewarmte (Δ*H)*.

_____

_____

_____

(2)

3.2.2 Is die reaksiewarmte POSITIEF of NEGATIEF?

_____

(1)

3.2.3 Die verkoelingsmeganisme wat die temperatuur by 10 °C hou misluk. Verduidelik watter effek dit moontlik op die reaksie kan hê.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

(2)

[19]

IEB Copyright © 2022

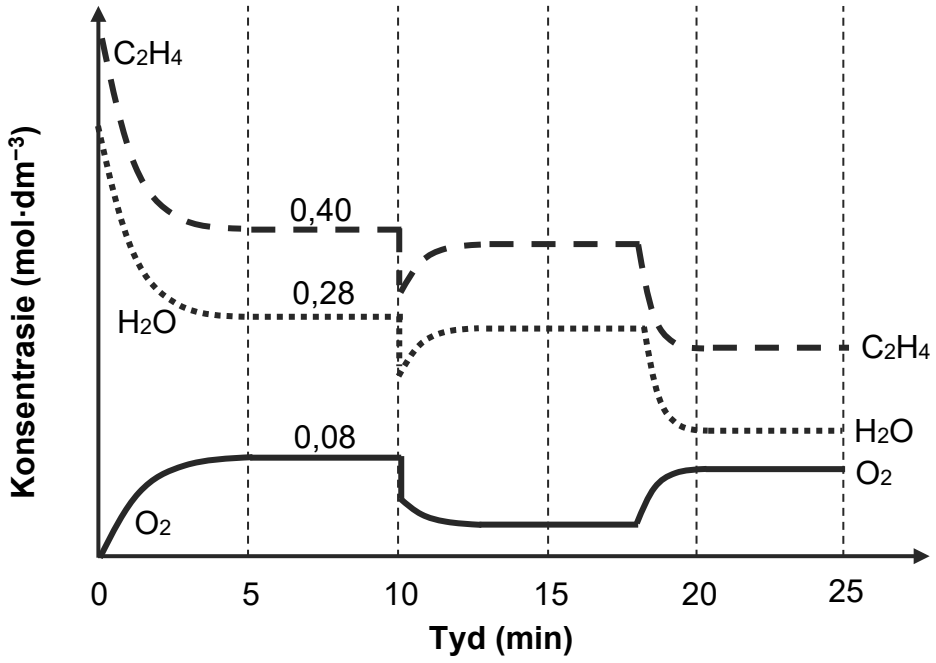
VRAAG 4

4.1 Oorweeg die omkeerbare reaksie van eteen met stoom in die AFWESIGHEID van 'n suur, soos hieronder getoon:

$$2C_2H_4(g) + 2H_2O(g) \rightleftharpoons 2C_2H_6(g) + O_2(g)$$

Die reaksie het plaasgevind in 'n 3 dm^3 geslote houer. Die temperatuur is vir die eerste 18 minute konstant by $\mathbf{T_1}$ gehou.

Die grafiek hieronder (NIE volgens skaal NIE) toon die veranderings in konsentrasie van $\mathbf{C_2H_4}$, $\mathbf{H_2O}$ en $\mathbf{O_2}$ as 'n funksie van tyd.



4.1.1 Skryf 'n uitdrukking vir die ewewigskonstante vir die reaksie neer.

(2)

4.1.2 Die ewewigskonstante by temperatuur $\mathbf{T_1}$ is 0,025. Bereken die ewewigshoeveelheid (in mol) van C_2H_6 teen 7 minute.

(4)

4.1.3 Beskryf die verandering wat na 10 minute aan die sisteem gemaak is, volledig.

(2)

4.1.4 Skryf *Le Châtelier se beginsel* neer.

(2)

4.1.5 Teen 18 min is die temperatuur na $\mathbf{T_2}$ VERHOOG. Met verwysing na Le Châtelier se beginsel en die grafiek, verduidelik volledig of die voorwaartse reaksie endotermies of eksotermies is.

(5)

4.1.6 Teen 35 minute word argon ('n onaktiewe gas) by die houer gevoeg. Watter effek het dit op die hoeveelheid C_2H_6 by ewewig? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of GEEN EFFEK NIE.

(2)

IEB Copyright © 2022

4.2 'n Versadigde oplossing van kalsiumhidroksied het soliede kalsiumhidroksied in ewewig met sy waterige ione.

$$Ca(OH)_2(s) \rightleftharpoons Ca^{2+}(aq) + 2OH^-(aq)$$

4.2.1 Wat is die effek op die konsentrasie van die hidroksiedione as meer soliede kalsiumhidroksied bygevoeg word? Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of GEEN EFFEK NIE.

_____

(2)

4.2.2 Verduidelik die konsep van *pH*.

_____

_____

_____

_____

(2)

4.2.3 'n Paar druppels gekonsentreerde $CaC\ell_2$-oplossing word by die ewewigsmengsel by 25 °C gevoeg. Verduidelik volledig hoe dit die pH van die oplossing sal beïnvloed.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

(4)

[25]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 5

Hidrosiaansuur, HCN, is 'n swak, monoprotiese suur met 'n K_a van $6{,}2 \times 10^{-10}$ by 25 °C.

Morgan berei 0,25 dm^3 van 'n standaard HCN-oplossing met 'n konsentrasie van 0,05 $mol \cdot dm^{-3}$.

5.1 Morgan gebruik die volgende metode:

- Vul 'n 250 cm^3-beker tot by die merk met kraanwater
- Voeg 0,63 g HCN(s) by die water en meng volledig

Buiten veiligheid, beskryf en korrigeer TWEE foute wat Morgan gemaak het gedurende die voorbereiding.

(4)

5.2 Definieer *swak suur*.

(2)

5.3 Wat word met die term *monoproties* bedoel?

(1)

5.4 Definieer *ionisasie*.

(2)

IEB Copyright © 2022

5.5 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die ionisasie van hidrosiaansuur in water neer.

(2)

5.6 Toon dat die konsentrasie van hidroniumione in die standaardoplossing $5{,}57 \times 10^{-6}$ mol·dm^{-3} is. Aanvaar dat Morgan se foute reggestel is.

(6)

5.7 0,025 dm^3 van die HCN-standaardoplossing (konsentrasie 0,05 $mol \cdot dm^{-3}$) word getitreer teen 'n oplossing van natriumhidroksied. Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie word hieronder getoon:

$$HCN(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCN(aq) + H_2O(\ell)$$

5.7.1 Dit neem 0,03344 dm^3 van die natriumhidroksiedoplossing om die ekwivalensiepunt te bereik. Bereken die konsentrasie van die natriumhidroksied-oplossing wat gebruik is.

(5)

Hieronder is 'n tabel van algemene indikators, saam met die pH reeks waaroor hulle kleurverandering plaasvind.

Indikator	Kleur in laer pH	Kleur in hoër pH	pH Reeks
Metieloranje	Rooi	Geel	3,1–4,4
Broomtimolblou	Geel	Blou	6,0–7,6
Fenolftaleïen	Kleurloos	Pienk	8,3–10

5.7.2 Watter kleur sal metieloranje wees by pH 5?

(1)

5.7.3 Watter indikator is die geskikste om die ekwivalensiepunt vir die titrasie aan te dui?

(2)

5.7.4 Definieer 'n *sout*.

(2)

5.7.5 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer vir die hidrolisereaksie wat hier sal plaasvind.

(3)
[30]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 6

Oorweeg die selnotasie hieronder vir 'n galvaniese sel.

$$Pt(s) \mid C\ell^{-}(aq) \mid C\ell_2(g) \parallel Au^{3+}(aq) \mid Au(s)$$

6.1 Die platinumelektrode word beskou as onreaktief. Wat is die doel van die elektrode?

_____

_____

(1)

6.2 Definieer *reduksie*.

_____

(1)

6.3 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die halfreaksie by die anode neer.

_____

(2)

6.4 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die totale selreaksie neer.

_____

(3)

6.5 Die konsentrasie van die oplossing in die soutbrug word nou verlaag.

6.5.1 Wat is die TWEE funksies van die soutbrug?

_____

_____

_____

(2)

6.5.2 Wat is die effek van die afname van die konsentrasie van KNO_3 in die soutbrug op: (skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF, of GEEN EFFEK NIE neer.)

(a) die maksimum stroom wat die sel kan verskaf?

_____

(2)

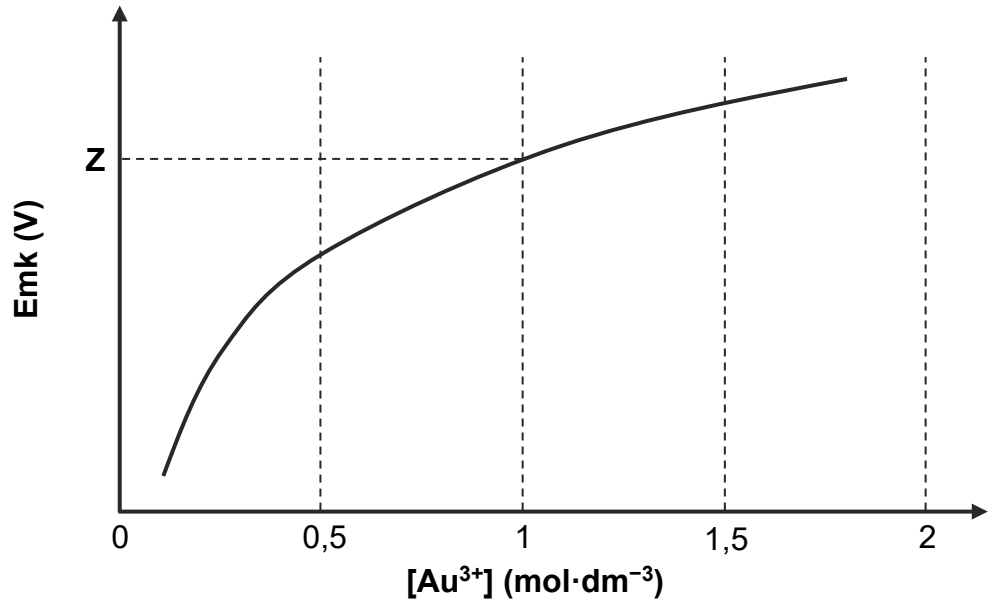
(b) die aanvanklike emk van die sel?

_____

(2)

IEB Copyright © 2022

Die grafiek hieronder toon hoe die emk van die sel beïnvloed word deur die konsentrasie van Au^{3+} by 25 °C.



6.6 Is die emk **direk eweredig** aan die konsentrasie van Au^{3+}? Gee 'n rede.

(2)

6.7 Bepaal die waarde van **Z** soos in die grafiek aangedui.

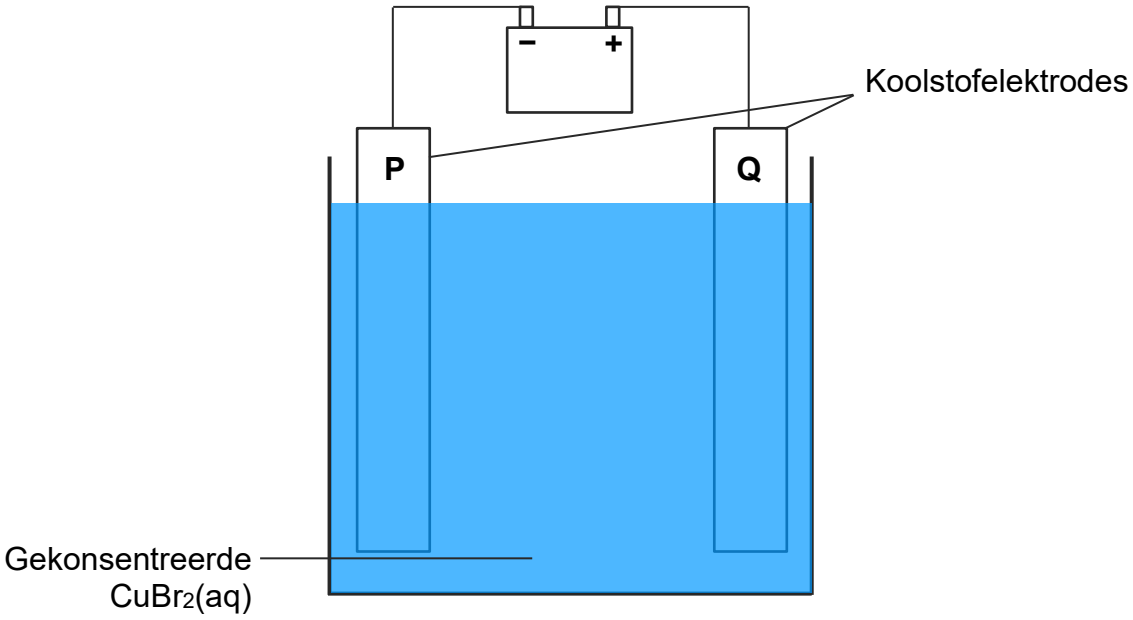
(4)

[19]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 7

'n GEKONSENTREERDE oplossing van koper(II)bromied word geëlektroliseer met die gebruik van koolstofelektrodes (grafiet). Die diagram toon 'n voorstelling van die sel.



'n Rooibruin vloeistof word waargeneem waar dit onder die anode versamel.

7.1 Skryf die energie-omskakeling wat in die sel plaasvind neer.

_____

_____

(2)

7.2 Watter elektrode is die anode? Skryf slegs **P** of **Q** neer.

_____

(1)

7.3 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die oorheersende halfreaksie wat by die anode plaasvind.

_____

(2)

IEB Copyright © 2022

7.4 Oorweeg die spesies wat vir die reaksie by die katode kompeteer.

7.4.1 Definieer *katode*.

(2)

7.4.2 Definieer *oksideermiddel*.

(2)

7.4.3 Gee die formule van die stof wat by die katode geproduseer word.

(1)

7.4.4 Verduidelik volledig waarom die stof geproduseer word. Verwys na die sterkte van die relevante middels.

(4)

7.4.5 Die koolstofelektrode by die KATODE word nou vervang met 'n koper-elektrode. Hoe sal dit die reaksie by die katode beïnvloed? Omkring jou keuse:

A Cu^{2+}-ione sal geproduseer word.

B Water sal reageer.

C Daar sal geen effek wees nie. (2)

[16]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 8

Beskou die volgende organiese verbindings, benoem **A**, **B**, en **C**:

A: $CH_3CH_2CHC\ell CH_3$

B: $(C_2H_5)_3CCH_2Br$

C: $CH_3(CH_2)_7Br$

8.1 Identifiseer die homoloë reeks waaraan verbindings **A**, **B** en **C** almal behoort.

_____

(1)

8.2 Gee die IUPAC-naam vir verbinding **A**.

_____

(3)

8.3 In die spasie hieronder, teken die volle struktuurformule vir verbinding **B**.

(3)

8.4 Gee die IUPAC-naam vir verbinding **B**.

_____

(4)

IEB Copyright © 2022

8.5 Hoekom is verbindings **B** en **C** *struktuurisomere*?

(2)

8.6 Watter **tipe** struktuurisomere is verbindings **B** en **C**?

(1)

8.7 Alhoewel verbindings **B** en **C** dieselfde aantal elektrone het, het hulle betekenisvol verskillende kookpunte. Watter verbinding het die hoër kookpunt? Verduidelik volledig, met verwysing na hulle intermolekulêre kragte.

(6)

8.8 Verbinding **B** reageer tydens geringe verhitting met verdunde waterige natriumhidroksied.

8.8.1 Identifiseer die ALGEMENE **tipe** van die reaksie.

(1)

IEB Copyright © 2022

8.8.2 Deur gebruik te maak van gekondenseerdestruktuurformules, skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer om die reaksie te toon. Gebruik die spasie hieronder.

(3)

8.9 Verbinding **C**, $CH_3(CH_2)_7Br$, word verhit met gekonsentreerde alkoholiese natriumhidroksied.

8.9.1 Identifiseer die SPESIFIEKE **tipe** van hierdie reaksie.

(1)

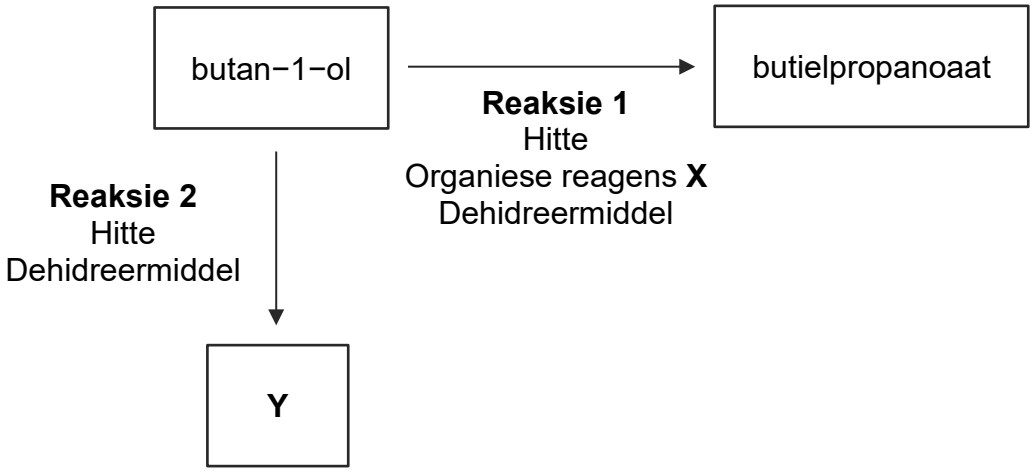
8.9.2 Beskryf die **funksionele groep** van hierdie organiese produk.

(1)
[26]

IEB Copyright © 2022

VRAAG 9

Twee reaksies van butan−1−ol word getoon in die vloeidiagram hieronder. Beide reaksies **1** en **2** gebruik dieselfde anorganiese dehidreermiddel.



9.1 Gee die FORMULE vir die anorganiese dehidreermiddel wat in albei die reaksies gebruik word.

_____

(1)

9.2 Skryf die IUPAC-naam van die organiese reagens **X** in **Reaksie 1.**

_____

(2)

9.3 Identifiseer die homoloë reeks waaraan die produk **Y** van **Reaksie 2** behoort.

_____

(2)

9.4 Teken die volle struktuurformule vir butielpropanoaat in die spasie hieronder.

(3)

IEB Copyright © 2022

9.5 Koolwaterstowwe en alkohole is albei baie nuttig as brandstowwe omdat hulle verbrandingsreaksies kan ondergaan.

9.5.1 Verduidelik waarom koolwaterstowwe sulke nuttige brandstowwe is.

_____

_____

_____

_____

(2)

9.5.2 Maak gebruik van molekulêre formules en skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer wat die volledige verbranding van butan−1−ol aantoon.

_____

(4)

9.6 Koolwaterstowwe word verkry van ru-olie, maar die voorraad is nie genoeg om aan die vraag te voldoen nie. Om aan die vraag te voldoen, word sommige langer koolwaterstowwe verkort.

9.6.1 BENOEM die proses wat gebruik word om die langer koolwaterstowwe te verkort.

_____

(1)

9.6.2 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer wat toon hoe $C_{12}H_{26}$ verkort word na heptaan en TWEE ander produkte. Maak gebruik van molekulêre formules.

_____

(3)
[18]

Totaal: 200 punte

IEB Copyright © 2022

BYKOMENDE PLEK (ALLE VRAE)

ONTHOU OM DUIDELIK BY DIE VRAAG AAN TE DUI DAT JY DIE ADDISIONELE SPASIE GEBRUIK HET OM TE VERSEKER DAT ALLE ANTWOORDE GEMERK WORD.

IEB Copyright © 2022

IEB Copyright © 2022

IEB Copyright © 2022