



Province of the  
**EASTERN CAPE**  
EDUCATION

**NASIONALE  
SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 12**

**JUNIE 2017**

**FISIESE WETENSKAPPE V2**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**



---

Die vraestel bestaan uit 20 bladsye, insluitend datablaaie.

---

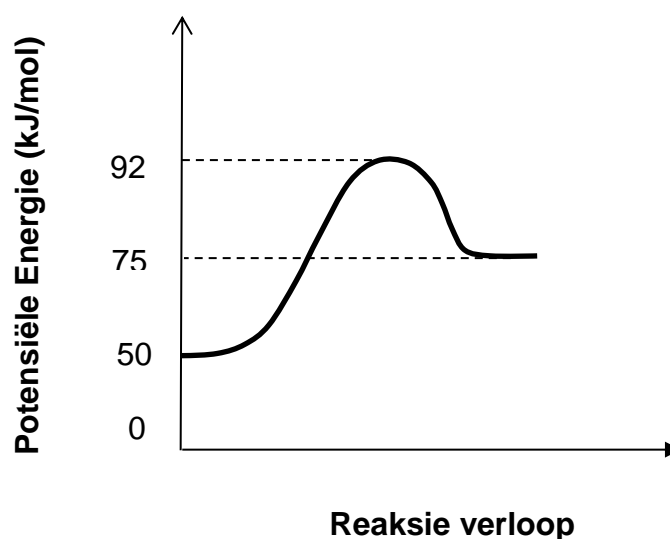
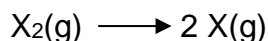
**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike spasies op jou ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit AGT vrae. Beantwoord AL die vrae in jou ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n nuwe bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige apparaat gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegde GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusie in ALLE bewerkinge.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort verduidelikings, motiverings, ensovoorts, waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Vier opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

- 1.1 'n Potensiële energie-diagram vir 'n hipotetiese reaksie word hieronder getoon:



Die  $\Delta H$  vir die reaksie, in kJ/mol, is ...

- A 17.
- B -17.
- C 25.
- D -25.

(2)

- 1.2 Watter paar verbindings verteenwoordig ONVERSADIGDE koolwaterstowwe?

- A Alkene en Alkyne
- B Alkane en Alkyne
- C Alkane en Alkene
- D Alkohole en Alkene

(2)

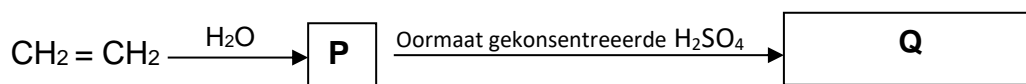
- 1.3 'n Atoom, groep atome of 'n binding wat 'n groep organiese verbindings se kenmerkende fisiese en chemiese eienskappe gee, word 'n ... genoem.

- A polimeer.
- B monomeer.
- C funksionele groep.
- D homoloë reeks.

(2)

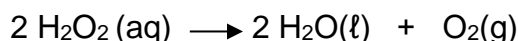
- 1.4 Watter EEN van die volgende stellings is altyd WAAR ten opsigte van die verband tussen die sterkte van intermolekulêre kragte en kookpunt?
- A Die kookpunt is direk eweredig aan die sterkte van die intermolekulêre kragte.
  - B Soos die sterkte van die intermolekulêre kragte toeneem, neem kookpunt toe.
  - C Soos die sterkte van die intermolekulêre kragte toeneem, neem kookpunt af.
  - D Soos die sterkte van die intermolekulêre kragte toeneem, word die kookpunt nie geaffekteer.
- (2)

- 1.5 In die vloeidiagram hieronder, verteenwoordig **P** en **Q** twee organiese verbindings.



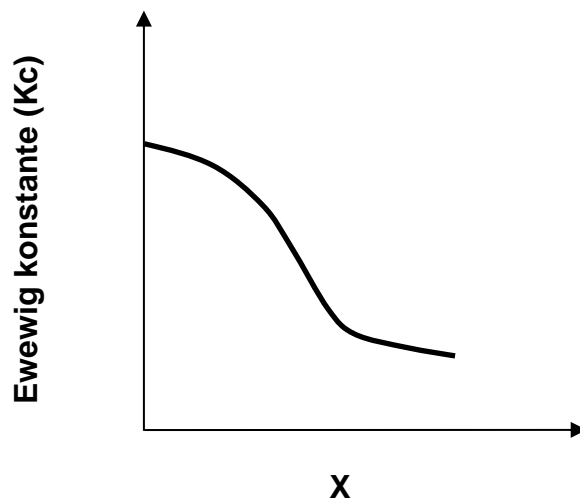
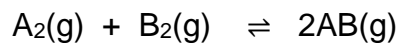
Watter EEN van die volgende is die KORREKTE gekonsentreerde molekulêre formule vir die verbinding **Q**?

- A  $\text{CH}_2\text{CH}_2$
  - B  $\text{CH}_3\text{CH}_3$
  - C  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$
  - D  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
- (2)
- 1.6 In 'n homogene reaksie is die reaktante en die produkte altyd ...
- A gasse.
  - B vloeistowwe.
  - C vaste stowwe.
  - D in dieselfde fase.
- (2)
- 1.7 Watter EEN van die volgende veranderings sal NIE die tempo waarteen suurstof gevorm word, BEÏNVLOED NIE?



- A Drukverhoging
  - B Temperatuurverhoging
  - C Byvoeging van 'n geskikte katalisator
  - D Verhoog die konsentrasie van  $\text{H}_2\text{O}_2$
- (2)

- 1.8 Die volgende grafiek toon die verband tussen die ewewigskonstante  $K_c$  en die hoeveelheid **X** vir die hipotetiese reaksie.



Watter hoeveelheid word deur die **X** op die horisontale as voorgestel?

- A Massa
- B Druk
- C Temperatuur
- D Konsentrasie

(2)

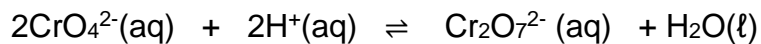
- 1.9 'n Sterk suur word met 'n basis getitreer. Die dissosiasie konstante vir die basis,  $K_b$  is  $2,8 \times 10^{-6}$  by  $25^\circ\text{C}$ .

Watter EEN van die volgende indikators sal die mees geskikste vir die titrasie wees?

Indikator	pH gebied waar indikator van kleur verander
A	4,2 tot 6,2
B	6,0 tot 7,6
C	8,0 tot 9,6
D	10,0 tot 12

(2)

- 1.10 Chromaat (geel oplossing) en dichromaat ione (oranje oplossing) is in ewewig met mekaar en 'n waterige oplossing volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



Geel

Oranje

Watter EEN van die volgende veranderings moet gemaak word om die kleur van die oplossing oranje te maak?

- A Voeg meer  $\text{H}_2\text{O}$  by
- B Verlaag die pH
- C Verhoog die pH
- D Verhoog  $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$

(2)  
[20]

## VRAAG 2

Die letters **A** tot **H** in die tabel verteenwoordig agt organiese verbindings.

<b>A</b>	$  \begin{array}{c}  \text{Br} \\    \\  \text{CH}_3\text{CHCHCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_2\text{CH}_3  \end{array}  $	<b>B</b>	$  \begin{array}{c}  \text{O} \\     \\  \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CCH}_2\text{CH}_3  \end{array}  $
<b>C</b>	$\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$	<b>D</b>	Metiel etanoaat
<b>E</b>	2,3-dimetieselbutaan	<b>F</b>	$  \left[ \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n  $
<b>G</b>	Ethanoësuur	<b>H</b>	$\text{C}_n\text{H}_{2n}$

2.1 Skryf neer die letter wat verteenwoordigend is van 'n verbinding wat:

2.1.1 'n Proton donor is (1)

2.1.2 'n Groot molekule wat gevorm is uit klein monomeer eenhede wat kovalent in 'n herhalende patroon gebind is (1)

2.2 Skryf neer die:

2.2.1 ALGEMENE FORMULE vir die homoloë reeks waaraan verbinding **E** behoort (1)

2.2.2 NAAM van die funksionele groep wat in verbinding **G** gevind word (1)

2.2.3 EMPIRIESE FORMULE van verbinding **H** (1)

2.3 Skryf neer die IUPAC-naam vir:

2.3.1 Verbinding **A** (3)

2.3.2 Verbinding **B** (2)

2.3.3 'n FUNKSIONELE-ISOMEER van verbinding **G** (2)

- 2.4 Skryf neer die STRUKTUURFORMULE van verbinding **E**. (2)
- 2.5 Verbinding **D** word berei van die reaksie van 'n karboksielsuur en 'n alkohol in die teenwoordigheid van 'n anorganiese suur-katalisator. 'n Waterbad word gebruik om die reaksie-mengsel te verhit.
- Skryf neer die:
- 2.5.1 NAAM of FORMULE van die anorganiese suur-katalisator (1)
- 2.5.2 STRUKTUURFORMULE van verbinding **D** (2)
- 2.5.3 Eienskap van alkohole wat veroorsaak dat 'n waterbad nodig is om die reaksie-mengsel te verhit in plaas van direkte hitte (1)
- 2.6 Verbinding **C** is 'n TERSIÊRE alkohol.
- Skryf neer die STRUKTUURFORMULE en IUPAC-naam van verbinding **C**. (4)
- 2.7 Skryf neer die MOLEKULÊRE FORMULES van die TWEE produkte wat tydens die algehele verbranding van verbinding **E** gevorm word. (2)

**[24]**



**VRAAG 3**

Leerders gebruik alkohole **A** tot **C** om 'n faktor wat die kookpunte van alkohole beïnvloed, te ondersoek.

- 3.1 Definieer die term *kookpunt (boiling point)*. (2)

Verbindings	Alkohole
<b>A</b>	CH <sub>3</sub> OH
<b>B</b>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH
<b>C</b>	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> OH

- 3.2 Vir hierdie ondersoek skryf neer die:

- 3.2.1 Onafhanklike veranderlike (1)

- 3.2.2 Apparaat wat gebruik word om die kookpunt te meet (1)

- 3.3 Watter EEN van die drie verbindings het die HOOGSTE kookpunt? (1)

- 3.4 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 3.3. (3)

- 3.5 Die leerders vergelyk nou die kookpunte van verbindings **D** en **E**, soos in die tabel hieronder getoon. Verbindings **D** en **E** behoort aan verskillende homoloë reekse.

	Verbindings	Kookpunte (°C)
<b>D</b>	Etanol	78,1
<b>E</b>	Etanaal	20,2

- 3.5.1 Definieer die term *homoloë reeks*. (2)

- 3.5.2 Verduidelik volledig waarom die kookpunt van verbinding **D** HOËR is as dié van verbinding **E**. (4)

- 3.4.3 Watter EEN van die verbindings **D** of **E** het die HOOGSTE dampdruk? Gebruik inligting uit die tabel om 'n rede te gee. (2)

**[14]**

**VRAAG 4**

Die vloedigram hieronder toon drie organiese reaksies wat die verbinding 2-broombutaan bevat.

**Reaksie A:** Alkaan + **Y**  $\longrightarrow$  2-broombutaan + HBr

**Reaksie B:** 2-bromobutaan + KOH  $\longrightarrow$  Verbinding **X** + KBr + H<sub>2</sub>O

**Reaksie C:** 2-bromobutaan + KOH  $\longrightarrow$  Alkohol + KBr

4.1 Skryf neer die tipe reaksie wat verteenwoordig word deur:

4.1.1 Reaksie **A** (1)

4.1.2 Reaksie **B** (1)

4.2 Vir reaksie **A**, skryf neer die:

4.2.1 NAAM of FORMULE van die anorganiese reaktant **Y** (1)

4.2.2 Een reaksie toestand nodig vir die reaksie om plaas te vind (1)

4.2.3 IUPAC naam van die alkaan. (2)

4.3 Skryf neer die STRUKTUURFORMULES van verbinding **X**, die hoof organiese produk in Reaksie **B**. (2)

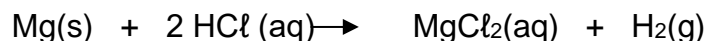
4.4 Skryf neer die STRUKTUURFORMULE van die alkohol wat in Reaksie **C** geproduseer was. (2)

4.5 In beide reaksies **B** en **C** word dieselfde inorganiese reaktant KOH gebruik. Skryf neer TWEE reaksie toestande wat die vorming van Reaksie **C** teenoor Reaksie **B** sal bevoordeel. (2)

**[12]**

## VRAAG 5

'n Groep leerders gebruik die reaksie tussen soutsuur en magnesium lint om die faktore te ondersoek wat die reaksietempo beïnvloed. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie word hieronder gegee:

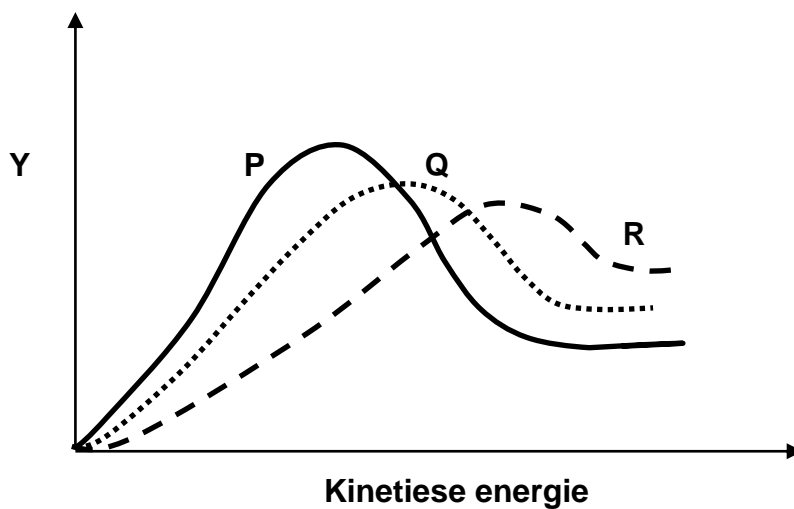


Die soutsuur is in OORMAAT en dieselfde massa magnesium word in AL die eksperimente gebruik.

Eksperiment	REAKSIE-TOESTANDE			
	Konsentrasie van HCl (aq) (mol.dm <sup>-3</sup> )	Temperatuur (°C)		Toestand van verdeling van 0.24 g Magnesium
		Voor	Na	
1	2	35	57	poeier
2	2	30	48	lint
3	2	20	33	lint
4	1,5	30	45	lint

- 5.1 Definieer *reaksietempo*. (2)
- 5.2 In watter eksperiment is die reaksietempo die HOOGSTE? Gee TWEE redes. (3)
- 5.3 Die reaksie in **Eksperiment 2** word met die reaksie in **Eksperiment 4** vergelyk.
- 5.3.1 Skryf neer EEN beheerde veranderlike vir hierdie vergelyking. (1)
- 5.3.2 Hoe vergelyk die hoeveelheid waterstof gas gevorm in **Eksperiment 2** met die hoeveelheid wat in **Eksperiment 4** gevorm word as dieselfde volume suur in beide eksperimente gebruik word?
- Skryf slegs HOËR AS, MINDER AS of GELYK AAN. Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 5.4 Gee 'n rede waarom jy nie die reaksietempo van **Eksperiment 1** kan vergelyk met die reaksietempo van **Eksperiment 3** nie. (1)
- 5.5 Bereken die massa van die soutsuur wat oorbly in die fles by die voltooiing van die reaksie in **Eksperiment 1** in die aanvanklike volume van die soutsuur 80 cm<sup>3</sup> is. (7)

- 5.6 Die Maxwell-Boltzman verspreidingskurwes gemerk **P**, **Q** en **R** vir die reaksies in eksperimente 1, 2 en 3 word in lukrake order word hieronder getoon.

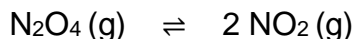


- 5.6.1 Skryf neer die naam van die byskrif, **Y**, op die vertikale as. (1)
- 5.6.2 Watter kurwe (**Q**, **P** of **R**) verteenwoordig die resultate van **Eksperiment 3**? (1)
- 5.6.3 Met verwysing na die botsings-teorie, verduidelik die effek van temperatuur op die reaksietempo. (4)

**[23]**

**VRAAG 6**

Die volgende reaksie bereik chemiese ewewig in 'n geseëde houer by 70 °C.



6.1 Definieer die term *chemiese ewewig*. (2)

6.2 Watter effek het die volgende veranderinge op die aantal mol  $\text{NO}_2$  by ewewig?

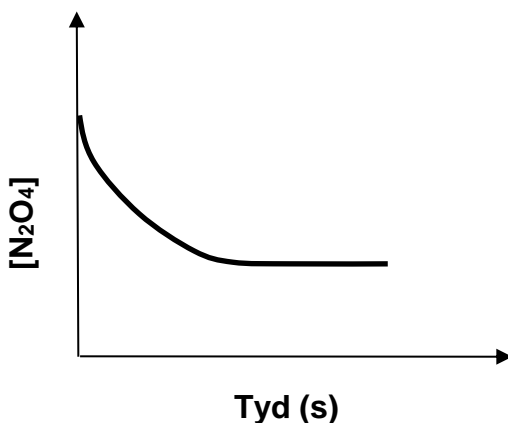
Skryf slegs NEEM TOE, NEEM AF of BLY DIESELFDE.

6.2.1 Voeg meer  $\text{N}_2\text{O}_4$  in die houer. (1)

6.2.2 Vermeerder die druk deur die volume te verminder. (1)

6.3 Deur na Le Chatelier se beginsel te verwys, verduidelik jou antwoord in VRAAG 6.2.2. (3)

6.4 Die volgende grafiek toon die verandering in die konsentrasie van  $\text{N}_2\text{O}_4$  teenoor tyd.



Teken die grafiek oor op dieselfde stel asse en gebruik 'n stippellyn om die grafiek te teken wat verkry sal word wanneer 'n katalisator by die reaksie mengsel aan die begin van die reaksie gevoeg word. (2)

- 6.5 Die tabel hieronder toon die waardes van die ewewigskonstante  $K_c$  vir die reaksie by verskillende temperature.

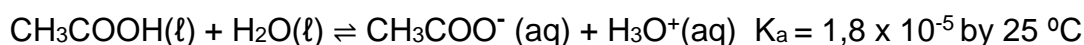
Temperatuur (°C)	$K_c$
23	8,03
70	0,32
100	0,067

- 6.5.1 By watter temperatuur is  $\text{NO}_2$  opbrengs die hoogste?  
Gee 'n rede. (2)
- 6.5.2 Wanneer die reaksie ewewig bereik by 70 °C, word gevind dat die konsentrasie van die  $\text{N}_2\text{O}_4$  in die ewewig-mengsel  $0,5 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  is. Bereken die aanvanklike konsentrasie van die  $\text{N}_2\text{O}_4$ . (7)
- 6.5.3 Is die voorwaartse reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES?  
Met die hulp van die inligting in die tabel en Le Chatelier se beginsel, verduidelik jou antwoord volledig. (4)

**[22]**

## VRAAG 7

- 7.1 Etanoësuur is 'n monoprotiese suur wat ioniseer in water volgens die volgende reaksie:



7.1.1 Definieer die term *monoprotiese suur*. (2)

7.1.2 Skryf die NAAM of FORMULE van die gekonjugeerde basis van etanoësuur neer. (1)

7.1.3 Is etanoësuur 'n STERK of 'n SWAK suur?  
Verwys na die gegewe inligting om 'n rede te gee. (2)

- 7.2 'n Natriumhidroksied-oplossing (NaOH) het 'n konsentrasie van  $1 \times 10^{-5} \text{ mol.dm}^{-3}$ .

Bereken die:

7.2.1 pH van die oplossing (4)

7.2.2 Volume waartoe  $10 \text{ cm}^3$  natrium hidroksied oplossing verdun moet word om 'n oplossing met 'n konsentrasie van  $1 \times 10^{-6} \text{ mol.dm}^{-3}$  te verkry (3)

- 7.3 'n Sekere verbinding het natriumkarbonaat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) as die hoof bestanddeel. Om die hoeveelheid natriumkarbonaat teenwoordig in die monster te bepaal, is  $100 \text{ cm}^3$  van 'n  $0,8 \text{ mol.dm}^{-3}$  oplossing swawelsuur tot die monster in 'n fles bygevoeg.

Die swawelsuur-oplossing is in OORMAAT.

Die vergelyking hieronder toon die reaksie wat in die fles plaasvind.



7.3.1 Bereken die aantal mol van swawelsuur wat by die fles bygevoeg was. (3)

*Tydens 'n titrasie word  $35 \text{ cm}^3$  van 'n  $0,3 \text{ mol.dm}^{-3}$  kaliumhidroksied oplossing neutraliseer dit die oormaat van die swawelsuur wat oorbly in **Reaksie 1** volgens die gebalanseerde vergelyking wat hieronder getoon word:*



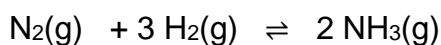
7.3.2 Bereken die massa van die natriumkarbonaat teenwoordig in die monster. (8)

- 7.4 Skryf neer die gebalanseerde vergelyking vir die hidroliese van natriumkarbonaat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ). (3)

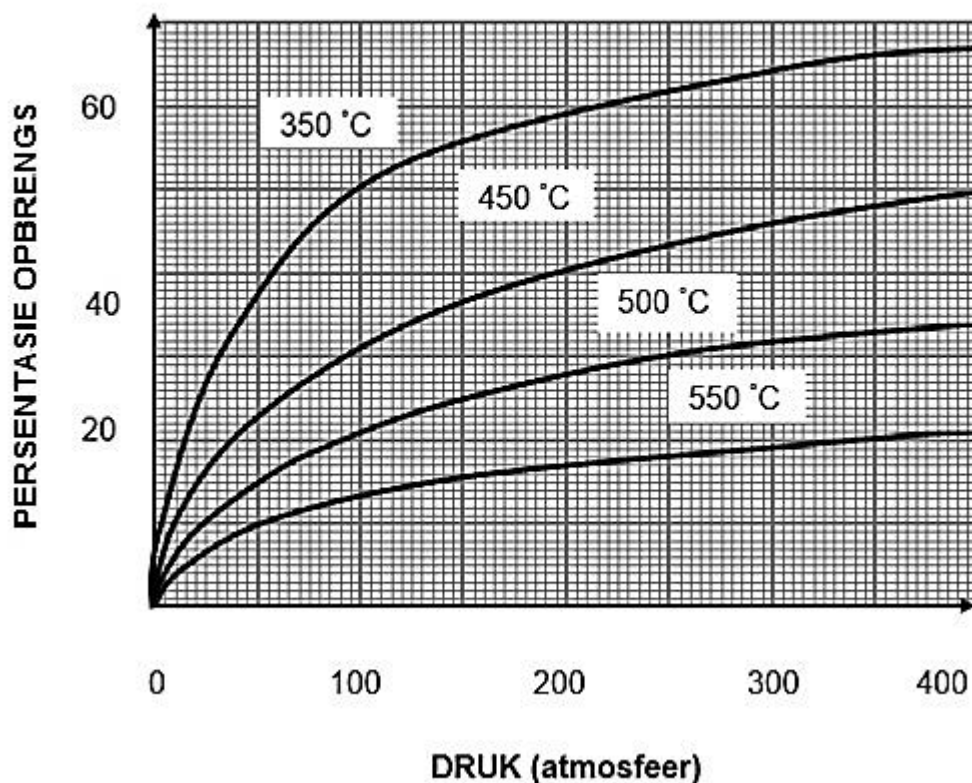
[26]

## VRAAG 8

Die grafiek toon die persentasie opbrengs van  $\text{NH}_3$ , gevorm in die reaksie hieronder, teenoor druk by verskillende temperature soos in die grafiek getoon.



**GRAFIEK VAN PERSENTASIE OPBRENGS BY  
VERSKEIDENE TEMPERATURE TEENoor DRUK**



8.1 Skryf neer:

8.1.1 In woorde, die verwantskap tussen temperatuur en persentasie opbrengs by konstante druk vir hierdie reaksie (2)

8.1.2 Die persentasie opbrengs by 'n temperatuur van 350 °C en 'n druk van 100 atmosfeer (1)

8.1.3 Die druk waarby die persentasie opbrengs 40% by 450 °C is (1)

8.2 Presies 112 gram stikstofgas was toegelaat om te reageer met waterstofgas in 'n geslote houer. Die reaksie bereik ewewig by 'n temperatuur van 350 °C en by 'n druk van 200 atmosfeer.

Bereken die werklike opbrengs  $\text{NH}_3$ . (4)  
[8]

**TOTAAL: 100**



**NATIONAL SENIOR CERTIFICATE  
NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**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**

NAAM/NAME	SIMBOOL/SYMBOL	WAARDE/VALUE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	$p^\theta$	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêre gasvolume teen STD</i>	$V_m$	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standard temperature <i>Standaardtemperatuur</i>	$T^\theta$	$273 \text{ K}$
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	$e$	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro's constant <i>Avogadro se konstante</i>	$N_A$	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

**TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES**

$n = \frac{m}{M} \text{ or/of}$ $n = \frac{N}{N_A} \text{ or/of}$ $n = \frac{V}{V_o}$	$c = \frac{n}{V} \text{ or/of } c = \frac{m}{MV}$ $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at /by 298 K
---	--	--

$$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode}} - E^\theta_{\text{anode}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$$

$$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{reduction}} - E^\theta_{\text{oxidation}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$$

$$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{oxidising agent}} - E^\theta_{\text{reducing agent}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$$



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

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

Half-reactions/Halfreaksies	$E^{\theta}$ (V)
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$	+ 1,36
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+ 1,23
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$Pt^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pt$	+ 1,20
$Br_2(l) + 2e^- \rightleftharpoons 2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^- \rightleftharpoons NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Hg(l)$	+ 0,85
$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$	+ 0,80
$NO_3^- + 2H^+ + e^- \rightleftharpoons NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Fe^{3+} + e^- \rightleftharpoons Fe^{2+}$	+ 0,77
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2O_2$	+ 0,68
$I_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2I^-$	+ 0,54
$Cu^+ + e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,52
$SO_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons S + 2H_2O$	+ 0,45
$2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$	+ 0,40
$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$	+ 0,34
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + e^- \rightleftharpoons Cu^+$	+ 0,16
$Sn^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn^{2+}$	+ 0,15
$S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S(g)$	+ 0,14
<b><math>2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)</math></b>	<b>0,00</b>
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,06
$Pb^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Pb$	- 0,13
$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$	- 0,14
$Ni^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ni$	- 0,27
$Co^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Co$	- 0,28
$Cd^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cd$	- 0,40
$Cr^{3+} + e^- \rightleftharpoons Cr^{2+}$	- 0,41
$Fe^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Fe$	- 0,44
$Cr^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,74
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$	- 0,76
$2H_2O + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g) + 2OH^-$	- 0,83
$Cr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cr$	- 0,91
$Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$	- 1,18
$Al^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Al$	- 1,66
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	- 2,36
$Na^+ + e^- \rightleftharpoons Na$	- 2,71
$Ca^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ca$	- 2,87
$Sr^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sr$	- 2,89
$Ba^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Ba$	- 2,90
$Cs^+ + e^- \rightleftharpoons Cs$	- 2,92
$K^+ + e^- \rightleftharpoons K$	- 2,93
$Li^+ + e^- \rightleftharpoons Li$	- 3,05

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

Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i>	$E^{\theta}$ (V)
$\text{Li}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{K}$	-2,93
$\text{Cs}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sr}$	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2,87
$\text{Na}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^{-}$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,06
$2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+}$	+0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 4\text{OH}^{-}$	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{I}^{-}$	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{NO}_3^{-} + 2\text{H}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Ag}^{+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+0,85
$\text{NO}_3^{-} + 4\text{H}^{+} + 3\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Br}^{-}$	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^{+} + 4\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^{+} + 6\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{Cl}^{-}$	+1,36
$\text{MnO}_4^{-} + 8\text{H}^{+} + 5\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons 2\text{F}^{-}$	+2,87

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë*

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë*