Plak asseblief die strepieskode-etiket hier

TOTALE PUNTE

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT-EKSAMEN
MEI 2024

FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL II

EKSAMENNOMMER

Tyd: 3 uur 200 punte

LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR

1. Die vraestel bestaan uit 28 bladsye asook 'n DATABLAD van 3 bladsye (i–iii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
2. Lees die vrae noukeurig deur.
3. **Beantwoord AL die vrae op die vraestel en dien dit in aan die einde van die eksamen. Onthou om jou eksamennommer in die spasie wat op die vraestel voorsien is, te skryf.**
4. Tensy anders aangedui, hoef jy NIE staat simbole (fase aanduiders) te gee wanneer jy gevra word om 'n gebalanseerde chemiese vergelyking te skryf nie.
5. Gebruik die data en formules wanneer ook al nodig.
6. Toon al die nodige stappe in berekeninge.
7. Waar toepaslik, gee jou antwoorde tot twee desimale.
8. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en om jou werk netjies aan te bied.
9. TWEE blanko bladsye (bladsye 26 en 27) en ekstra grafiekpapier (bladsy 28) word aan die einde van die eksamenvraestel ingesluit. Indien jy te min spasie vir 'n vraag het, gebruik hierdie bladsye. Dui die vraagnommer van jou antwoord duidelik aan indien jy hierdie ekstra spasie gebruik.

SLEGS VIR KANTOORGEBRUIK: NASIENERS MOET PUNTE INSKRYF

	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	Totaal
Punt										
Nasiener voorletters										
Gemodereerde punt										
Moderator voorletters										
Vraag totaal	**20**	**14**	**32**	**25**	**28**	**20**	**21**	**17**	**23**	**200**
Hermerk										
Voorletters										
Kode										

IEB Copyright © 2024

VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE

Beantwoord hierdie vrae op die meervoudige keuse rooster hieronder. Maak 'n duidelike kruisie (X) in die boksie wat ooreenstem met die letter van die opsie wat jy as die regte een beskou. Elke vraag het slegs een korrekte antwoord.

A	B	C	D

Hier is die opsie C gemerk as 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 Wanneer 'n wetenskaplike eksperiment presiese resultate lewer, beteken dit dat …

A die meet toerusting korrek gekalibreer was.
B alle veranderlikes behalwe die onafhanklike veranderlike vasgestel was.
C soortgelyke resultate verkry sal word wanneer die eksperiment herhaal word.
D die gemiddelde van die herhaal resultate naby aan die aanvaarde waarde is.

1.2 In watter een van die volgende verbindings sal elke ioon dieselfde aantal elektrone bevat as argon?

A Be_3P_2
B Ca_3P_2
C $A\ell_2S_3$
D Mg_3N_2

1.3 'n Standaardoplossing is een met 'n …

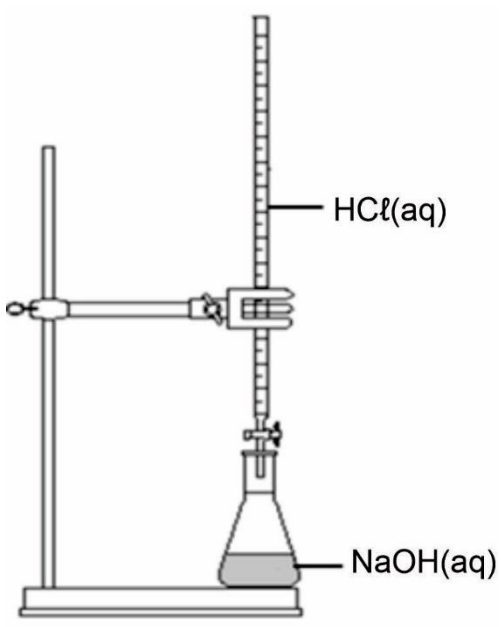
A volume van 22,4 dm^3 by STD.
B konsentrasie van 1 $mol \cdot dm^{-3}$.
C pH van 7 by 25 °C.
D bekende konsentrasie.

IEB Copyright © 2024

1.4 Watter een van die volgende stellings is **altyd** waar vir monoprotiese sure?

A Hoe laer die konsentrasie van die suuroplossing, hoe swakker die suur.
B Daar sal meer H_3O^+ ione in 100 cm^3 van 'n sterk suuroplossing wees as in 100 cm^3 van 'n swak suuroplossing.
C Die pH van 'n sterk suur is laer as die pH van 'n swak suur.
D Een mol van 'n sterk suur sal meer H_3O^+ ione produseer in water as een mol van 'n swak suur.

1.5 In 'n titrasie van HCℓ teen standaard NaOH soos hieronder getoon, word die buret en die fles gewas met gedistilleerde water maar nie drooggemaak voor die oplossings daarby gevoeg word nie.



Die konsentrasie van die suur soos van die titrasie bereken, word …

A nie deur die nat apparaat beïnvloed nie.
B deur beide stukke nat apparaat beïnvloed.
C slegs deur die nat fles beïnvloed.
D slegs deur die nat buret beïnvloed.

1.6 Die byvoeging van 'n katalisator by 'n reaksie in ewewig versnel …

A die voorwaartse en terugwaartse reaksies ewe veel, en verhoog die opbrengs.
B die voorwaartse en terugwaartse reaksies ewe veel, en beïnvloed nie die opbrengs nie.
C die voorwaartse reaksie meer as die terugwaartse reaksie, en verhoog die opbrengs.
D die voorwaartse reaksie meer as die terugwaartse reaksie, en beïnvloed nie die opbrengs nie.

1.7 In 'n galvaniese sel, is die vloei van elektrone van die …

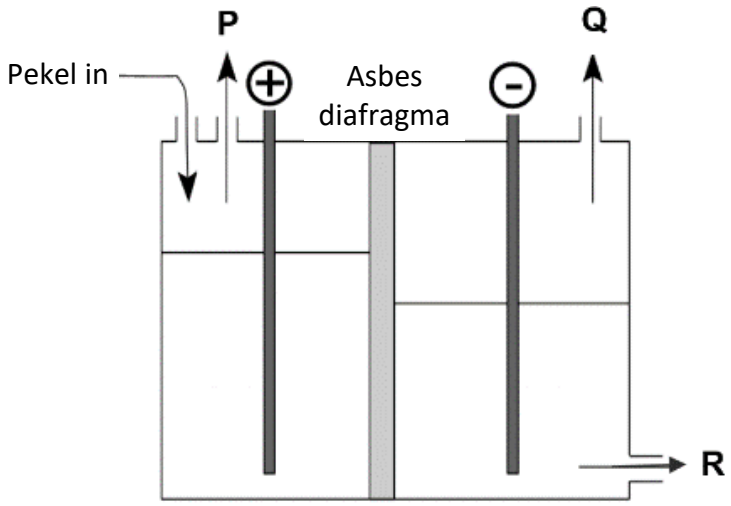
A katode na die anode deur die soutbrug.
B anode na die katode deur die soutbrug.
C reduseermiddel na die oksideermiddel deur die eksterne stroombaan.
D oksideermiddel na die reduseermiddel deur die eksterne stroombaan.

IEB Copyright © 2024

1.8 Die elektroraffinering van koper maak gebruik van …

A 'n elektrolitiese sel met suiwer koper as die katode.
B 'n elektrolitiese sel met suiwer koper as die anode.
C 'n galvaniese sel met suiwer koper as die katode.
D 'n galvaniese sel met suiwer koper as die anode.

1.9 'n Vereenvoudigde diagram van 'n diafragma sel gebruik in die Chlor-Alkali proses word hieronder gegee.



Watter een van die volgende stellings is waar?

A Chloriedione kan nie deur die diafragma beweeg nie.
B Die natriumione is toeskouer-ione in hierdie tipe sel.
C Die rou materiaal kan enige gekonsentreerde natrium-soutoplossing wees.
D Produk **P** is waterstofgas.

1.10 Watter een van die volgende verbindings is 'n alkeen?

A C_6H_{12}
B C_2H_2
C $C_{10}H_{22}$
D C_4H_8O

[20]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 2

Intermolekulêre kragte hou verbindings in die vloeistof of soliede fase bymekaar.

2.1 Verduidelik die vorming van Londonkragte tussen molekules. (3)

2.2 Oorweeg die volgende stowwe: CH_3OH, CO, N_2

2.2.1 Stel die **spesifieke** tipe intramolekulêre binding gevind in: (2)

CO

N_2

2.2.2 Metanol, CH_3OH, het waterstofbindings. Gebruik struktuurformules om 'n diagram wat die waterstofbindings in metanol toon te teken. Benoem een van die waterstofbindings duidelik. (3)

2.2.3 Die kookpunte van CO en N_2 kan vergelyk word omdat hulle molekules isoelektronies is (d.w.s. hulle het dieselfde aantal elektrone).

Watter van CO of N_2 sal die hoër kookpunt hê? Verduidelik die antwoord deur na die relatiewe sterktes van AL die intermolekulêre kragte teenwoordig te verwys. (6)

[14]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 3

Die ontbinding van waterstofperoksied is 'n eksotermiese redoksreaksie waar H_2O_2 as beide 'n reduseermiddel en 'n oksideermiddel optree.

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2 \qquad \Delta H < 0$$

3.1 Definieer 'n *redoksreaksie*. (2)

3.2 Gebruik die tabel van standaard elektrode potensiale en skryf vergelykings vir:

3.2.1 Die halfreaksie vir die oksidasie van H_2O_2. (1)

3.2.2 Die halfreaksie vir die reduksie van H_2O_2. (1)

3.3 Omkring die korrekte opsie tussen die hakies: (1)

Die tempo van ontbinding van H_2O_2 is (GELYK AAN / HELFDE / DUBBEL) die tempo van die vorming van die suurstofgas.

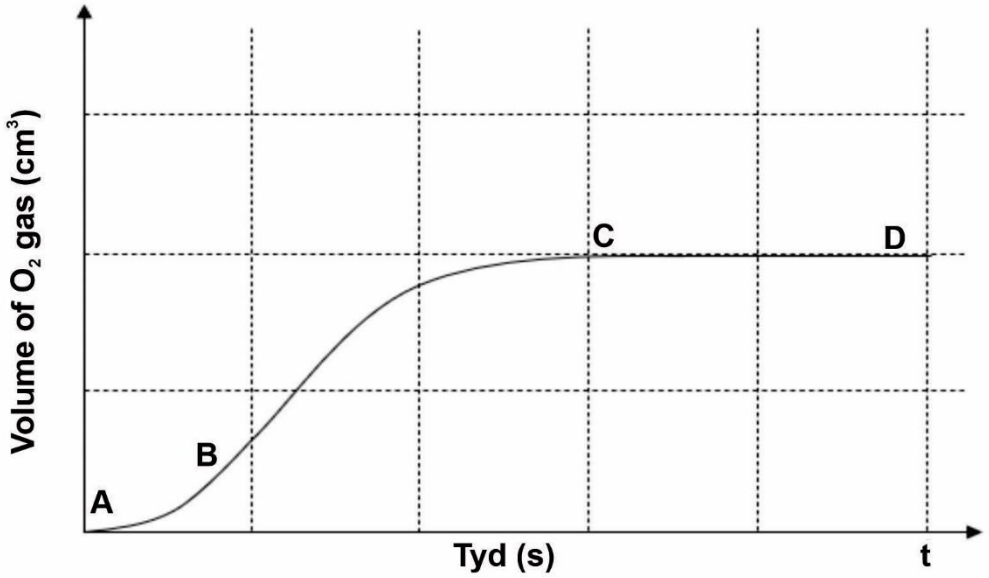
3.4 Definieer *eksotermiese reaksies*. (2)

IEB Copyright © 2024

'n 50 cm^3 monster van H_2O_2 met konsentrasie van 0,2 $mol \cdot dm^{-3}$ het ontbind toe die katalisator MnO_2 daarby gevoeg is. Die reaksievergelyking word hieronder herhaal:

$$2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2 \qquad \Delta H < 0$$

Die O_2 gas geproduseer was versamel in 'n gasspuit. Die volgende grafiek toon die volume van die gas opgevang teen tyd.



3.5 Definieer *katalisator*. (2)

3.6 Oorweeg die intervalle getoon in die grafiek. Omkring die korrekte opsie tussen die hakies en verskaf 'n rede. (Moet nie in jou antwoorde na die vorm van die grafiek verwys nie.)

3.6.1 In interval **AB**, toon die vorm van die grafiek dat die tempo van ontbinding van H_2O_2 …

(TOENEEM / AFNEEM / KONSTANT IS / NUL IS) (1)

Die rede vir die tempo is … (2)

3.6.2 In interval **CD**, toon die vorm van die grafiek dat die tempo van ontbinding van H_2O_2 …

(TOENEEM / AFNEEM / KONSTANT IS / NUL IS) (1)

Die rede vir die tempo is … (2)

IEB Copyright © 2024

3.7 Op die asse op bladsy 8, teken die kurwes wat verkry sal word wanneer die eksperiment herhaal word, wanneer alle toestande dieselfde gehou word, behalwe:

3.7.1 Die konsentrasie H_2O_2 word verander na 0,3 mol·dm^{-3}.
Benoem die kurwe **C2**. (2)

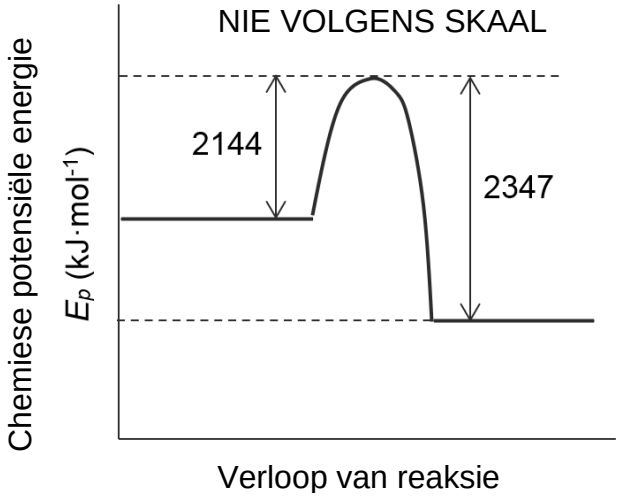
3.7.2 Die H_2O_2 word verkoel voor die eksperiment begin word.
Benoem die kurwe **T2**. (2)

NOTA: In beide gevalle gaan die reaksie na voltooiing voor die tyd t aangedui op die x-as.

3.8 Verwys na die botsingsteorie om te verduidelik hoe die verhoogde konsentrasie die reaksietempo beïnvloed. (5)

IEB Copyright © 2024

3.9 Die energie-profiel grafiek vir die ontbinding van H_2O_2 word hieronder getoon.



3.9.1 Definieer die *geaktiveerde kompleks*. (2)

3.9.2 Merk die posisie van die geaktiveerde kompleks met 'n **X**, op die grafiek. (1)

3.9.3 Op dieselfde asse teken die kurwe wat verkry sal word vir die gekataliseerde reaksie. (2)

3.9.4 Wat stel die waarde van 2 347 kJ·mol^{-1} voor? (1)

3.9.5 Bereken ΔH vir die reaksie. (2)

[32]

IEB Copyright © 2024

HIERDIE BLADSY IS DOELBEWUS OOPGELAAT.

IEB Copyright © 2024

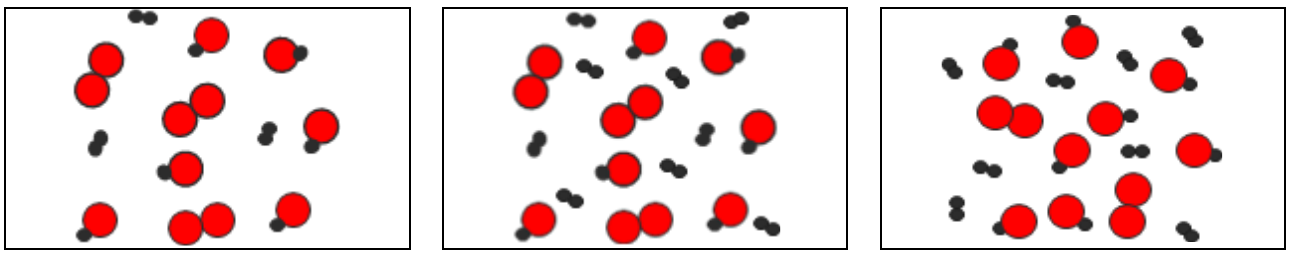
VRAAG 4

Die ewewigsreaksie tussen waterstofgas en jodiumgas word ondersoek by 200 °C. Die vergelyking vir die reaksie is as volg:

$$H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$$

Die aantal mol van elke stof teenwoordig in 'n geseëlde 2 dm^3 houer by verskillende tye word hieronder voorgestel. Elke molekuul stel een mol van daardie stof voor.

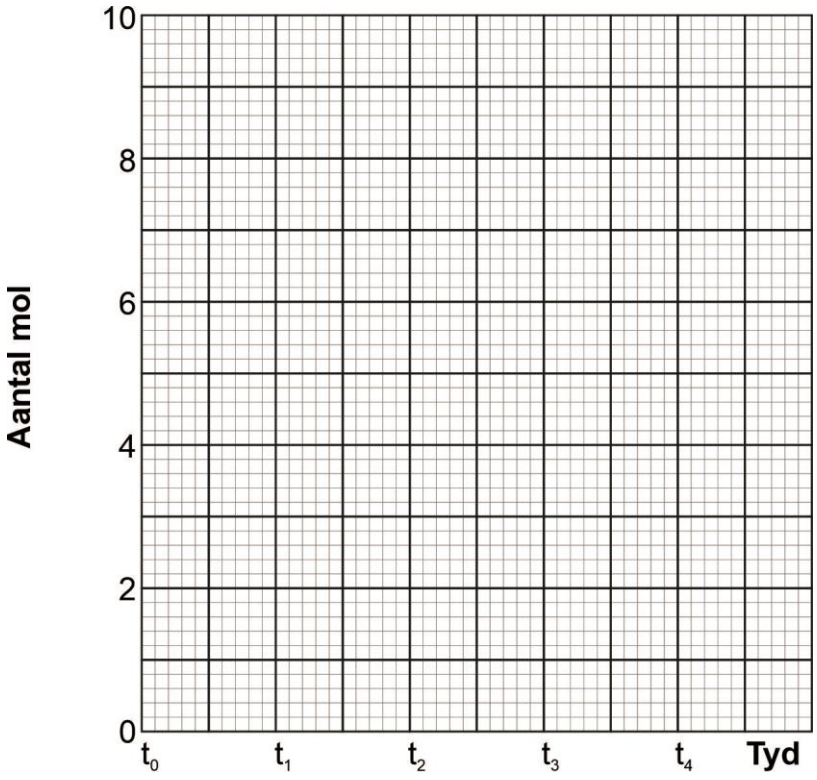
H ● **I** ●



Van tyd t_0 tot t_1 By ewewig: 3 mol H_2 3 mol I_2 6 mol HI	By tyd t_1 Ewewig word versteur.	Van tyd t_2 tot t_3 Nuwe ewewig: 8 mol H_2 2 mol I_2 8 mol HI

4.1 Identifiseer die versteuring wat plaasgevind het by tyd t_1. (2)

4.2 Stip die aantal mol van H_2, I_2 en HI op die asse hieronder, **slegs van t_0 tot t_3**. Benoem elkeen van die drie lyne duidelik. Geen opskrif is nodig nie. (6)
('n Ekstra kopie grafiekpapier verskyn op bladsy 28, ingeval jy dit sou nodig kry.)



IEB Copyright © 2024

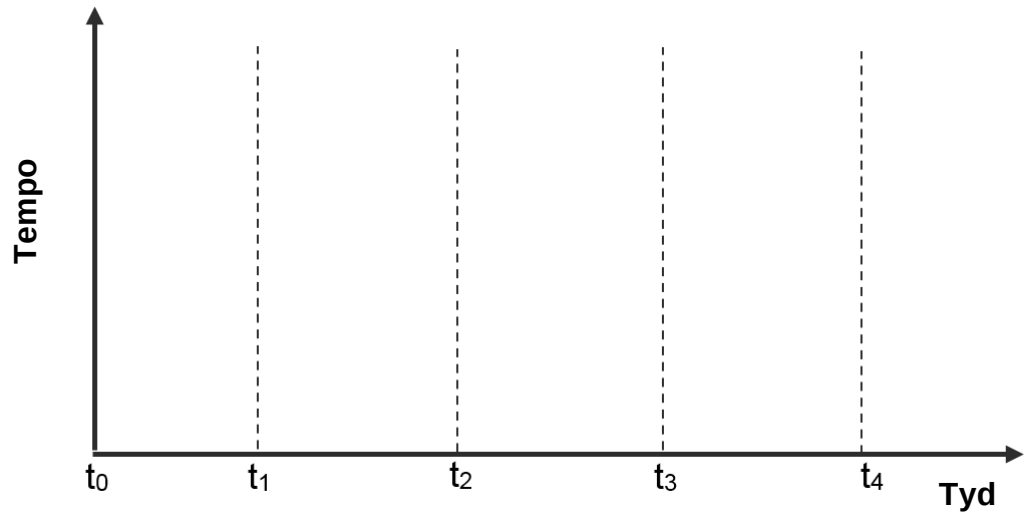
4.3 Verduidelik die verandering in die aantal mol van elke stof van tyd t_1 tot tyd t_2 deur Le Châtelier se beginsel toe te pas. (4)

4.4 Bereken K_c voor en na die versteuring by t_1 en verduidelik dan waarom die versteuring nie 'n temperatuurverandering kon gewees het nie. (6)

4.5 By tyd t_3, word die volume van die houer verdubbel. Voltooi die grafiek **op bladsy 12** (aantal mol per tyd) van t_3 tot t_4 om enige veranderinge te toon wat plaasvind as gevolg van die versteuring by t_3. (2)

4.6 Op die asse hieronder, skets die grafieke van tempo teen tyd vir die voorwaartse en terugwaartse reaksies, van t_0 tot t_4. (5)

- Gebruik 'n soliede lyn ——— om die tempo van die voorwaartse reaksie aan te dui.
- Gebruik 'n stippellyn - - - - - om die tempo van die terugwaartse reaksie aan te dui.



[25]

VRAAG 5

Oorweeg die reaksievergelyking hieronder getoon:

$$6NaOH(aq) + 4S(s) \rightarrow Na_2S_2O_3(aq) + 2Na_2S(aq) + 3H_2O(\ell)$$

5.1 Noem die verbinding $Na_2S_2O_3$. (2)

5.2 Die verbinding NaOH is 'n basis. Omkring die korrekte woorde tussen die hakies in die volgende sin:

NaOH is 'n (STERK / SWAK) basis wat (VOLLEDIG / GEDEELTELIK) (IONISEER / DISSOSIEER) in water. (3)

5.3 NaOH(s) smelt by 318 °C. Verduidelik waarom NaOH(s) 'n hoë smeltpunt het. (4)

5.4 Die verbinding Na_2S kan geklassifiseer word as 'n sout.

5.4.1 Definieer *sout*. (2)

5.4.2 Na^+ ione reageer nie met water nie. Alhoewel, die S^{2-} ioon reageer met water soos volg:

$$S^{2-}(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons HS^-(aq) + OH^-(aq)$$

Benoem en trek lyne tussen die gekonjugeerde suur-basis pare in die vergelyking. (2)

$$S^{2-}(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons HS^-(aq) + OH^-(aq)$$

IEB Copyright © 2024

5.4.3 Benoem die tipe reaksie van 'n ioon (van 'n sout) met water. (1)

5.4.4 Klassifiseer Na_2S as 'n SUUR sout of 'n BASIESE sout. Gee 'n rede. (2)

5.4.5 Oorweeg die volgende stelling: (1)

"Die S^{2-} ioon is amfiproties."

Omkring die korrekte opsie tussen die hakies:

Die stelling is (WAAR / VALS).

5.5 2,24 g S word by 0,5 dm^3 van 'n 0,3 $mol \cdot dm^{-3}$ NaOH oplossing gevoeg. Die reaksievergelyking is hieronder oorgeskryf:

$$6NaOH(aq) + 4S(s) \rightarrow Na_2S_2O_3(aq) + 2Na_2S(aq) + 3H_2O(\ell)$$

5.5.1 Doen toepaslike berekeninge om die beperkende reagens te bepaal. (6)

IEB Copyright © 2024

5.5.2 Bereken die massa van **$Na_2S_2O_3$** geproduseer as die reaksie 'n 75% opbrengs lewer. (5)

[28]

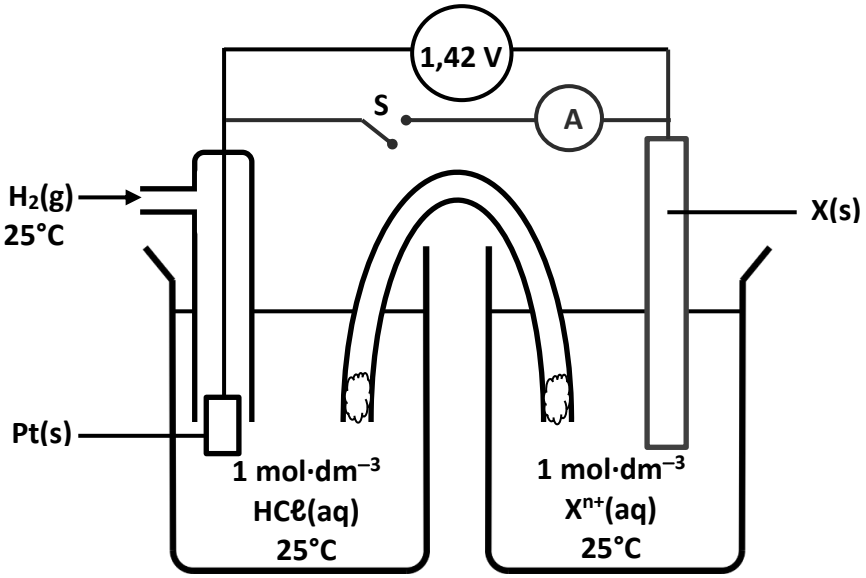
IEB Copyright © 2024

HIERDIE BLADSY IS DOELBEWUS OOPGELAAT.

IEB Copyright © 2024

VRAAG 6

'n Galvaniese sel word opgestel soos hieronder getoon. 'n Standaard waterstofelektrode is gekoppel aan metaal **X** in 'n oplossing van sy ione. Die voltmeter lees 1,42 V.



6.1 Oorweeg die 1 mol·dm^{-3} HCℓ oplossing.

6.1.1 Skryf 'n vergelyking vir die ionisasie reaksie van HCℓ(aq). (2)

6.1.2 Vervolgens, verduidelik waarom die oplossing die nodige toestand verskaf vir die elektroliet van die standaard waterstofelektrode. (2)

6.2 Musa sê dat 'n 0,5 mol·dm^{-3} oksaalsuuroplossing gebruik kan word as die elektroliet vir die standaard waterstofelektrode in plaas van die HCℓ.

6.2.1 Skryf die formule neer van oksaalsuur. (1)

6.2.2 Verduidelik waarom Musa verkeerd is. (2)

IEB Copyright © 2024

6.3 Skryf een ander standaardtoestand neer wat nie in die diagram van die galvaniese sel op bladsy 18 getoon is nie. (2)

6.4 Wanneer die skakelaar gesluit is, sal die pH van die HCℓ(aq) **afneem**.

6.4.1 Omkring die korrekte antwoord tussen die hakies: (1)

Die standaard waterstofelektrode tree op as die (ANODE / KATODE) van die sel.

6.4.2 Verduidelik die antwoord met verwysing na die afnemende pH. (2)

6.5 Identifiseer metaal **X** deur middel van 'n berekening. Al jou bewerkings moet aangedui word. (4)

6.6 Die gladde Pt elektrode word vervang met een wat bedek is met 'n lagie verpoeierde Pt. Hoe beïnvloed dit …

6.6.1 die emk van die sel? (1)

Omkring een van: TOENEEM / AFNEEM / GEEN VERANDERING

6.6.2 die maksimum stroom wat die sel kan lewer? (1)

Omkring een van: TOENEEM / AFNEEM / GEEN VERANDERING

6.7 Die versadigde soutoplossing in die soutbrug word vervang met 'n verdunde soutoplossing. Hoe beïnvloed dit …

6.7.1 die emk van die sel? (1)

Omkring een van: TOENEEM / AFNEEM / GEEN VERANDERING

6.7.2 die maksimum stroom wat die sel kan lewer? (1)

Omkring een van: TOENEEM / AFNEEM / GEEN VERANDERING

[20]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 7

Aluminium erts word verfyn om aluminiumoksied te produseer. Die aluminiumoksied word gesmelt en geëlektroliseer om suiwer aluminium te herwin.

7.1 Noem 'n erts wat aluminium bevat. (1)

7.2 Voltooi en balanseer die vergelyking vir die dissosiasie van $A\ell_2O_3$ wanneer gesmelt. (2)

$$A\ell_2O_3 \xrightarrow{hitte}$$

7.3 Bereken die totale aantal ione teenwoordig in 5 g $A\ell_2O_3$. Rond slegs die finale antwoord af. (5)

7.4 Voltooi en balanseer die vergelyking vir die elektrolitiese ontbinding van $A\ell_2O_3$. (3)

$$A\ell_2O_3 \longrightarrow$$

7.5 In die industriële proses, word krioliet, $Na_3A\ell F_6$, saam met die $A\ell_2O_3$ gesmelt.

7.5.1 Wat is die funksie van die krioliet? (1)

IEB Copyright © 2024

7.5.2 Verduidelik waarom die natriumione in die gesmelte elektroliet nie gereduseer word by die katode nie. (2)

7.6 Omkring die korrekte antwoord tussen die hakies: (1)

In die industriële proses, moet die grafiet (ANODES / KATODES) gereeld vervang word.

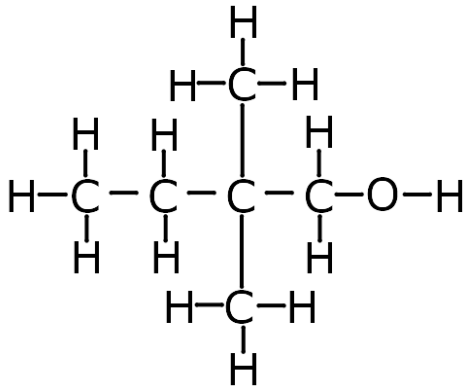
7.7 Bereken die tyd geneem vir 'n stroom van $1,5 \times 10^5$ A om 5×10^4 g aluminium te produseer. (6)

[21]

VRAAG 8

8.1 Oorweeg verbinding **P**.

Verbinding **P**



8.1.1 Definieer *funksionele groep*. (2)

8.1.2 BENOEM die fuksionele groep van verbinding **P**. (1)

8.1.3 Gee die IUPAC-naam van verbinding **P**. (3)

8.1.4 Verduidelik waarom 'n dehidrasie reaksie NIE plaasvind wanneer verbinding **P** verhit word met gekonsentreerde H_2SO_4 nie. (2)

8.1.5 Die verbinding $CH_3(CH_2)_5OH$ is 'n struktuurisomeer van verbinding **P**.

Omkring die korrekte opsie tussen die hakies:

$CH_3(CH_2)_5OH$ is 'n (FUNKSIONELE / KETTING / POSISIONELE) isomeer van verbinding **P**. (1)

IEB Copyright © 2024

8.1.6 Die kookpunt van $CH_3(CH_2)_5OH$ is 157 °C terwyl verbinding **P** 'n kookpunt het van 136,5 °C. Verduidelik die verskil. (4)

8.2 Teken die struktuurformule van: 3–etiel–2,4–difluoro–5–metieloktaan (4)

[17]

IEB Copyright © 2024

VRAAG 9

9.1 Oorweeg die verbindings **A** tot **J** hieronder getoon:

A	$CH_3(CH_2)_3CH(OH)CH_3$	**F**	$CH_2C(CH_3)CH_3$
B	$CH_2CHCH_2CH_3$	**G**	$CH_3CHCHCH_3$
C	$CHC\ell CHC\ell$	**H**	$CH_3(CH_2)_4COOH$
D	CH_3OH	**I**	$HCOO(CH_2)_4CH_3$
E	$CH_3(CH_2)_2CH_3$	**J**	$CH_3CH_2CH_2CHBrCH_2Br$

9.1.1 Skryf neer die letter/s van die verbinding/s wat ooreenstem met die volgende beskrywings. Die verbindings mag meer as een keer gebruik word of glad nie. (9)

(a)	Twee verbindings wat behoort aan dieselfde homoloë reeks maar NIE isomere is nie.	
(b)	Twee verbindings wat funksionele isomere is.	
(c)	Twee verbindings wat posisionele isomere is en NIE ketting isomere nie.	
(d)	'n Haloalkaan.	
(e)	'n Versadigde koolwaterstof.	
(f)	'n Verbinding wat die produk kan wees van die standaardtoets vir onversadiging	

9.1.2 Gee die IUPAC-name van:

(a) Verbinding **F**. (2)

(b) Verbinding **I**. (2)

IEB Copyright © 2024

9.2 Vir elkeen van die volgende:

- Voltooi en balanseer die vergelyking, deur gebruik te maak van **gekondenseerde struktuur**formules.
- Gee die reaksietipe.

9.2.1 $CH_3CH_3 + 2C\ell_2 \xrightarrow{ultraviolet\ lig}$

_____ (3)

ALGEMENE reaksietipe: _____ (1)

9.2.2 $CH_3COOH + CH_3CH_2CH_2OH \xrightarrow{gekons.\ H_2SO_4}$

_____ (2)

SPESIFIEKE reaksietipe: _____ (1)

9.1.3 Oorweeg die reaksievergelyking hieronder:

$$C_{13}H_{28} \xrightarrow{katalisator} 3C_3H_6 + \mathbf{X}$$

9.3.1 Skryf die **molekulêre** formule van **X**. (1)

_____

9.3.2 Stel die SPESIFIEKE reaksietipe. (2)

_____

[23]

Totaal: 200 punte

IEB Copyright © 2024

BYKOMENDE SPASIE (ALLE VRAE)

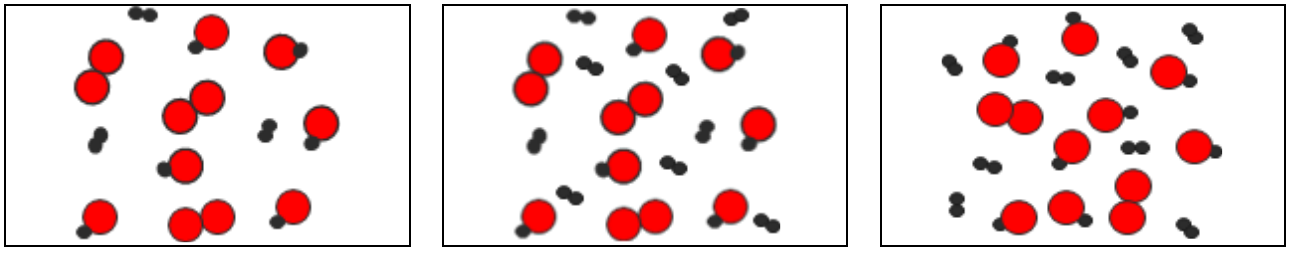
ONTHOU OM DUIDELIK AAN TE DUI BY DIE VRAAG DAT JY DIE BYKOMENDE SPASIE GEBRUIK HET OM TE VERSEKER DAT AL DIE VRAE GEMERK IS.

IEB Copyright © 2024

IEB Copyright © 2024

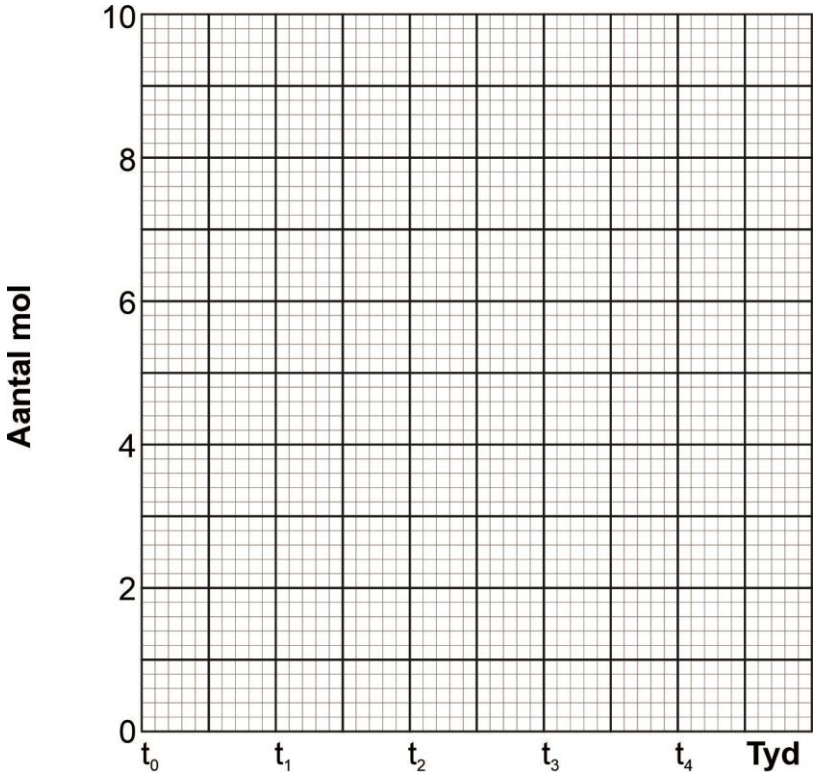
Vraag 4.2 en 4.5 (Ekstra grafiekpapier. Gebruik slegs indien nodig.)

H ● I ●



Van tyd t_0 tot t_1 By ewewig: 3 mol H_2 3 mol I_2 6 mol HI	By tyd t_1 Ewewig word versteur.	Van tyd t_2 tot t_3 Nuwe ewewig: 8 mol H_2 2 mol I_2 8 mol HI

4.2 Stip die aantal mol van H_2, I_2 en HI op die asse hieronder, **slegs van t_0 tot t_3**. Benoem elkeen van die drie lyne duidelik. Geen opskrif is nodig nie. (6)



4.5 By tyd t_3, word die volume van die houer verdubbel. Voltooi die grafiek (aantal mol per tyd, hierbo herhaal) van t_3 tot t_4 om enige veranderinge te toon wat plaasvind as gevolg van die versteuring by t_3. (2)

IEB Copyright © 2024