

**FISIESE WETENSAPPE: VRAESTEL II**

Tyd: 3 uur

200 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

1. Die vraestel bestaan uit 15 bladsye, 'n geel ANTWOORDBLAD van 2 bladsye (i–ii) en 'n groen DATABLAD van 3 bladsye (i–iii). Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
  2. Beantwoord AL die vrae.
  3. Lees die vrae noukeurig.
  4. Gebruik die data en formules wanneer ookal nodig.
  5. **BEGIN ELKE VRAAG OP 'N NUWE BLADSY.**
  6. Maak asseblief seker dat jy jou antwoorde nommer soos die vrae genommer is.
  7. Tensy ander instruksies gegee word, is dit NIE nodig om fasesimbole (fase-aanduiders) te gee wanneer jy gevra word om 'n gebalanseerde chemiese vergelyking te skryf NIE.
  8. Toon al die nodige stappe in berekeninge.
  9. Wanneer van toepassing, skryf jou finale antwoorde korrek tot TWEE desimale plekke neer.
  10. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en jou werk netjies aan te bied.
-

**VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSE**

Beantwoord hierdie vrae op die antwoordblad vir meervoudigekeusevrae aan die binnekant van jou Antwoordboek. Maak 'n kruisie (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter van die opsie wat jy beskou as die korrekte een. Elke vraag het slegs een korrekte antwoord.

A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D
---	---	-------------------------------------	---

Hier is die antwoord C gemerk.

1.1 Water een van die volgende kovalente bindings is die mees polêre?

- A C-F
- B S-Br
- C O-H
- D Cl-Cl

1.2 Identifiseer die predominante intermolekulêre krag in suiwer vloeibare koolstoftetrafluoried, CF<sub>4</sub>.

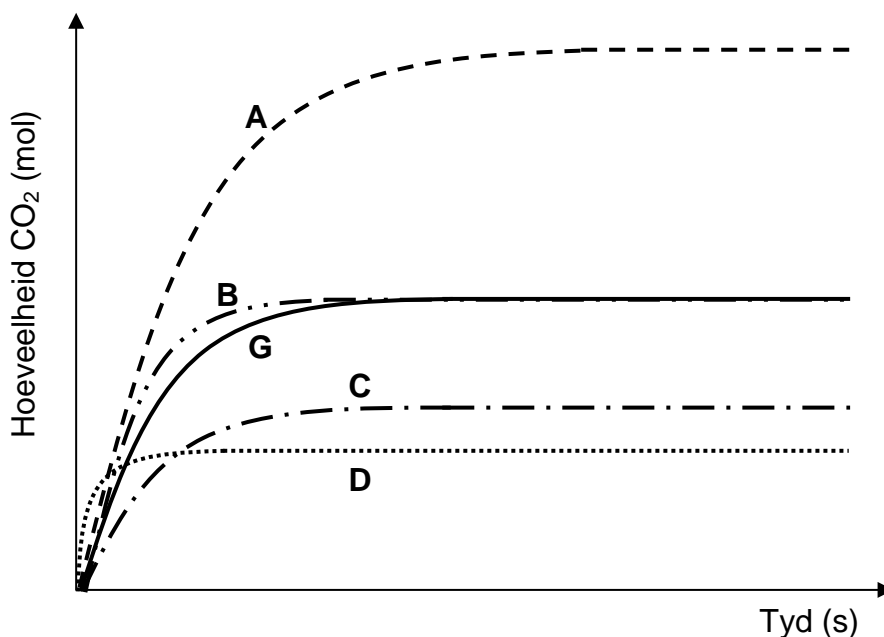
- A Londonkragte
- B dipool-dipool interaksies
- C waterstofbindings
- D ioniese bindings

1.3 Die reaksie wat deur die gebalanseerde chemiese vergelyking hieronder voorgestel word, is gebruik om ondersoek in te stel na hoe sekere faktore die reaksietempo beïnvloed.

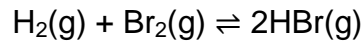


Die hoeveelheid koolstofdoksied wat in die reaksiefles geproduseer is, is gemonitor. Grafiek **G** (die soliede lyn) hieronder is verkry van die reaksie van 100 cm<sup>3</sup> van 'n **0,2 mol·dm<sup>-3</sup>**-HCl-oplossing met 'n **ENKELE KLONT** oormaat MgCO<sub>3</sub>.

Watter grafiek (**A, B, C** of **D**) verteenwoordig die reaksie van 100 cm<sup>3</sup> van 'n **0,1 mol·dm<sup>-3</sup>**-HCl-oplossing met oormaat MgCO<sub>3</sub>-**POEIER**?



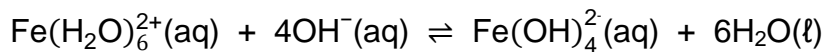
- 1.4 Beskou die reaksie wat deur die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking voorgestel word. Die sisteem is aanvanklik in ewewig.



Die druk word verhoog deur die volume van die houër by konstante temperatuur te verminder. Hoe sal die **hoeveelheid** HBr en die **konsentrasie** van HBr verander as gevolg van die toename in druk?

	HOEVEELHEID HBr	KONSENTRASIE VAN HBr
A	Toeneem	Toeneem
B	Afneem	Afneem
C	Bly dieselfde	Toeneem
D	Bly dieselfde	Afneem

- 1.5 Gehidrateerde yster(II)-ione reageer met hidroksied-ione in **waterige oplossing** soos voorgestel deur die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:



Water word by die sisteem gevoeg by ewewig. Watter een van die volgende beskryf die verandering (stres) en die sisteem se reaksie op die verandering (stres) korrek?

	Verandering (stres)	Reaksie
A	Toename in die konsentrasie van water	Voorwaartse reaksie bevoordeel om die water op te gebruik
B	Toename in die konsentrasie van water	Terugwaartse reaksie bevoordeel om die water op te gebruik
C	Afname in die konsentrasie van al die ione	Voorwaartse reaksie bevoordeel om meer ione te produseer
D	Afname in die konsentrasie van al die ione	Terugwaartse reaksie bevoordeel om meer ione te produseer

- 1.6 Water word gevoeg by 'n  $0,01 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -oplossing van soutsuur. Watter een van die volgende beskryf die verandering in die sterkte en konsentrasie van die suur as water bygevoeg word?

	Sterkte	Konsentrasie
A	Bly dieselfde	Bly dieselfde
B	Bly dieselfde	Neem af
C	Neem af	Neem af
D	Neem af	Bly dieselfde

1.7 Watter van die volgende stellings is WAAR ten opsigte van die *neutralisatiepunt* van 'n reaksie tussen ammoniak en soutsuur?

- i Dit is die punt waar die suur en basis gereageer het sodat nie een van die twee in oormaat is nie
  - ii  $[H_3O^+] = [OH^-]$
  - iii  $pH = 7$
- A slegs i
  - B i en ii
  - C i, ii en iii
  - D ii en iii

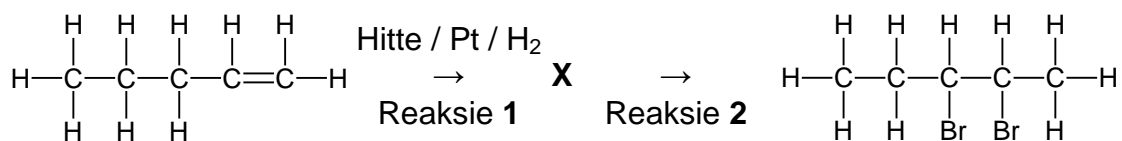
1.8 Watter een van die halfreaksies hieronder gaan predominant wees by die POSITIEWE elektrode tydens die elektrolise van gekonsentreerde  $CuCl_2(aq)$ ?

- A  $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$
- B  $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$
- C  $2H_2O \rightarrow O_2 + 4H^+ + 4e^-$
- D  $2Cl^- \rightarrow Cl_2 + 2e^-$

1.9 Watter een van die volgende stellings is WAAR ten opsigte van die katode in die elektrorafinering van koper?

- A Dit is van onsuiver koper gemaak.
- B Sinkmetaal slaan neer op die katode.
- C Dit is die elektrode waar reduksie plaasvind.
- D Dit is die positiewe elektrode.

1.10 Oorweeg die volgende reeks reaksies. Verbinding **X** is 'n onbekende organiese verbinding, en Reaksies **1** en **2** is organiese reaksies.



Watter een van die volgende is die korrekte SPESIFIEKE tipe en ALGEMENE tipe vir Reaksie **2**?

	SPESIFIEKE TIPE	ALGEMENE TIPE
A	Halogenering	Substitusie
B	Hidrolise	Substitusie
C	Halogenering	Addisie
D	Hidrohalogenering	Addisie

[20]

**HIERDIE BLADSY IS MET OPSET OOPGELAAT**

**VRAAG 2**

'n Enkele 6,5 g-stukkie aluminiummetaal reageer met 400 cm<sup>3</sup> van 'n 2,6 mol·dm<sup>-3</sup>-natriumhidroksiedoplossing om natriumaluminaat en waterstofgas te produseer soos voorgestel deur die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:

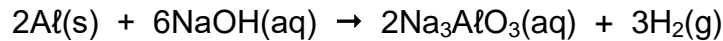


- 2.1 Bepaal die hoeveelheid (in mol) aluminiummetaal teenwoordig aan die begin van die reaksie. (3)
- 2.2 Gebruik geskikte berekeninge om aan te toon dat die natriumhidroksied in oormaat is. (4)
- 2.3 Die persentasie opbrengs van die natriumaluminaat is 92%. Bereken die finale konsentrasie van die natriumaluminaatoplossing. (Aanvaar dat die volume van die oplossing konstant by 400 cm<sup>3</sup> bly.) (5)
- 2.4 2.4.1 Definieer *eksotermiese reaksie*. (2)
- 2.4.2 Verwys na die energieë geabsorbeer en vrygestel en beskryf waarom die reaksie beskou word as eksotermies. Geen punte sal toegeken word vir die herhaling van die definisie nie. (2)
- 2.5 2.5.1 Buiten **korrekte oriëntasie** van reagerende deeltjies, stel EEN voorwaarde vir 'n effektiewe botsing. (1)
- 2.5.2 Maak gebruik van die botsingsteorie en verduidelik die effek daarvan as 'n MINDER gekonsentreerde natriumhidroksiedoplossing gebruik word, op die tempo van sy reaksie met aluminium. (4)
- 2.6 Hoe sal 'n toename in druk (by konstante temperatuur) die tempo van die reaksie beïnvloed? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of BLY DIESELFDE. (2)

**[23]**

**VRAAG 3**

Beskou die reaksie van aluminium met natriumhidroksied:



- 3.1 Onder hoë druk en baie lae temperatuur kan waterstofgas gekondenseer word tot 'n vloeistof, wat bewys lewer van **Londonkragte** tussen die waterstofmolekules. Verduidelik hoe die Londonkragte ontstaan. (3)
- 3.2 Die waterstofgas wat geproduseer is, word deur die afwaartse verplasing van water versamel. Data wat in hierdie eksperiment versamel is, word in die tabel hieronder gegee.

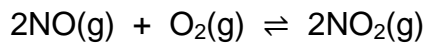
Tyd (s)	Volume H <sub>2</sub> -gas (dm <sup>3</sup> )
0	0
20	3,0
40	4,7
60	5,7
80	5,9
100	5,9
120	5,9

- 3.2.1 Gebruik die inligting in die tabel en skryf neer op watter tydstip die reaksie geëindig het. (1)
- 3.2.2 Bereken vervolgens die gemiddelde tempo van die vorming van waterstof in eenhede van dm<sup>3</sup>·s<sup>-1</sup>. Druk jou antwoord in **wetenskaplike notasie** uit. (2)
- 3.2.3 'n Grafiek wat die verhouding tussen die volume H<sub>2</sub>-gas en tyd aandui, is gedeeltelik op die asse op jou ANTWOORDBLAD gestip. Voltooi die grafiek deur al die ontbrekende inligting te verskaf en 'n lyn van beste passing te teken. (6)
- 3.3 Wanneer swaelpoeier by 'n waterige oplossing van natriumhidroksied gevoeg word, vind 'n spontane reaksie plaas wat 'n natriumsulfiet-oplossing ('n presipitaat van natriumsulfied en water) lewer. Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir hierdie reaksie neer, en sluit fasesimbole in (fase-indicators). (4)

**[16]**

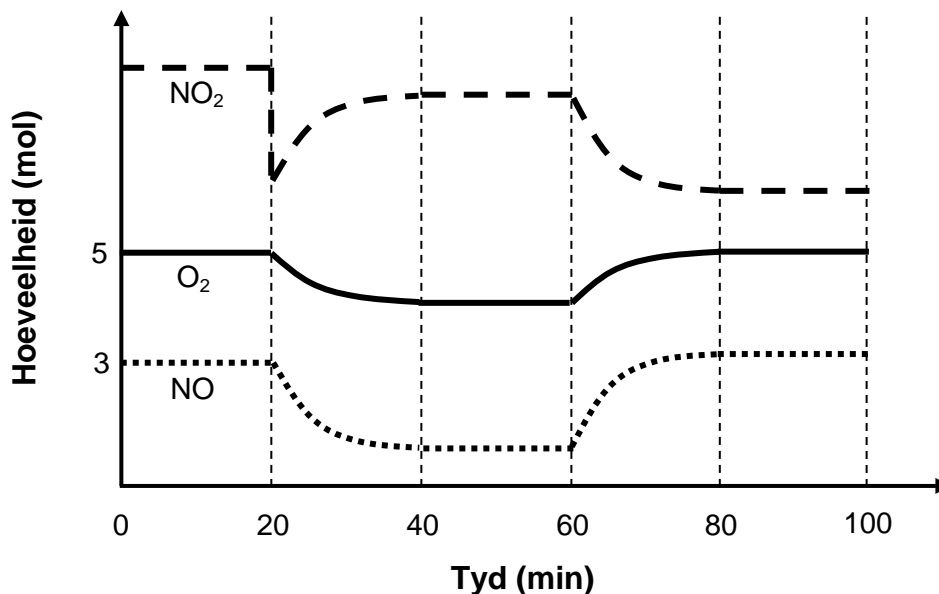
**VRAAG 4**

Stikstofmonoksiedgas reageer met suurstofgas in 'n geslote houer volgens die gebalanseerde chemiese vergelyking hieronder.



Die volume van die houer bly konstant by  $3 \text{ dm}^3$ . Die hoeveelhede van elke gas is met verloop van tyd aangeteken en die volgende grafiek (NIE VOLGENS SKAAL NIE) is verkry.

By  $t = 0 \text{ min}$ , is die temperatuur  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  en die ewewigskonstante is 256.



- 4.1 Identifiseer die verandering (stres) wat teen 20 min plaasgevind het. (1)
- 4.2 Gebruik Le Châtelier se beginsel om die veranderinge te verduidelik wat op die grafiek tussen 20 min en 40 min gesien kan word. (3)
- 4.3 Hoe sal die waarde van die ewewigskonstante by  $t = 50 \text{ min}$  vergelyk met dié by  $t = 0 \text{ min}$ ? Skryf slegs GROTER, KLEINER, of DIESELFDE. (1)
- 4.4 Skryf die uitdrukking vir die ewewigskonstante ( $K_c$ ) vir hierdie reaksie neer. (2)
- 4.5 Bereken die hoeveelheid (in mol) van die  $\text{NO}_2$  wat in die houer was by  $t = 0 \text{ min}$ . (4)
- 4.6 By  $t = 60 \text{ min}$  is die temperatuur verhoog. Verduidelik, deur van Le Châtelier se beginsel gebruik te maak, of die **terugwaartse** reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES is. (5)
- 4.7 'n Gedeeltelike grafiek van reaksietempo teenoor tyd word op jou ANTWOORDBLAD verskaf. Voltooi die grafiek vir die volle 100 min-tydperiode. Gebruik die **soliede lyn vir die voorwaartse reaksietempo** en die stippellyn vir die terugwaartse reaksietempo. (5)
- 4.8 Definieer *intramolekulêre binding*. (2)
- 4.9 Klassifiseer die spesifieke tipe intramolekulêre binding wat in  $\text{O}_2$  gevind word. (2)

**[25]**



**VRAAG 5**

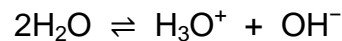
Oorweeg die hipotetiese sterk basis  $Z(OH)_2$ .  $0,4 \text{ dm}^3$  van 'n  $0,12 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -oplossing van die basis word voorberei by  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ .

5.1 Wat beteken dit dat  $Z(OH)_2$  'n *sterk basis* is? (2)

5.2 Definieer *standaardoplossing*. (2)

5.3 Bereken die hoeveelheid (in mol) van die  $Z(OH)_2$  benodig om die oplossing te berei. (3)

Die auto-ionisasie van water word deur die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking getoon. Let op dat  $K_w$  by  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $1,44 \times 10^{-14}$  is.



5.4 Klassifiseer die auto-ionisasie van water as EKSOTERMIES of ENDOTERMIES. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

5.5 Bereken die konsentrasie van die hidronium-ione in die  $Z(OH)_2$ -oplossing by  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ . (4)

Die  $Z(OH)_2$  oplossing word nou getitreer met 'n oplossing van hidrofluoor-suur.

5.6 Klassifiseer hidrofluoor-suur as STERK of SWAK. (1)

5.7 Skryf die formule neer van die sout wat in die reaksie gevorm het. (2)

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

5.9 Herskryf en voltooi die volgende protolitiese reaksie wat die hidrolise van  $F^-$  toon:



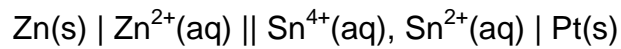
5.10 Verwys na die tabel van indikatore hieronder en noem watter indikator die geskikste vir die titrasie sal wees.

Indikator	pH gebied waar kleurverandering waargeneem word	Kleur in laer pH	Kleur in hoër pH
kongorooi	3–5	blou	rooi
broomtimolblou	6–8	geel	blou
alisariengeel	10–12	geel	oranje

(2)  
[22]

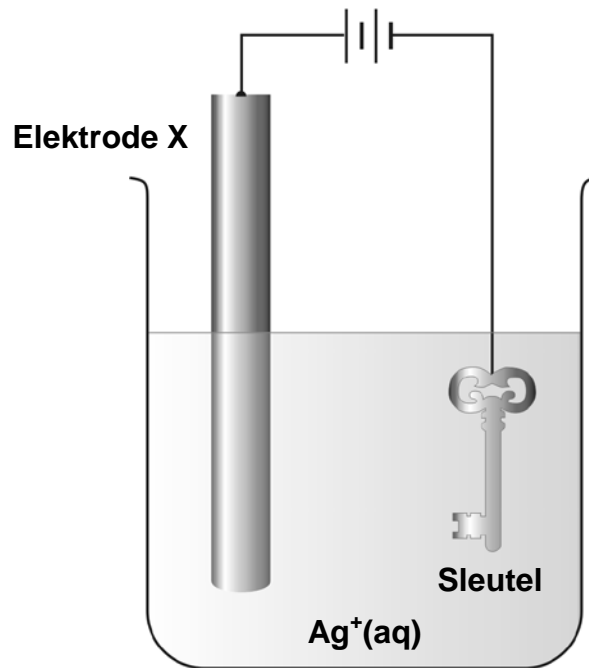
**VRAAG 6**

Kwazi stel 'n standaard- galvaniese sel op wat deur die selnotasie hieronder voorgestel word.



- 6.1 NOEM die komponent van die sel wat deur die twee vertikale lyne (||) in die selnotasie hierbo voorgestel word. (1)
- 6.2 Noem TWEE standaardtoestande wat toepaslik is by die tin-halfsel. (2)
- 6.3 Gee EEN eienskap van platinum wat dit geskik maak vir gebruik as die elektrode vir die tin-halfsel. (1)
- 6.4 Definieer *katode*. (2)
- 6.5 Skryf die SIMBOOL vir die katode neer. (1)
- 6.6 Skryf die chemiese vergelyking wat die reduksie halfreaksie voorstel, neer. (2)
- 6.7 Definieer *reduseermiddel*. (1)
- 6.8 Skryf die SIMBOOL vir die reduseermiddel neer. (1)
- 6.9 Bepaal die aanvanklike sel EMK. (4)
- 6.10 Hoe sal die sel se aanvanklike EMK beïnvloed word as die konsentrasie van die  $\text{Zn}^{2+}$ -ione in die  $\text{Zn} \mid \text{Zn}^{2+}$ -halfsel verhoog word? Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of GEEN EFFEK neer. (2)

6.11 Kwazi stel nou die volgende elektrolitiese sel op met die doel om 'n sleutel met silwermetaal te bedek:

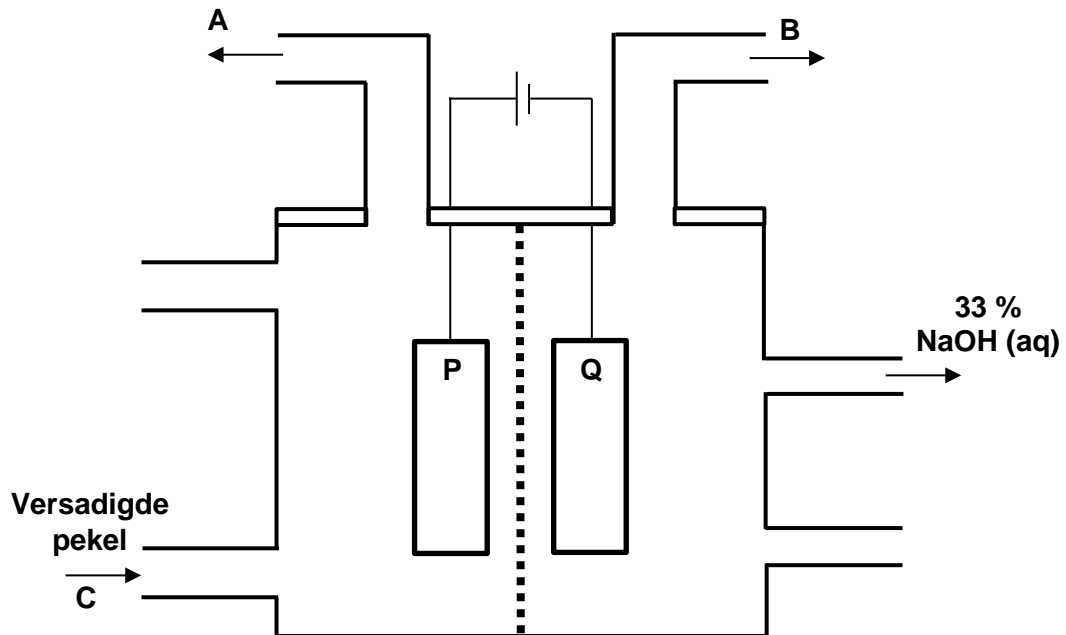


- 6.11.1 Wat word hierdie elektrolitiese proses genoem? (1)
- 6.11.2 Is die sleutel die ANODE of die KATODE? (1)
- 6.11.3 Met verwysing na die relatiewe sterktes van die reagerende stowwe (relatiewe sterktes van middels), verduidelik waarom silwer die oorheersende stof sal wees wat by die sleutel gevorm word. (3)
- 6.11.4 Waarvan is elektrode **X** gewoonlik gemaak? (1)
- 6.11.5 Met verwysing na die **binding** in elektrode **X**, gee 'n rede waarom die stof 'n geskikte **geleidende** materiaal is. (2)
- 6.11.6 'n Konstante stroom van 3,2 A word vir 6 ure deur die sel gestuur. Bereken die totale lading (in C) wat deur die sel oorgedra word. (3)
- 6.11.7 Bepaal die aantal (in mol) elektrone wat in hierdie tydperk deur die sel oorgedra word. (2)
- 6.11.8 Bepaal die massa silwer wat gedurende hierdie tyd op die sleutel sal neerslaan. (3)

[33]

**VRAAG 7**

Die diagram hieronder toon 'n voorstelling van 'n membraansel wat in die Chloor-Alkali Industrie gebruik word. Elektrode **P** is van titanium, wat onreaktief is, gemaak.

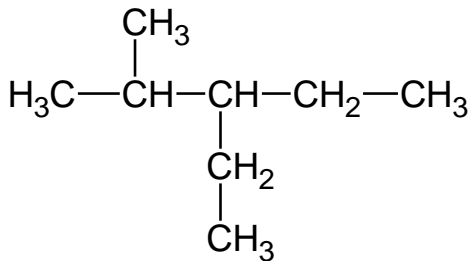
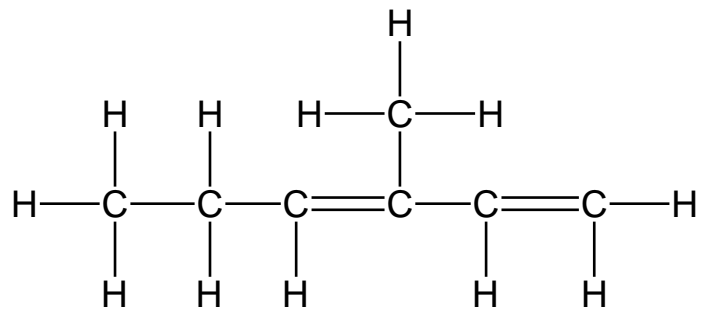


- 7.1 Wat is *pekel*? (3)
- 7.2 Identifiseer watter elektrode die katode is. Skryf slegs **P** of **Q** neer. (1)
- 7.3 Chloorgas word geproduseer by elektrode **P** en versamel by **A**.
  - 7.3.1 Skryf die vergelyking neer vir die halfreaksie wat die chloorgas produseer. (2)
  - 7.3.2 Pekel kom die sel by C binne. Verduidelik VOLLEDIG waarom chloor **oorheersend** by elektrode **P** geproduseer word. In jou antwoord moet jy na die volgende verwys:
    - die inherente reaktiwiteit van die reagerende spesies (met verwysing na die standaardelektrodepotensiale)
    - die konsentrasie van die ione teenwoordig
 (3)
  - 7.3.3 Met watter stof sal die chloorgas gekontamineer wees? (1)
- 7.4 Ten opsigte van die suiwerheid van die natriumhidroksied-oplossing wat geproduseer word, verduidelik die voordele van die gebruik van 'n membraan in plaas van 'n diafragma. (2)
- 7.5 7.5.1 Skryf die formule van die produk versamel by **B** neer. (1)
  - 7.5.2 Noem een verandering wat aan elektrode **Q** gemaak kan word om die tempo van die produksie van die produk wat by B versamel word, te verhoog. (1)
- 7.6 Vergelyk die kookpunte van chloor en waterstof met verwysing na intermolekulêre kragte en verduidelik die verskil VOLLEDIG. (6)

**[20]**

**VRAAG 8**

Oorweeg die twee koolwaterstowwe, verbindings **X** en **Y**, hieronder getoon.

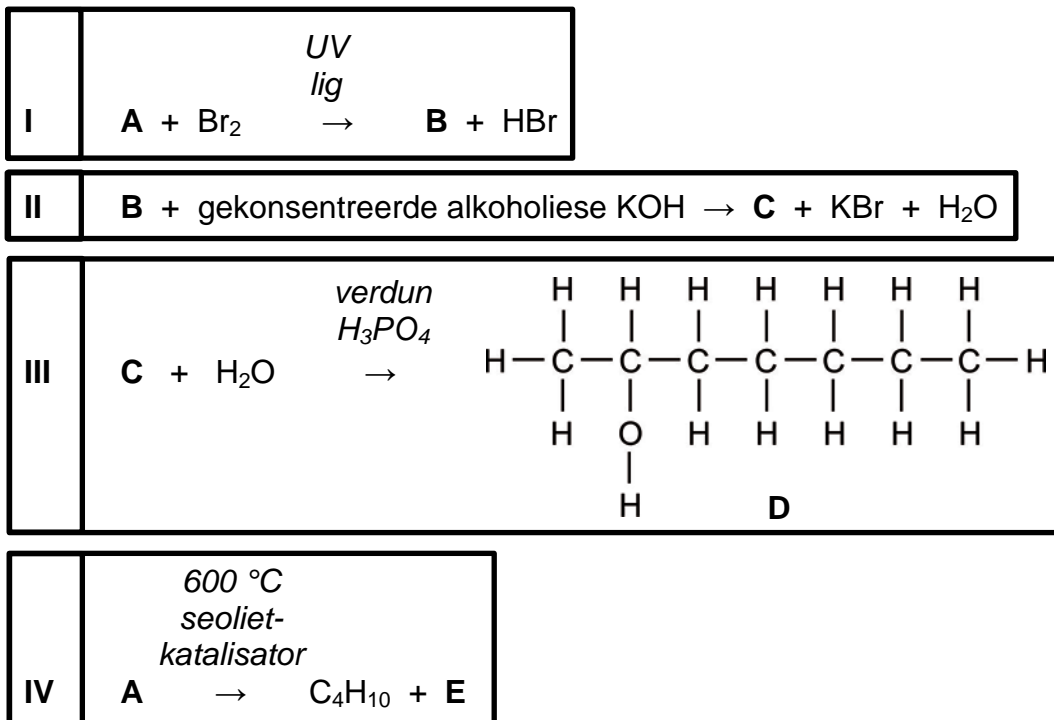
**Verbinding X****Verbinding Y**

- 8.1 Definieer *homoloë reeks*. (2)
- 8.2 Skryf die algemene formule vir die homoloë reeks waaraan verbinding **X** behoort, neer. (1)
- 8.3 NOEM die homoloë reeks waaraan verbinding **Y** behoort. (1)
- 8.4 Klassifiseer verbinding **X** as VERSADIG of ONVERSADIG. (1)
- 8.5 Teken die struktuurformule vir die POSISIONELE ISOMEER van verbinding **X**. (2)
- 8.6 Beskryf die funksionele groep van verbinding **Y**. (1)
- 8.7 Skryf die IUPAC-naam vir verbinding **Y** neer. (3)
- 8.8 Skryf die naam van die homoloë reeks van die organiese produk wat sal volg as verbinding **Y** ten volle gehidrogeneer word, neer. (2)

**[13]**

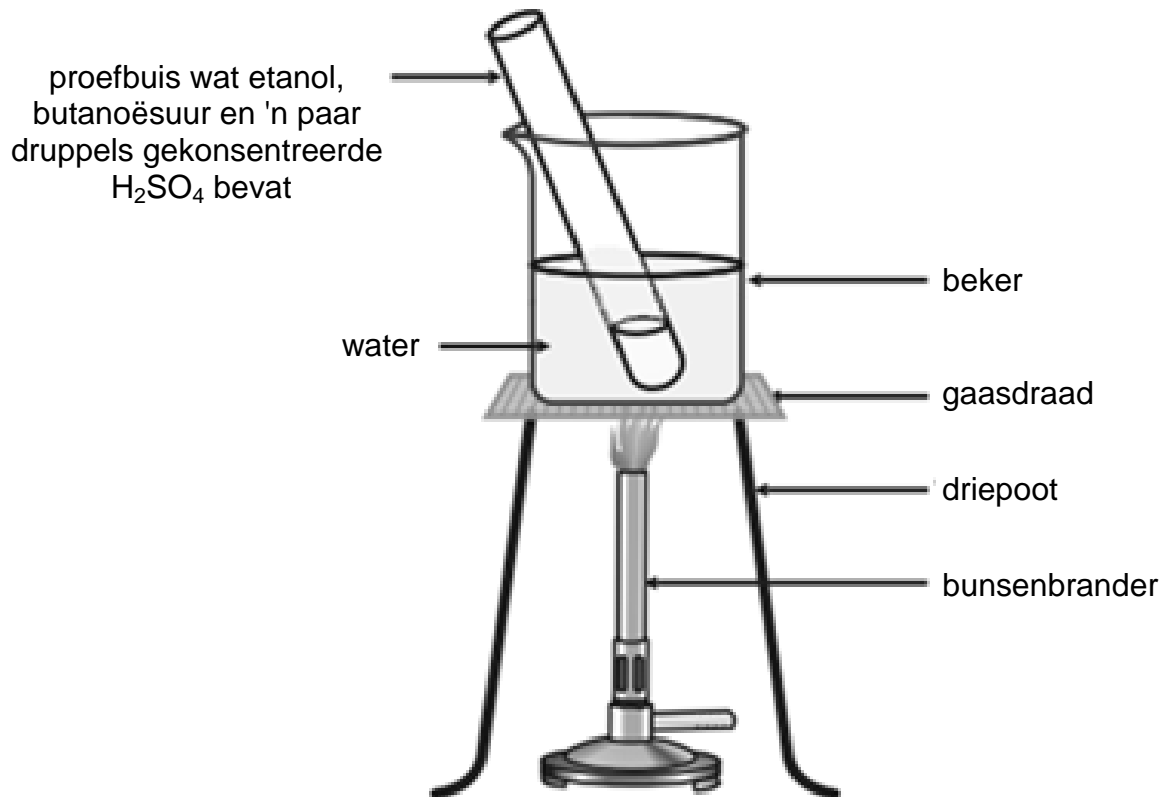
**VRAAG 9**

Beskou die volgende organiese reaksies **I** tot **IV** wat organiese verbindings **A** tot **E** insluit.



- 9.1 Noem die ALGEMENE TIPE reaksie vir elkeen van die volgende:
- 9.1.1 Reaksie **I** (1)
- 9.1.2 Reaksie **III** (1)
- 9.2 Noem die SPESIFIEKE TIPE reaksie vir elkeen van die volgende:
- 9.2.1 Reaksie **II** (1)
- 9.2.2 Reaksie **III** (1)
- 9.3 Skryf die IUPAC-naam vir verbinding **D** neer. (3)
- 9.4 Skryf die molekulêre formule vir elk van die volgende neer:
- 9.4.1 Verbinding **A** (2)
- 9.4.2 Verbinding **E** (2)
- 9.5 Teken die struktuurformule van verbinding **B**. (2)
- 9.6 Teken die struktuurformule van verbinding **C**. (2)

- 9.7 Arielle stel 'n eksperiment op om 'n esterifikasiereaksie te doen deur gebruik te maak van etanol ( $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) en butanoësuur. Sy gebruik 'n eksperimentele opstelling soos hieronder getoon:



- 9.7.1 Gebruik **molekulêre** formules en skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die volledige verbranding van etanol. (3)
- 9.7.2 Verduidelik vervolgens volledig waarom 'n waterbad die verkose metode is om die mengsel te verhit. (2)
- 9.7.3 Gebruik gekondenseerde struktuurformules en skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die esterifikasiereaksie wat in hierdie eksperiment voorgestel word. (4)
- 9.7.4 Skryf die IUPAC-naam vir die ester wat gevorm word. (2)
- 9.7.5 Noem TWEE redes vir die gebruik van die  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . (2)
- [28]**

**Totaal: 200 punte**