



NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN  
AANVULLINGSEKSAMEN MAART 2016

**FISIESE WETENSKAPPE: VRAESTEL II**

Tyd: 3 uur

200 punte

---

**LEES ASSEBLIEF DIE VOLGENDE INSTRUKSIES NOUKEURIG DEUR**

1. Die vraestel bestaan uit 13 bladsye en 'n groen Datablad van 3 bladsye (i – iii).
2. Maak asseblief seker dat jou vraestel volledig is.
3. Verwyder die Datablad uit die middel van die vraestel.
4. Lees die vrae noukeurig deur.
5. AL die vrae in hierdie vraestel moet beantwoord word.
6. Vraag 1 bestaan uit 10 meervoudige keusevrae. Daar is slegs een korrekte antwoord op elke vraag. Die vrae word beantwoord op die Antwoordblad verskaf op die binneblad van jou Antwoordboek. Die letter wat met jou keuse van die korrekte antwoord ooreenstem, moet met 'n kruisie gemerk word soos aangetoon in die voorbeeld hieronder:

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

Hier is die antwoord C as korrek gemerk.

7. **BEGIN ELKE VRAAG OP 'N NUWE BLADSY.**
  8. Maak asseblief seker dat die antwoorde soos die vrae genommer is.
  9. Gebruik die data en formules waar ook al nodig.
  10. Toon al die nodige stappe in berekeninge.
  11. Waar toepaslik, rond jou finale antwoorde af tot 2 desimale plekke, tensy anders vermeld.
  12. Dit is in jou eie belang om leesbaar te skryf en om jou werk netjies uiteen te sit.
-

**VRAAG 1 MEERVOUDIGE KEUSEVRAE**

Beantwoord die vrae op die Meervoudige-keuse Antwoordblad aan die binnekant van die voorblad van jou Antwoordboek. Maak 'n kruis (X) in die blokkie wat ooreenstem met die letter van die antwoord wat jy as die meeste korrek beskou.

1.1 Metaalbinding word gedefinieer as ...

- A die ongelyke deling van elektrone tussen metaalatome wat lei tot die vorming van 'n dipool.
- B 'n oordrag van elektrone tussen metaalatome en gevolglike elektrostatiese aantrekking.
- C Die aantrekking tussen 'n positiewe metaalkern en 'n see van gedelokaliseerde elektrone.
- D 'n swak aantrekkingskrag tussen metaalatome.

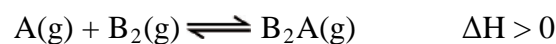
1.2 Die korrekte chemiese formule vir kalsiumwaterstofkarbonaat is ...

- A  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ .
- B  $\text{CaH}_2\text{CO}_3$ .
- C  $\text{Ca}_2\text{HCO}_3$ .
- D  $\text{CaHCO}_3$ .

1.3 'n Swak basis word gedefinieer as een wat ...

- A amper volledig ioniseer in 'n waterige oplossing.
- B gedeeltelik ioniseer in 'n waterige oplossing.
- C amper volledig dissosieer in 'n waterige oplossing.
- D gedeeltelik dissosieer in 'n waterige oplossing.

1.4 'n Hipotetiese reaksie in 'n geslote houer, voorgestel deur die gebalanseerde chemiese vergelyking hieronder, is in 'n toestand van dinamiese chemiese ewewig:



Die volume van die houer word vergroot wat lei tot 'n afname in druk, terwyl die temperatuur konstant gehou word. Hoe beïnvloed dit die tempo van die terugwaartse reaksie en die opbrengs van  $\text{B}_2\text{A}$ ?

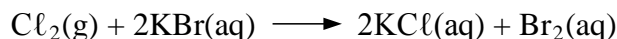
	<b>Tempo van terugwaartse reaksie</b>	<b>Opbrengs van <math>\text{B}_2\text{A}</math></b>
A	Neem toe	Neem toe
B	Neem toe	Neem af
C	Neem af	Neem toe
D	Neem af	Neem af

- 1.5 1 mol  $\text{PCl}_5$  gas word in 'n geslote houer verhit. 50% van die  $\text{PCl}_5$  gas ontbind om 'n ewewig daar te stel, voorgestel deur die gebalanseerde chemiese vergelyking hieronder.



Hoeveel mol gas is teenwoordig in die houer by ewewig?

- A 0,5  
B 1,0  
C 1,5  
D 2,0
- 1.6 Watter van die faktore hieronder gegee is toestande wat nodig is om chemiese ewewig vas te stel?
- (i) 'n Geslote sisteem  
(ii) 'n Konstante temperatuur  
(iii) Gelyke konsentrasies van reaktante en produkte
- (A) slegs (i) en (ii)  
(B) (i), (ii) en (iii)  
(C) slegs (i) en (iii)  
(D) slegs (i)
- 1.7 Die gebalanseerde vergelyking vir die spontane redoks-reaksie van chloorgas met 'n waterige oplossing van kaliumbromied word hieronder gegee.



Watter een van die volgende gee die formule van die oksideermiddel en die reduseermiddel van hierdie reaksie?

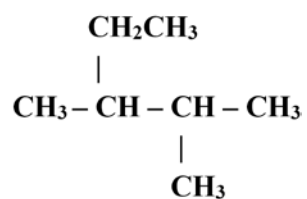
	Oksideermiddel	Reduseermiddel
A	$\text{Cl}_2$	$\text{Br}_2$
B	$\text{Cl}_2$	$\text{Br}^-$
C	$\text{K}^+$	$\text{Br}_2$
D	$\text{K}^+$	$\text{Br}^-$

- 1.8 Watter een van die volgende redoks-reaksies is nie-spontaan onder standaard-toestande?
- A  $\text{Fe}(\text{s}) + \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Sn}(\text{s})$   
 B  $\text{Cd}^{2+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \longrightarrow \text{Cd}(\text{s}) + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$   
 C  $\text{Ni}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) \longrightarrow \text{Ni}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(\text{s})$   
 D  $\text{Pb}^{2+}(\text{aq}) + \text{Co}(\text{s}) \longrightarrow \text{Pb}(\text{s}) + \text{Co}^{2+}(\text{aq})$

1.9 Watter een van die volgende organiese verbindings is 'n onversadigde koolwaterstof?

- A  $\text{C}_2\text{H}_6$
- B  $\text{C}_3\text{H}_6$
- C  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- D  $\text{CH}_4$

1.10 Die IUPAC naam van die organiese verbinding hieronder gegee, is:



- A 2-eties-3-metielbutaan
- B 3-eties-2-metielbutaan
- C 2-eties-1,1-dimetielpropaan
- D 2,3-dimetieelpentaa

[20]

**VRAAG 2 BINDING, ENERGIEVERANDERING EN REAKSIETEMPO'S**

2.1 Definieer 'n *intramolekulêre binding*. (2)

2.2 Noem die **spesifieke** tipe intramolekulêre binding wat gevind word in:

2.2.1 Waterstofchloried-gas ( $\text{HCl}$  (g)) (2)

2.2.2 Waterstofgas ( $\text{H}_2$ (g)) (2)

2.3 Definieer 'n *intermolekulêre krag*. (2)

2.4 Noem die **spesifieke** tipe intermolekulêre krag wat gevind word in:

2.4.1 Waterstofchloried-gas ( $\text{HCl}$  (g)) (1)

2.4.2 Waterstofgas ( $\text{H}_2$ (g)) (1)

2.5 Eksperimente word uitgevoer om die faktore te bepaal wat die tempo van reaksie beïnvloed tussen  $400\text{ cm}^3$  van  $0,25\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  soutsuuroplossing en 4 g sink-korrels. Hulle reageer volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:



2.5.1 Definieer *reaksietempo*. (2)

2.5.2 Stel een metode (eksperimentele tegniek) voor om die tempo van die reaksie hierbo te meet. Verwys na die apparaat wat mens sal gebruik. (4)

2.5.3 Bereken die aantal mol:

(a)  $\text{HCl}$  in  $400\text{ cm}^3$  van 'n  $0,25\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$   $\text{HCl}$ -oplossing (3)

(b) Zn in 4 g Zn korrels (2)

2.5.4 Bepaal watter reaktant die beperkende reagens in die reaksie hierbo is en noem hoeveel mol van die ander reaktant in **oormaat** is. Toon al die berekeninge om jou antwoord te ondersteun. (3)

2.5.5 Teken 'n potensiële energie profiel-grafiek om die reaksie hierbo voor te stel. Verskaf geskikte byskrifte vir die asse sowel as die volgende:

- Energie van reaktante
  - Energie van produkte
  - Geaktiveerde kompleks
  - Aktiveringsenergie ( $E_A$ )
  - Reaksiewarmte ( $\Delta H$ )
- (6)

2.5.6 Definieer 'n *katalisator*. (2)

2.5.7 Gebruik 'n gebroke lyn (-----) en toon op jou grafiek, wat jy geteken het in Vraag 2.5.5, die effek van die katalisator op hierdie reaksie. (2)

2.5.8 Gebruik die botsingsteorie om die effek te verduidelik op die reaksietempo wanneer gepoeierde sink in plaas van sinkkorrels gebruik word. Die massa van die sinkpoeier en die sinkkorrels bly konstant. (3)

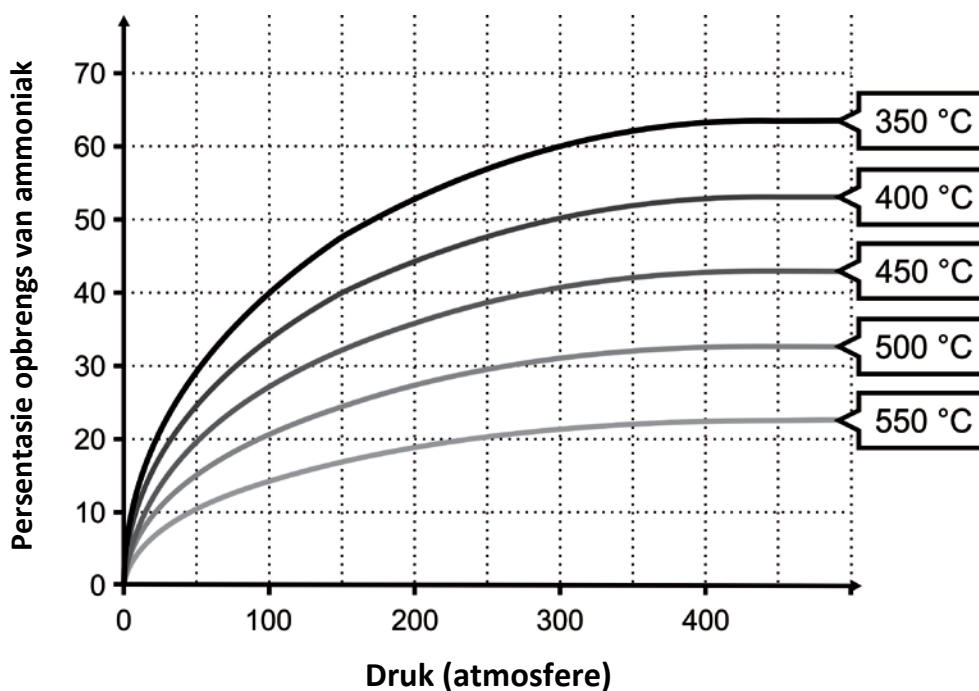
[37]

**VRAAG 3 CHEMIESE EWEWIG**

Ammoniak word op groot skaal in die industrie berei deur die reaksie van waterstofgas en stikstofgas in 'n geslote houer volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:



Die grafiek hieronder toon hoe die persentasie opbrengs van ammoniak varieer met veranderinge in druk en temperatuur.



[&lt;www.bbc.co.uk&gt;]

- 3.1 Gee die naam wat aan die industriële bereiding van ammoniak gegee word. (1)
- 3.2 Gebruik die grafiek om die verhouding te bepaal tussen:
  - 3.2.1 druk en persentasie opbrengs van ammoniak. (2)
  - 3.2.2 temperatuur en persentasie opbrengs van ammoniak. (2)
- 3.3 Gebruik Le Chatelier se Beginsel om die verhouding in Vraag 3.2 te verduidelik tussen persentasie opbrengs van ammoniak en ...
  - 3.3.1 druk. (3)
  - 3.3.2 temperatuur. (3)
- 3.4 Die tipiese toestande wat in die industrie gebruik word vir grootskaalse produksie van ammoniak is 'n druk van 200 atmosfere en 'n temperatuur van 450 °C.
  - 3.4.1 Gebruik die grafiek om die persentasie opbrengs van ammoniak onder hierdie toestande te bepaal. (1)
  - 3.4.2 Gebruik die grafiek om te verklaar watter toestande van druk en temperatuur 'n opbrengs van ammoniak van ongeveer 64% sal lewer. (2)

3.4.3 Oorweeg jou antwoorde op Vraag 3.4.1 en 3.4.2 en stel voor waarom die industriële proses uitgevoer word by 'n ...

(a) druk van 200 atmosfere. (2)

(b) temperatuur van 450 °C. (2)

3.5 'n Wetenskaplike plaas 20 mol N<sub>2</sub> gas en 50 mol H<sub>2</sub> gas in 'n houer met volume 10 dm<sup>3</sup>. Die houer word geseël en die gasse reageer en bereik ewewig by 450 °C volgens die volgende gebalanseerde chemiese vergelyking:



By ewewig is die konsentrasie van stikstofgas 1,95 mol.dm<sup>-3</sup>.

3.5.1 Skryf die uitdrukking vir die ewewigskonstante (K<sub>c</sub>) vir hierdie reaksie neer. (2)

3.5.2 Bereken die aantal mol stikstofgas wat gereageer het. (3)

3.5.3 Bereken die ewewigskonstante, K<sub>c</sub>, vir hierdie reaksie by 450 °C. (6)

3.5.4 Skryf neer watter inligting jou antwoord vir K<sub>c</sub> aandui omtrent die opbrengs van ammoniak by 450 °C. (1)

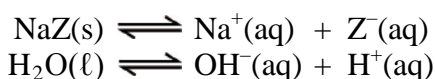
[30]

**VRAAG 4 SURE EN BASISSE**

Die suur ionisasiekonstante  $K_a$  vir die ionisasie van elk van die hipotetiese sure  $H_2X$ ,  $HY$  en  $HZ$  in water by  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , word in die tabel hieronder gegee.

Suur	$K_a$
$H_2X$	$2,8 \times 10^{-3}$
$HY$	$1,2 \times 10^{-6}$
$HZ$	$6 \times 10^{-4}$

- 4.1 Stel die verskil tussen 'n sterk suur en 'n swak suur. Gee een voorbeeld van elk. (Kies uit  $H_2X$ ,  $HY$  of  $HZ$ .) (4)
- 4.2 Stel die verskil tussen 'n monoprotiese en 'n poliprotiese suur. Gee een voorbeeld van elk. (Kies uit  $H_2X$ ,  $HY$  of  $HZ$ .) (4)
- 4.3 Watter suur,  $H_2X$ ,  $HY$  of  $HZ$ , het die laagste pH in water? Verduidelik jou keuse. Aanvaar dat die konsentrasie van elke suur dieselfde is. (3)
- 4.4 Watter suur,  $H_2X$ ,  $HY$  of  $HZ$ , is die swakste elektriese geleier in water? Verduidelik jou keuse. Aanvaar dat die konsentrasie van elke suur dieselfde is. (3)
- 4.5 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking om die ionisasie van suur  $H_2X$  in water voor te stel. Simbole vir die fases hoef nie getoon te word nie. (3)
- 4.6  $25,0\text{ cm}^3$  van suur  $HZ$  word geneutraliseer in 'n titrasie deur  $32,4\text{ cm}^3$  van 'n  $0,1\text{ mol.dm}^{-3}$   $NaOH$  oplossing. 'n Waterige oplossing van die sout  $NaZ$  word in die reaksie geproduseer.
- 4.6.1 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie van  $HZ$  met  $NaOH$  neer. (Die fase van elke stof word nie benodig nie.) (3)
- 4.6.2 Bereken die aantal mol  $NaOH$  wat gereageer het. Gee jou antwoord korrek tot 5 desimale plekke (of 3 beduidende syfers). (3)
- 4.6.3 Bereken die konsentrasie van suur  $HZ$ . (3)
- 4.6.4 Oorweeg die vergelykings hieronder gegee vir die dissosiasie van  $NaZ$  in water en vir die ionisasie van water.



Oorweeg die interaksie tussen die ione in die waterige oplossing van die sout  $NaZ$  en voorspel nou of die oplossing 'n pH sal hê van MINDER AS 7, GELYK AAN 7, OF GROTER AS 7. Verduidelik jou antwoord volledig. (5)



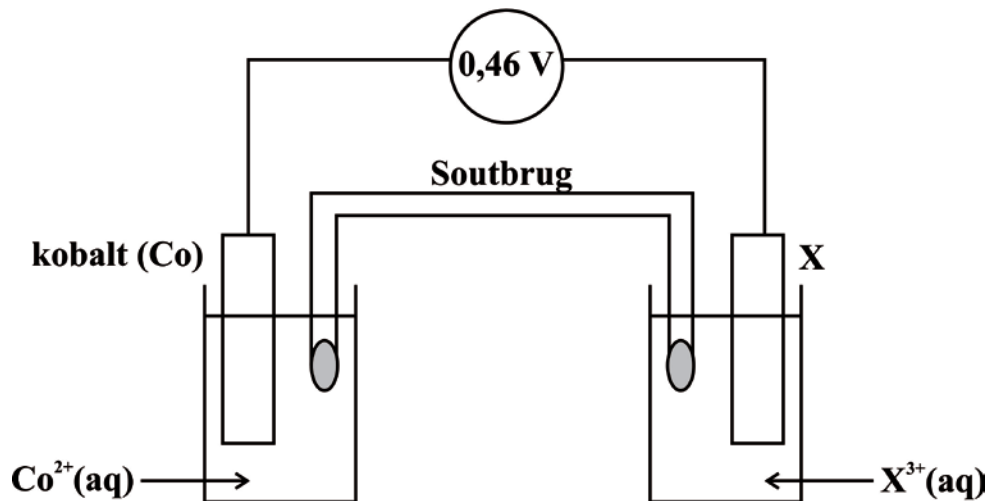
4.6.5 Die indikators, gegee in die tabel hieronder, is beskikbaar vir die titrasie.

INDIKATOR	pH REEKS VAN INDIKATOR
broomtimolblou	6,0 – 7,6
fenolftaleïen	8,4 – 10,0
metieloranje	3,1 – 4,4

- (a) Kies 'n indikator van die tabel wat die geskikste sal wees vir die titrasie van HZ met NaOH in Vraag 4.6. (1)
- (b) Verduidelik kortliks jou keuse van indikator met verwysing na jou begrip van wat bedoel word met die 'pH-reeks van die indikator'. (2)
- [34]

**VRAAG 5 GALVANIESE SEL**

'n Galvaniese sel word opgestel onder standaardtoestande deur kobalt en 'n onbekende metaal X as elektrodes te gebruik, soos in die diagram hieronder getoon. Die voltmeter lees 0,46 V. Nadat die sel vir 'n sekere tyd in werking was, is bewyse van roes op elektrode X waargeneem.

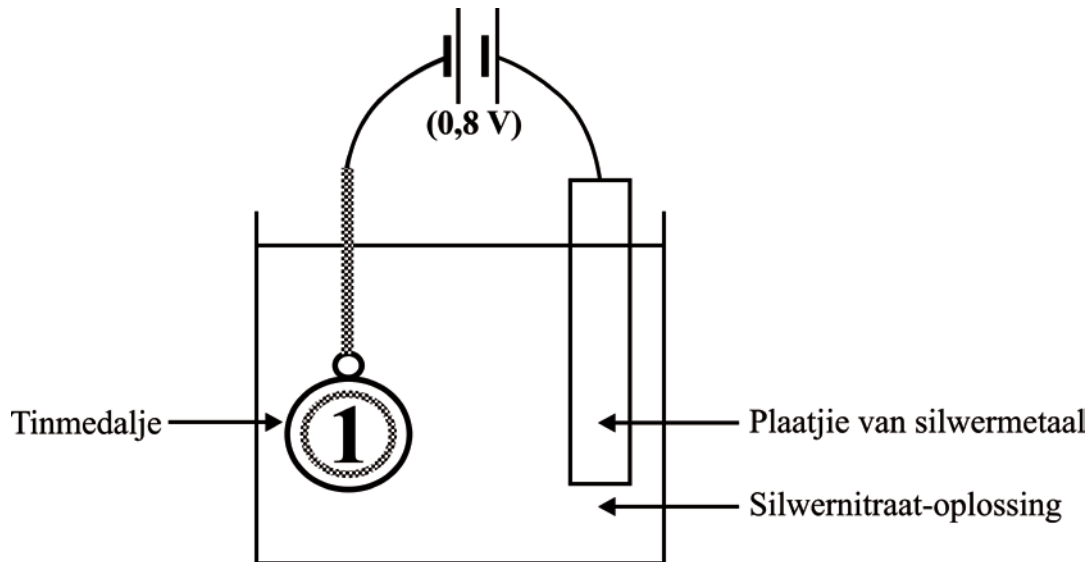


- 5.1 Definieer 'n *anode*. (2)
- 5.2 Watter elektrode, kobalt of metaal X, is die anode? Regverdig jou antwoord. (2)
- 5.3 Stel die standaardtoestande wat op die sel van toepassing is. (2)
- 5.4 Bereken die standaard elektrodepotensiaal vir die  $X|X^{3+}$  halfsel. Identifiseer nou metaal X. (4)
- 5.5 Skryf die gebalanseerde chemiese vergelyking neer vir elk van die volgende reaksies wat in die sel plaasvind:
  - 5.5.1 Anode halfreaksie (2)
  - 5.5.2 Katode halfreaksie (2)
  - 5.5.3 Netto selreaksie (2)
- 5.6 Definieer *reduseermiddel*. (2)
- 5.7 Gee die **simbool** van die reduseermiddel in hierdie sel. (2)

**[20]**

**VRAAG 6 ELEKTROLISE**

Jonas wil graag sy ou tinmedalje elektroplateer met silwer. Hy verbind sy medalje aan die negatiewe terminaal van 'n battery en hy verbind 'n plaatjie silwermetaal aan die positiewe terminaal van die battery. Die elektrodes word dan in 'n oplossing van silwernitraat ( $\text{AgNO}_3$ ) geplaas. 'n Potensiaalverskil van 0,80 V word oor die terminale van die battery gehandhaaf. Die diagram hieronder stel die eenvoudige elektrolitiese sel voor wat hy gebruik het.



- 6.1 Stel die energie-omskakeling wat in die sel plaasvind. (2)
- 6.2 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die halfreaksie wat op die oppervlak van die medalje plaasvind. (2)
- 6.3 Die plaatjie silwermetaal bevat spore van koper- en goudonsuiwerhede. Met verwysing na die relatiewe sterkte van die reduseermiddels betrokke, verduidelik presies wat gebeur met die goud- en koperonsuiwerhede in die silwerplaatjie. (4)
- 6.4 Met verwysing na die relatiewe sterktes van die oksideermiddels betrokke, verduidelik waarom geen van die koperonsuiwerhede na die medalje oorgedra word nie. (2)
- 6.5 Daar word gevind dat, nadat 'n konstante stroom toegelaat is om 30 minute deur die sel te vloei, die massa koper wat op die medalje neergeslaan het, 5,83 g is. Bereken die sterkte van die konstante stroom wat gebruik is. (7)

**[17]**

**VRAAG 7                      ORGANIES**

7.1     Definieer die terme:

7.1.1   *Homoloë reeks.* (3)

7.1.2   *Funksionele groep.* (2)

7.2     Die gekondenseerde struktuurformule vir 'n verbinding **X** is **CH<sub>3</sub>COOH**.

7.2.1   Noem die homoloë reeks waaraan verbinding **X** behoort. (1)

7.2.2   Teken die struktuurformule van die funksionele groep van verbinding **X**. (2)

7.2.3   Gee die IUPAC naam van verbinding **X**. (2)

7.2.4   Verbinding **X** reageer met propan-1-ol wanneer dit saggies (versigtig) verhit word in die teenwoordigheid van 'n paar druppels gekonsentreerde swaelsuur.

(a)     Stel watter tipe reaksie tussen verbinding **X** en propan-1-ol plaasvind. (1)

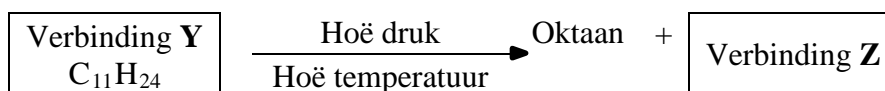
(b)     Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie neer deur **struktuurformules** te gebruik. (Dit is nie nodig om fases aan te dui nie.) (5)

(c)     Gee die IUPAC naam van die organiese produk wat in hierdie reaksie gevorm het. (2)

(d)     Gee die IUPAC naam van die **funksionele** isomeer van die produk in hierdie reaksie gevorm. (2)

(e)     Stel 'n metode voor wat gebruik behoort te word om hierdie reaksiemengsel te verhit en noem **WAAROM** hierdie metode gebruik moet word. (3)

7.3     Die chemiese vergelyking vir die kraging van 'n verbinding **Y** wat die molekulêre formule C<sub>11</sub>H<sub>24</sub> het, word hieronder gegee. Verbinding **Y** is 'n koolwaterstof met 'n onvertakte ketting.



7.3.1   Noem die tipe reaksie waarvan kraging 'n voorbeeld is. (1)

7.3.2   Gee die molekulêre formule vir oktaan. (2)

7.3.3   Teken die struktuurformule van verbinding **Z**. (2)

7.3.4   Teken die struktuurformule van 'n kettingsisomeer van oktaan. (2)

- 7.3.5 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer, en gebruik molekulêre formules, vir die volledige verbranding van oktaan. (Dit is nie nodig om die fases aan te dui nie.) (4)
- 7.3.6 Beskryf 'n chemiese toets wat tussen oktaan en verbinding **Z** sal onderskei. (3)
- 7.3.7 Voorspel watter stof, verbinding **Y** ( $C_{11}H_{24}$ ) of oktaan, die hoër kookpunt sal hê. Regverdig jou keuse met verwysing na die toepaslike intermolekulêre kragte en die faktore wat hulle sterkte beïnvloed. (5)
- [42]

**Totaal: 200 punte**