



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 12

JUNIE 2016

**FISIESE WETENSKAPPE V2
(CHEMIE)**

PUNTE: 150

TYD: 3 uur



Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, insluitende formule-bladsy,
datablad en antwoordblad.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit AGT vrae. Beantwoord VRAAG 5.8 op die aangehegte GRAFIEKBLAD. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Skryf netjies en leesbaar.
7. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
8. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
9. JY WORD AANGERAAD OM DIE AANGEHEGTE GEGEWENSBLAAIE TE GEBRUIK.
10. Toon ALLE formules en substitusie in ALLE berekeninge.
11. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
12. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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

- 1.1 'n Reaksie waarin die produkte omgeskakel kan word in reaktante word beskryf as:
- A Heterogeen
 - B Homogeen
 - C Omkeerbaar
 - D Spontaan
- (2)
- 1.2 Watter EEN van die volgende reaksie toestande is tot esterifikasie van toepassing?
- A Verhit reaksie mengsel matig oor 'n waterbad
 - B Pas matige hitte direk tot reaksie mengsel toe
 - C Pas sterk hitte direk tot reaksie mengsel toe
 - D Voeg gekonsentreerde soutsuur as katalisator by
- (2)
- 1.3 Watter NAAM word gegee aan die proses van die afbreking van langer ketting-koolwaterstowwe in meer bruikbare korter kettings?
- A Hidrogenasie
 - B Kraking
 - C Dehidrohalogenasie
 - D Polimerisasie
- (2)
- 1.4 Watter EEN van die volgende veranderings sal die tempo van die $\text{H}_2(\text{g})$ produksie, in die reaksie hieronder gegee, laat toeneem?
- $$\text{Mg}(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{MgSO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$$
- A Toename in druk deur afname in die volume
 - B Voeg water by die reaksie mengsel
 - C Toename in volume van die $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
 - D Toename in konsentrasie van die $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$
- (2)
- 1.5 Beskou die omkeerbare reaksie: $3 \text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Y}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -80 \text{ kJ}$
- As die aktiveringsenergie vir die terugkeerbare reaksie 180 kJ is, dan is die aktiveringsenergie vir die voorwaartse reaksie ...
- A -80 kJ.
 - B 80 kJ.
 - C 100 kJ.
 - D 180 kJ.
- (2)

- 1.6 'n Suur, HX het 'n konsentrasie van $5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ en K_a -waarde gelyk aan 10^3 by 25°C .

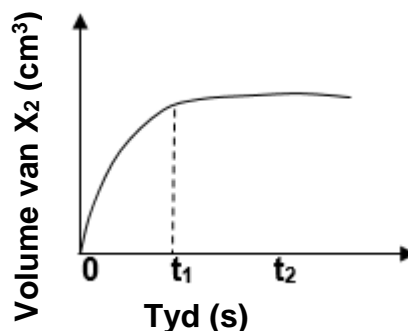
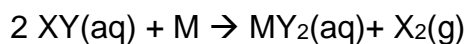
Die oplossing van HX word mees korrek beskryf as 'n ...

- A verdunde oplossing van 'n sterk suur.
 - B verdunde oplossing van 'n swak suur.
 - C gekonsentreerde oplossing van 'n swak suur.
 - D gekonsentreerde oplossing van 'n sterk suur.
- (2)

- 1.7 Tot watter volume moet 20 cm^3 van 'n $10 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ -oplossing van kaliumhidroksied (KOH) verdun word om 'n $2 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ oplossing te verkry?

- A 100 cm^3
 - B 90 cm^3
 - C 200 cm^3
 - D 110 cm^3
- (2)

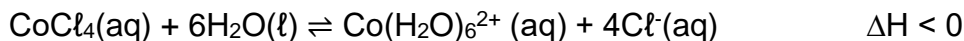
- 1.8 Die skets grafiek hieronder verteenwoordig veranderings in die volume van $\text{X}_2(\text{g})$ soos die volgende reaksie verloop in 'n oop houer.



Die horisontale afdeling na tyd t_1 beteken dat die ...

- A reaksie het gestop.
 - B reaksie ewewig bereik.
 - C reaksietempo neem toe.
 - D reaksietempo neem af.
- (2)

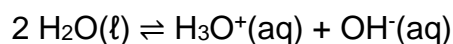
1.9 Beskou die volgende reaksie wat in ewewig is in 'n geslote houer



Wat sal waargeneem word as 'n paar druppels gekonsentreerde soutsuur by die ewewig mengsel gevoeg word?

- A Die oplossing se kleur verander na pienk.
- B Die oplossing se kleur verander na blou.
- C Die oplossing se kleur bly dieselfde.
- D Die oplossing se kleur verander na pink en dan na blou. (2)

1.10 Gedistilleerde water ioniseer volgens die volgende vergelyking:



Die K_w -waardes vir gedistilleerde water word hieronder gegee:

$$K_w = 1 \times 10^{-14} \quad \text{by } 25^\circ\text{C}$$

$$K_w = 2,92 \times 10^{-14} \quad \text{by } 40^\circ\text{C}$$

Watter stelling omtrent gedistilleerde water as die temperatuur toeneem van 25°C na 40°C is WAAR?

- A Die water word suur
 - B Die water word alkalies
 - C $[\text{OH}^-]$ word hoër as $[\text{H}_3\text{O}^+]$
 - D $[\text{OH}^-]$ bly gelyk aan $[\text{H}_3\text{O}^+]$ (2)
- [20]

VRAAG 2

Die letters A–F verteenwoordig ses organiese verbindings:

A	Etielpropanoaat	B	Eteen
C	$ \begin{array}{ccccccc} & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{Br} \\ & & & & & & & \\ \text{H} & - \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\ & & & & & & & \\ & \text{H} & & \text{CH}_2\text{CH}_3 & & \text{H} & & \text{CH}_3 \end{array} $	D	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_3\text{CHCH}_2\text{CCH}_3 \end{array} $
E	Metanaal	F	C ₄ H ₁₀ O

2.1 Skryf neer die ...

2.1.1 algemene formule vir die homoloë reeks waaraan verbinding **B** behoort. (1)

2.1.2 naam van die homoloë reeks waaraan verbinding **D** behoort. (1)

2.1.3 letter van die verbinding wat 'n aldehied verteenwoordig. (1)

2.2 Verbinding **B** ondergaan polimerisasie om 'n polimeer te vorm wat gebruik word om plastiek produkte te maak.

2.2.1 Gee 'n rede waarom verbinding **B** as onversadig geklassifiseer word. (2)

2.2.2 Klassifiseer die polimerisasie as ADDISIE of KONDENSASIE. (1)

2.2.3 Skryf neer die GEKONDENSEERDE STRUKTUURFORMULE van die polimeer. (2)

2.3 Skryf neer die ...

2.3.1 IUPAC naam van verbinding **C**. (3)

2.3.2 IUPAC naam van verbinding **D**. (2)

2.4 Verbinding **F** is 'n sekondêre alkohol.

Skryf neer die ...

2.4.1 STRUKTUURFORMULE van verbinding **F**. (2)

2.4.2 IUPAC-NAAM van 'n KETTING-ISOMEER van verbinding **F**. (2)

2.5 Verbinding **A** word voorberei deur die reaksie tussen 'n alkohol en karboksielsuur in die teenwoordigheid van 'n anorganiese suur.

Skryf neer die ...

2.5.1 IUPAC-NAAM van die karboksielsuur wat gebruik was. (2)

2.5.2 STRUKTUURFORMULE van verbinding **A**. (2)

2.6 Verbinding **B** reageer met broom (Br_2).

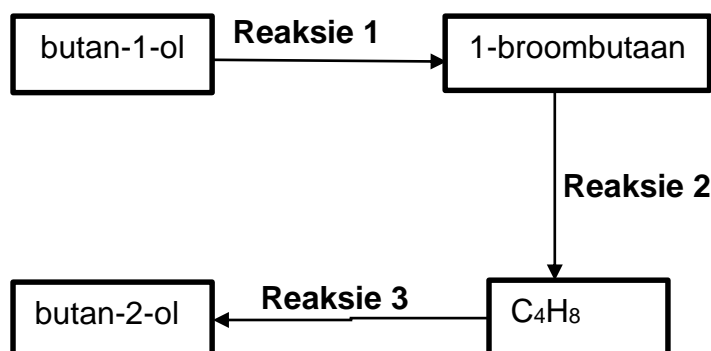
2.6.1 Skryf neer die MOLEKULÊRE STRUKTUUR van die produk wat gevorm word. (1)

2.6.2 Gebruik berekeninge om die persentasiesamestelling van die produk te bepaal. (5)

[27]

VRAAG 3

In die vloeiagram hieronder word butan-1-ol omgeskakel na sy struktuurisomeer butan-2-ol.



3.1 Watter tipe struktuurisomere is butan-1-ol en butan-2-ol? (1)

3.2 Vir **Reaksie 1**, skryf neer die ...

3.2.1 tipe reaksie waarvan hierdie 'n voorbeeld is. (1)

3.2.2 NAAM of FORMULE van die ANORGANIESE reaktans benodig. (1)

3.3 Vir **Reaksie 2**, skryf neer ...

3.3.1 die NAAM of FORMULE van die ANORGANIESE reaktans benodig. (1)

3.3.2 EEN reaksietoestand. (1)

3.4 Skryf neer die tipe addisiereaksie waarvan **Reaksie 3** 'n voorbeeld is. (1)

3.5 Butan-1-ol kan direk omgeskakel word na die ORGANIESE PRODUK C_4H_8 sonder die vorming van 1-bromobutaan.

Skryf neer die NAAM of FORMULE van die stof wat gebruik kan word vir hierdie direkte omskakeling. (1)

3.6 Gebruik MOLEKULÊRE FORMULES en skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir die volledige verbranding van verbinding C_4H_8 neer. (3)

[10]

VRAAG 4

Die verwantskap tussen sterkte van intermolekulêre kragte en kookpunte is ondersoek deur vyf organiese verbindings met verskillende homoloë reeks te gebruik.

	VERBINDING	KOOKPUNT (°C)
A	Butaan	-1
B	Butan-2-oon	79,5
C	Butan-1-ol	117,4
D	Butanoësuur	163,5
E	Pentanoësuur	187

- 4.1 Watter verbinding in die tabel is 'n gas by kamertemperatuur? (1)
- 4.2 Definieer die term *homoloë reeks*. (2)
- 4.3 'n Tipe *Van der Waalskrag* word tussen molekules van verbindings **A** en ook tussen molekules van **B**, **C**, **D** en **E** gevind. Skryf die naam van die *Van der Waalskrag* neer. (1)
- 4.4 Verwys na die TIPE en STERKTE van die intermolekulêre kragte om die verskil in kookpunte te verduidelik tussen:
- 4.4.1 Verbindings **A** en **B**. (3)
- 4.4.2 Verbindings **C** en **D**. (3)
- 4.5 Beskou verbindings **D** en **E**.
- 4.5.1 Watter verbinding het 'n HOËR dampdruk? (1)
- 4.5.2 Verwys na MOLEKULÊRE STRUKTUUR, TIPE en STERKTE van intermolekulêre kragte om die antwoord in VRAAG 4.5.1 te verduidelik. (3)

[14]

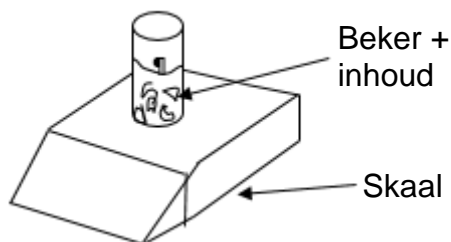
VRAAG 5

'n Sekere massa kaliumkarbonaat stukkies is by 'n OORMAAT waterstofchloriedoplossing in 'n oop beker, wat op 'n skaal geplaas is soos in die skets hieronder, gevoeg. Die vergelyking vir die reaksie is soos volg:



Die aanvanklike temperatuur van die reaksie beker is 30 °C. Die data in die tabel is verkry vir die reaksie.

Tyd (minute)	Massa van beker en inhoud (g)
0	192,4
1	188,8
2	188,0
3	187,4
4	187,1
5	186,7
6	186,7

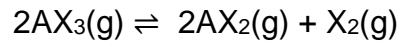


- 5.1 Is die reaksiemengsel HETEROGEEN of HOMOGEEN? (1)
- 5.2 Gee 'n rede waarom die massa van die inhoud van die beker, soos die reaksie verloop, afneem. (1)
- 5.3 Hoe lank (in minute) het die reaksie geneem om te voltooi? (1)
- 5.4 Bereken die gemiddelde reaksietempo gedurende die interval 0 tot 1 minute in gram per minuut. (3)
- 5.5 Die tempo van die reaksie neem af soos die reaksie verloop.
Gee TWEE redes waarom die reaksie tempo afneem. (2)
- 5.6 Behalwe CO₂, skryf die NAAM of FORMULE neer van 'n ander reaktant wat nie na 6 minute in die beker teenwoordig is nie. (1)
- 5.7 Bereken die massa kaliumkarbonaat na voltooiing van die reaksie wat opgebruik is. (5)
- 5.8 Teken 'n grafiek van massa van beker en inhoud teenoor tyd vir die tydinterval 0 tot 6 minute. ('n Grafiekblad is voorsien heelagter). (4)
LET WEL: Die grafiek is nie reguitlyn nie.
(HEG HIERDIE GRAFIEKBLAD AAN JOU ANTWOORDEBOEK.)
- 5.9 Gebruik die botsingsteorie en verduidelik hoe die reaksietempo van bostaande reaksie wanneer die aanvanklike temperatuur na 50 °C verander word. (4)

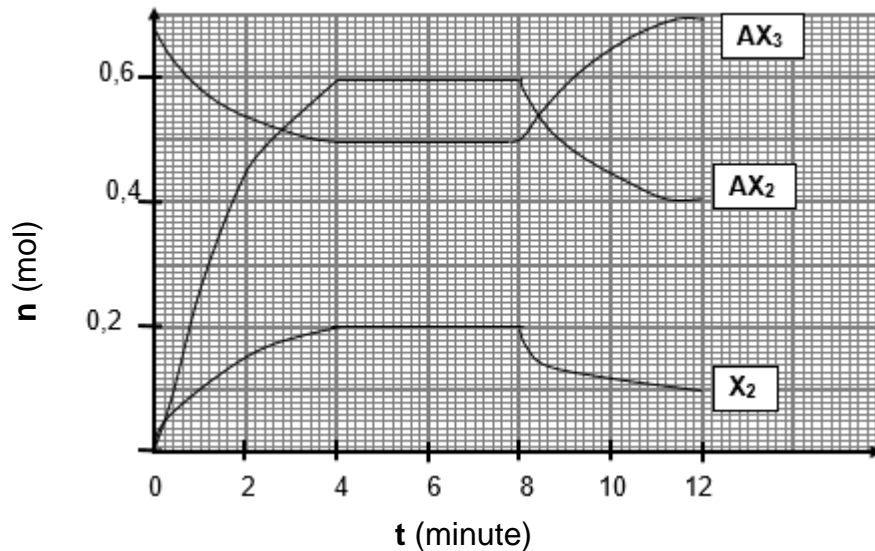
[22]

VRAAG 6

Die volgende reaksie bereik chemiese ewewig in 'n geslote houer by 1 000 °C.



Die verloop van die reaksie word in die grafiek hieronder geïllustreer:



6.1 Verduidelik die betekenis van die term *chemiese ewewig*. (2)

6.2 Gebruik die grafiek vir die berekening van die ...

6.2.1 tyd wat die reaksie neem om chemiese ewewig vir die eerste keer te bereik. (1)

6.2.2 aantal mol AX₃ by die eerste ewewig. (1)

6.3 Bereken die volume van die houer as $K_c = 2,5 \times 10^{-2}$ by 1000 °C. (6)

6.4 Is die opbrengs by 1000 °C HOOG of LAAG? Gee 'n rede. (2)

6.5 Die verandering in aantal mol by t = 8 minute is veroorsaak deur 'n AFNAME in temperatuur.

Is die voorwaartse reaksie ENDOTERMIES OF EKSOTERMIES?

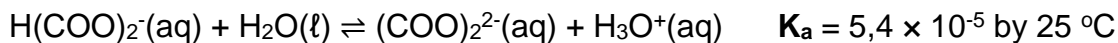
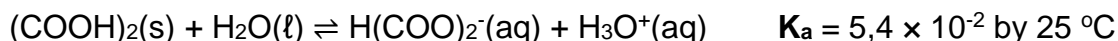
Verduidelik jou antwoord deur van Le Chatelier se beginsel gebruik te maak. (4)

6.6 Watter effek sal die byvoeging van 'n geskikte katalisator hê op die waarde van K_c ? Skryf neer slegs AFNEEM, TOENEEM of BLY DIESELFDE. (1)

[17]

VRAAG 7

7.1 Oksaalsuur (COOH)₂, ioniseer in twee stappe soos hieronder getoon.



7.1.1 Skryf neer in woorde waarvoor die simbool, K_a , staan. (1)

7.1.2 Waarom word die temperatuur waarby K_a bereken word altyd gegee? (1)

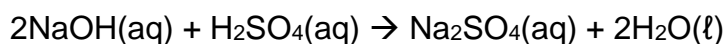
7.1.3 H_2O tree op as 'n basis in albei reaksies. Skryf neer die FORMULE van 'n stof wat optree as 'n amfolet in die reaksies. (1)

7.1.4 Skryf neer die **netto vergelyking** vir die ionisasie van oksaalsuur. (3)

7.2 'n Natriumhidroksied(NaOH)-oplossing met 'n volume van 40 cm^3 en 'n konsentrasie van $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ is voorberei.

7.2.1 Bereken die massa van natriumhidroksied benodig om die oplossing te maak. (4)

Die 40 cm^3 natriumhidroksiedoplossing met konsentrasie $1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ word by 'n 50 cm^3 swawelsuuroplossing (H_2SO_4) met 'n konsentrasie van $0,06 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ in 'n fles gevoeg:

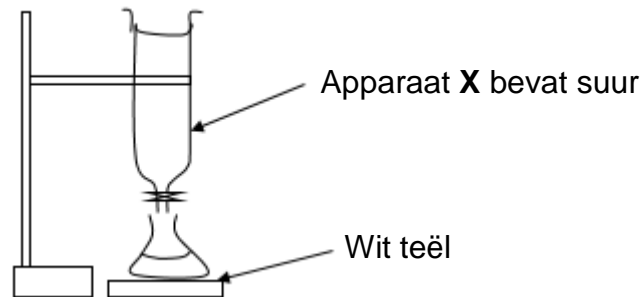


Bereken die ...

7.2.2 aanvanklike aantal mol swawelsuur in die fles. (3)

7.2.3 pH van die oplossing in die fles na die voltooiing van die reaksie. (8)

- 7.3 'n Titrasië tussen oplossings van 'n sterk basis en 'n standaard etanoësuur(CH_3COOH)oplossing is uitgevoer. Die suur is bygevoeg vanuit apparaat **X** in 'n fles waaronder 'n wit teël is totdat 'n punt bereik is waar die indikator van kleur verander het.



7.3.1 Skryf 'n term neer vir die onderstreepte gedeelte. (1)

7.3.2 Benoem die apparaat **X** waarin die suur is. (1)

7.3.3 Wat is die doel van die wit teël? (1)

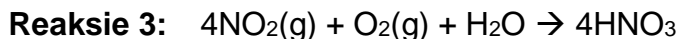
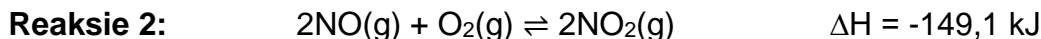
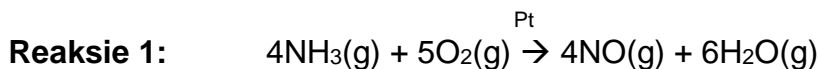
7.3.4 'n Leerder wat die titrasie uitgevoer het, het per ongeluk nog drie druppels suur bygevoeg nadat die indikator van kleur verander het. Toe sy die pH van die oplossing meet nadat sy die drie druppels suur bygevoeg het, was die $\text{pH} > 7$.

Met behulp van 'n gebalanseerde vergelyking, verduidelik waarom die oplossing 'n $\text{pH} > 7$ het.

(4)
[28]

VRAAG 8

Drie reaksies wat lei tot die vorming van salpetersuur (HNO_3) word hieronder gegee:



8.1 In **Reaksie 1** tree platinum (Pt) as 'n katalisator op.

Watter NAAM word gegee aan die energie wat 'n katalisator verander in 'n chemiese reaksie? (1)

8.2 **Reaksie 2** bereik ewewig in 'n geslote houer.

8.2.1 Is die reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Gee 'n rede. (2)

8.2.2 Skryf TWEE veranderinge neer wat gedoen moet word om die opbrengs van NO_2 te laat toeneem. (2)

8.2.3 Wat is die waarde van ΔH per mol van die NO_2 wat gevorm word? (1)

8.3 Salpetersuur reageer met ammoniak (NH_3) om ammoniumnitraat (NH_4NO_3) te vorm.

8.3.1 Skryf neer die NAAM van die tipe reaksie tussen 'n suur en 'n basis. (1)

8.3.2 Watter partikels (PROTON en ELEKTRON) is oorgedra tydens die reaksie genoem in VRAAG 8.3.1? (1)

8.3.3 Om die persentasie suiwerheid van 'n ONSUIWER monster ammoniumnitraat te bepaal, word die monster in water opgelos en toegelaat om met 'n oplossing van natriumhidroksied volgens die volgende vergelyking te reageer:



0,204 g van die ONSUIWER monster van ammoniumnitraat (NH_4NO_3) neutraliseer presies $2,4 \times 10^{-3}$ mol natriumhidroksied (NaOH).

Bereken die persentasie suiwerheid van die ammoniumnitraatmonster. (4)

[12]

TOTAAL: 150

**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^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
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^θ	273 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

$n = \frac{m}{M} \text{ or/of}$ $n = \frac{N}{N_A} \text{ or/of}$ $n = \frac{V}{V_m}$	$c = \frac{n}{V} \text{ or/of } c = \frac{m}{MV}$ $\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$ $K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at /by 298K
$E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{cathode}} - E^\theta_{\text{anode}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{katode}} - E^\theta_{\text{anode}}$ $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{reduction}} - E^\theta_{\text{oxidation}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{reduksie}} - E^\theta_{\text{oksidasie}}$ $E^\theta_{\text{cell}} = E^\theta_{\text{oxidising agent}} - E^\theta_{\text{reducing agent}} / E^\theta_{\text{sel}} = E^\theta_{\text{oksideermiddel}} - E^\theta_{\text{reduseermiddel}}$		

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

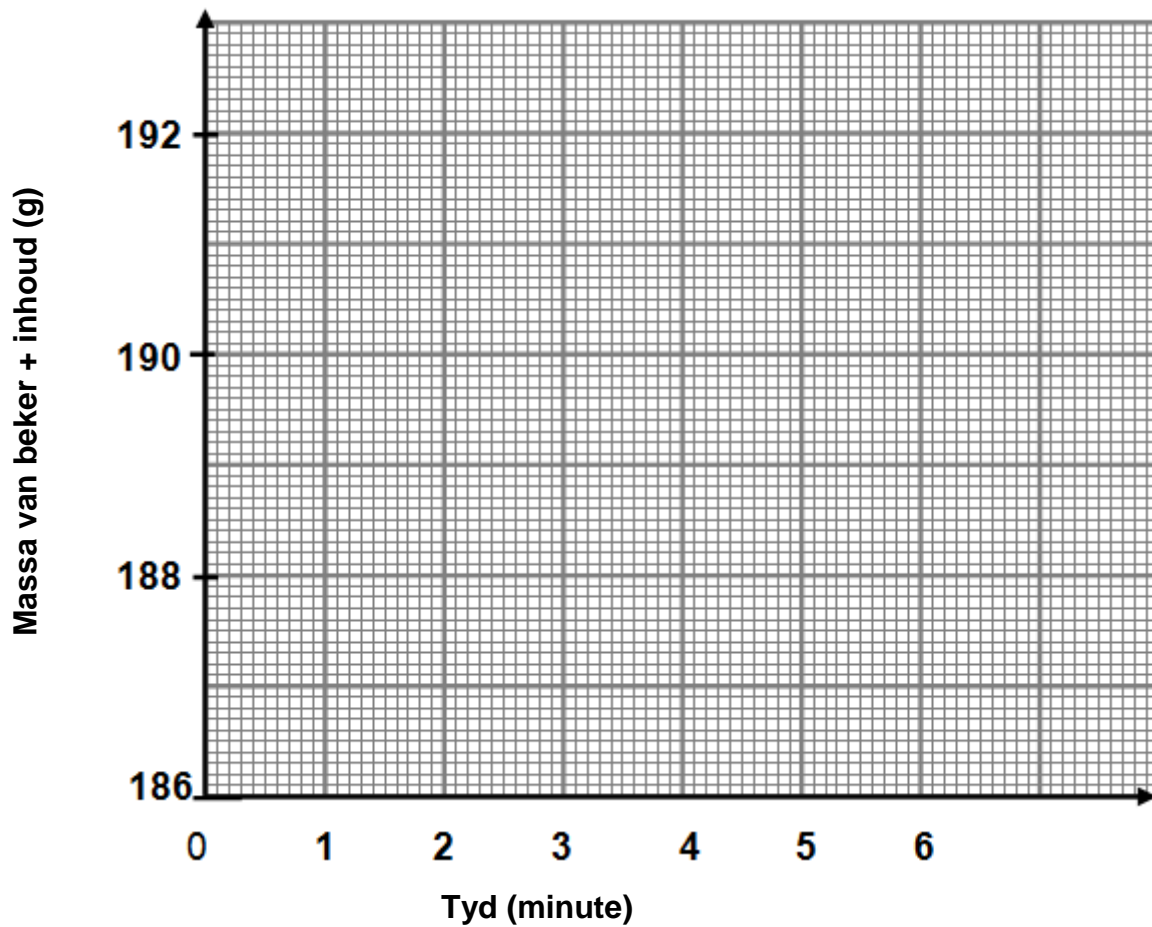
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(I)	(II)						Atomgetal Atomic number					(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)
1 H 1,01	3 Li 7,0	11 Na 23,0	19 K 39,1	27 Co 58,9	35 Br 79,9	43 Tc 98,0	51 V 50,9	59 Mn 54,9	67 Ni 58,7	75 Cu 63,5	83 Zn 65,4	91 In 74,5	99 Sn 118,7	107 Sb 121,8	115 Te 127,6	123 I 126,9	131 Xe 131,3
2 He 4,0	4 Be 9,0	12 Mg 24,3	20 Ca 40,1	28 Fe 55,8	36 Kr 83,8	44 Ru 101,1	52 Cr 52,0	60 Nd 144,2	68 Zr 91,2	76 Os 190,2	84 Pt 195,1	92 Mo 95,9	100 Rh 102,9	108 Ag 107,9	116 Cd 112,4	124 Pd 106,4	132 Xe 131,3
5 B 10,8	9 F 18,8	17 Cl 35,5	25 Mn 54,9	33 As 74,9	41 Nb 92,9	49 In 74,5	57 La 138,9	65 Tb 158,9	73 Y 88,9	81 Ga 70,3	89 Tl 204,4	97 Ho 164,9	105 Bi 208,0	113 Sb 121,8	121 Po 209	129 At 210	137 Fr 223
6 C 12,0	10 Ne 20,2	18 Ar 39,9	26 Fe 55,8	34 Se 78,9	42 Mo 95,9	50 Sn 118,7	58 Ce 140,1	66 Dy 162,5	74 W 183,8	82 Pb 207,2	90 Th 232,0	98 U 238,0	106 Pu 242	114 Po 209	122 At 210	130 Fr 223	138 Ac 227
7 N 14,0	11 P 30,9	19 K 39,1	27 Co 58,9	35 Br 79,9	43 Tc 98,0	51 V 50,9	59 Mn 54,9	67 Ni 58,7	75 Cu 63,5	83 Zn 65,4	91 In 74,5	99 Sn 118,7	107 Sb 121,8	115 Te 127,6	123 I 126,9	131 Xe 131,3	139 Fr 223
8 O 16,0	12 S 32,1	20 Ca 40,1	28 Fe 55,8	36 Kr 83,8	44 Ru 101,1	52 Cr 52,0	60 Nd 144,2	68 Zr 91,2	76 Os 190,2	84 Pt 195,1	92 Mo 95,9	100 Rh 102,9	108 Ag 107,9	116 Cd 112,4	124 Pd 106,4	132 Xe 131,3	140 Ac 227
9 F 18,8	13 Al 26,9	21 Sc 44,9	29 Cu 63,5	37 Rb 85,5	45 Rh 102,9	53 I 126,9	61 Pm 145	69 Tm 168,9	77 Ir 192,2	85 At 210	93 Nb 92,9	101 Ta 182,0	109 Au 197,0	117 Ts 289	125 Nh 286	133 Og 294	141 Lr 260
10 Ne 20,2	14 Si 28,1	22 Ti 47,9	30 Zn 65,4	38 Sr 87,6	46 Pd 106,4	54 Xe 131,3	62 Sm 150,4	70 Yb 173,0	78 Pt 195,1	86 Rn 222	94 Pu 242	102 Cf 285	110 Dg 286	118 Og 294	126 Lv 293	134 Ug 286	142 Ts 288
15 P 30,9	19 K 39,1	27 Co 58,9	35 Br 79,9	43 Tc 98,0	51 V 50,9	59 Mn 54,9	67 Ni 58,7	75 Cu 63,5	83 Zn 65,4	91 In 74,5	99 Sn 118,7	107 Sb 121,8	115 Te 127,6	123 I 126,9	131 Xe 131,3	139 Fr 223	147 Ts 288
16 S 32,1	20 Ca 40,1	28 Fe 55,8	36 Kr 83,8	44 Ru 101,1	52 Cr 52,0	60 Nd 144,2	68 Zr 91,2	76 Os 190,2	84 Pt 195,1	92 Mo 95,9	100 Rh 102,9	108 Ag 107,9	116 Cd 112,4	124 Pd 106,4	132 Xe 131,3	140 Ac 227	148 Og 294
17 Cl 35,5	21 Sc 44,9	29 Cu 63,5	37 Rb 85,5	45 Rh 102,9	53 I 126,9	61 Pm 145	69 Tm 168,9	77 Ir 192,2	85 At 210	93 Nb 92,9	101 Ta 182,0	109 Au 197,0	117 Ts 289	125 Nh 286	133 Og 294	141 Lr 260	149 Ts 288
18 Ar 39,9	22 Ti 47,9	30 Zn 65,4	38 Sr 87,6	46 Pd 106,4	54 Xe 131,3	62 Sm 150,4	70 Yb 173,0	78 Pt 195,1	86 Rn 222	94 Pu 242	102 Cf 285	110 Dg 286	118 Og 294	126 Lv 293	134 Ug 286	142 Ts 288	150 Og 294
23 V 50,9	26 Fe 55,8	34 Se 78,9	42 Mo 95,9	50 Sn 118,7	58 Ce 140,1	66 Dy 162,5	74 W 183,8	82 Pb 207,2	90 Th 232,0	98 U 238,0	106 Pu 242	114 Po 209	122 At 210	130 Fr 223	138 Ac 227	146 Ts 288	154 Og 294
24 Cr 52,0	27 Co 58,9	35 Br 79,9	43 Tc 98,0	51 V 50,9	59 Mn 54,9	67 Ni 58,7	75 Cu 63,5	83 Zn 65,4	91 In 74,5	99 Sn 118,7	107 Sb 121,8	115 Te 127,6	123 I 126,9	131 Xe 131,3	139 Fr 223	147 Ts 288	155 Og 294
25 Mn 54,9	28 Fe 55,8	36 Kr 83,8	44 Ru 101,1	52 Cr 52,0	60 Nd 144,2	68 Zr 91,2	76 Os 190,2	84 Pt 195,1	92 Mo 95,9	100 Rh 102,9	108 Ag 107,9	116 Cd 112,4	124 Pd 106,4	132 Xe 131,3	140 Ac 227	148 Og 294	156 Og 294
26 Fe 55,8	29 Cu 63,5	37 Rb 85,5	45 Rh 102,9	53 I 126,9	61 Pm 145	69 Tm 168,9	77 Ir 192,2	85 At 210	93 Nb 92,9	101 Ta 182,0	109 Au 197,0	117 Ts 289	125 Nh 286	133 Og 294	141 Lr 260	149 Ts 288	157 Og 294
27 Co 58,9	30 Zn 65,4	38 Sr 87,6	46 Pd 106,4	54 Xe 131,3	62 Sm 150,4	70 Yb 173,0	78 Pt 195,1	86 Rn 222	94 Pu 242	102 Cf 285	110 Dg 286	118 Og 294	126 Lv 293	134 Ug 286	142 Ts 288	150 Og 294	158 Og 294
28 Ni 58,7	31 Ga 70,3	39 Y 88,9	47 Ag 107,9	55 Mn 54,9	63 Eu 152,1	71 Lu 175,1	79 Au 197,0	87 Fr 223	95 Am 243	103 Bk 247	111 Db 262	119 Ts 288	127 Nh 286	135 Og 294	143 Lr 260	151 Og 294	159 Og 294
29 Cu 63,5	32 Ge 72,6	40 Zr 91,2	48 Cd 112,4	56 Ba 137,3	64 Gd 157,1	72 Hf 178,5	80 Hg 200,6	88 Ra 226,1	96 Cm 247	104 Fm 254	112 Db 262	120 Ts 288	128 Nh 286	136 Og 294	144 Lr 260	152 Og 294	160 Og 294
30 Zn 65,4	33 As 74,9	41 Nb 92,9	49 In 74,5	57 La 138,9	65 Tb 158,9	73 Ta 181,0	81 Tl 204,4	89 Ac 227,1	97 Bk 247	105 Db 262	113 Ts 288	121 Nh 286	129 Og 294	137 Fr 223	145 Lr 260	153 Og 294	161 Og 294
31 Ga 70,3	34 Se 78,9	42 Mo 95,9	50 Sn 118,7	58 Ce 140,1	66 Dy 162,5	74 W 183,8	82 Pb 207,2	90 Th 232,0	98 U 238,0	106 Pu 242	114 Po 209	122 At 210	130 Fr 223	138 Ac 227	146 Ts 288	154 Og 294	162 Og 294
32 Ge 72,6	35 Br 79,9	43 Tc 98,0	51 V 50,9	59 Mn 54,9	67 Ni 58,7	75 Cu 63,5	83 Zn 65,4	91 In 74,5	99 Sn 118,7	107 Sb 121,8	115 Te 127,6	123 I 126,9	131 Xe 131,3	139 Fr 223	147 Ts 288	155 Og 294	163 Og 294
33 As 74,9	36 Kr 83,8	44 Ru 101,1	52 Cr 52,0	60 Nd 144,2	68 Zr 91,2	76 Os 190,2	84 Pt 195,1	92 Mo 95,9	100 Rh 102,9	108 Ag 107,9	116 Cd 112,4	124 Pd 106,4	132 Xe 131,3	140 Ac 227	148 Og 294	156 Og 294	164 Og 294
34 Se 78,9	37 Rb 85,5	45 Rh 102,9	53 I 126,9	61 Pm 145	69 Tm 168,9	77 Ir 192,2	85 At 210	93 Nb 92,9	101 Ta 182,0	109 Au 197,0	117 Ts 289	125 Nh 286	133 Og 294	141 Lr 260	149 Ts 288	157 Og 294	165 Og 294
35 Br 79,9	38 Sr 87,6	46 Pd 106,4	54 Xe 131,3	62 Sm 150,4	70 Yb 173,0	78 Pt 195,1	86 Rn 222	94 Pu 242	102 Cf 285	110 Dg 286	118 Og 294	126 Lv 293	134 Ug 286	142 Ts 288	150 Og 294	158 Og 294	166 Og 294
36 Kr 83,8	39 Y 88,9	47 Ag 107,9	55 Mn 54,9	63 Eu 152,1	71 Lu 175,1	79 Au 197,0	87 Fr 223	95 Am 243	103 Bk 247	111 Db 262	119 Ts 288	127 Nh 286	135 Og 294	143 Lr 260	151 Og 294	159 Og 294	167 Og 294
37 Rb 85,5	40 Zr 91,2	48 Cd 112,4	56 Ba 137,3	64 Gd 157,1	72 Hf 178,5	80 Hg 200,6	88 Ra 226,1	96 Cm 247	104 Fm 254	112 Db 262	120 Ts 288	128 Nh 286	136 Og 294	144 Lr 260	152 Og 294	160 Og 294	168 Og 294
38 Sr 87,6	41 Nb 92,9	49 In 74,5	57 La 138,9	65 Tb 158,9	73 Ta 181,0	81 Tl 204,4	89 Ac 227,1	97 Bk 247	105 Db 262	113 Ts 288	121 Nh 286	129 Og 294	137 Fr 223	145 Lr 260	153 Og 294	161 Og 294	169 Og 294
39 Y 88,9	42 Mo 95,9	50 Sn 118,7	58 Ce 140,1	66 Dy 162,5	74 W 183,8	82 Pb 207,2	90 Th 232,0	98 U 238,0	106 Pu 242	114 Po 209	122 At 210	130 Fr 223	138 Ac 227	146 Ts 288	154 Og 294	162 Og 294	170 Og 294
40 Zr 91,2	43 Tc 98,0	51 V 50,9	59 Mn 54,9	67 Ni 58,7	75 Cu 63,5	83 Zn 65,4	91 In 74,5	99 Sn 118,7	107 Sb 121,8	115 Te 127,6	123 I 126,9	131 Xe 131,3	139 Fr 223	147 Ts 288	155 Og 294	163 Og 294	171 Og 294
41 Nb 92,9	44 Ru 101,1	52 Cr 52,0	60 Nd 144,2	68 Zr 91,2	76 Os 190,2	84 Pt 195,1	92 Mo 95,9	100 Rh 102,9	108 Ag 107,9	116 Cd 112,4	124 Pd 106,4	132 Xe 131,3	140 Ac 227	148 Og 294	156 Og 294	164 Og 294	172 Og 294
42 Mo 95,9	45 Rh 102,9	53 I 126,9	61 Pm 145	69 Tm 168,9	77 Ir 192,2	85 At 210	93 Nb 92,9	101 Ta 182,0	109 Au 197,0	117 Ts 289	125 Nh 286	133 Og 294	141 Lr 260	149 Ts 288	157 Og 294	165 Og 294	173 Og 294
43 Tc 98,0	46 Pd 106,4	54 Xe 131,3	62 Sm 150,4	70 Yb 173,0	78 Pt 195,1	86 Rn 222	94 Pu 242	102 Cf 285	110 Dg 286	118 Og 294	126 Lv 293	134 Ug 286	142 Ts 288	150 Og 294	158 Og 294	166 Og 294	174 Og 294
44 Ru 101,1	47 Ag 107,9	55 Mn 54,9	63 Eu 152,1	71 Lu 175,1	79 Au 197,0	87 Fr 223	95 Am 243	103 Bk 247	111 Db 262	119 Ts 288	127 Nh 286	135 Og 294	143 Lr 260	151 Og 294	159 Og 294	167 Og 294	175 Og 294
45 Rh 102,9	48 Cd 112,4	56 Ba 137,3	64 Gd 157,1	72 Hf 178,5	80 Hg 200,6	88 Ra 226,1	96 Cm 247	104 Fm 254	112 Db 262	120 Ts 288	128 Nh 286	136 Og 294	144 Lr 260	152 Og 294	160 Og 294	168 Og 294	176 Og 294
46 Pd 106,4	49 In 74,5	57 La 138,9	65 Tb 158,9	73 Ta 181,0	81 Tl 204,4	89 Ac 227,1	97 Bk 247	105 Db 262	113 Ts 288	121 Nh 286	129 Og 294	137 Fr 223	145 Lr 260	153 Og 294	161 Og 294	169 Og 294	177 Og 294
47 Ag 107,9	50 Sn 118,7	58 Ce 140,1	66 Dy 162,5	74 W 183,8	82 Pb 207,2	90 Th 232,0	98 U 238,0	106 Pu 242	114 Po 209	122 At 210	130 Fr 223	138 Ac 227	146 Ts 288	154 Og 294	162 Og 294	170 Og 294	178 Og 294
48 Cd 112,4	51 Sb 121,8	59 Mn 54,9	67 Ni 58,7	75 Cu 63,5	83 Zn 65,4	91 In 74,5	99 Sn 118,7	107 Sb 121,8	115 Te 127,6	123 I 126,9	131 Xe 131,3	139 Fr 223	147 Ts 288	155 Og 294	163 Og 294	171 Og 294	179 Og 294
49 In 74,5	52 Te 127,6	60 Nd 144,2	68 Zr 91,2	76 Os 190,2	84 Pt 195,1	92 Mo 95,9	100 Rh 102,9	108 Ag 107,9	116 Cd 112,4	124 Pd 106,4	132 Xe 131,3	140 Ac 227	148 Og 294	156 Og 294	164 Og 294	172 Og 294	180 Og 294
50 Sn 118,7	53 I 126,9	61 Pm 145	6														

GRAFIEK BLAD VIR VRAAG 5.8

NAAM VAN LEERDER: DATUM:

NAAM VAN SKOOL: GRAAD 12:

GRAFIEK VAN DIE MASSA VAN DIE BEKER + INHOUD vs. TYD



Skeur hierdie bladsy af na afloop van die eksamen en handig dit met jou antwoordeboek in.