



**NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRAAD 11

NOVEMBER 2022

**FISIESE WETENSKAPPE V2
(CHEMIE)**

PUNTE: 100

TYD: 2 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, insluitend 4 gegewensblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou volle NAAM en VAN in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit SEWE vrae. 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 is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
12. Skryf netjies en leesbaar.

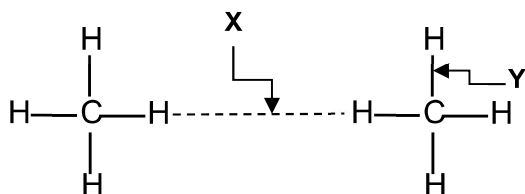
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.8 D.

- 1.1 Watter EEN van die volgende is die NAAM wat gegee word aan 'n reaksie waar elektrone vanaf een stof na 'n ander oorgedra word?

- A Redoks
- B Neerslag
- C Neutralisasie
- D Ontbinding (2)

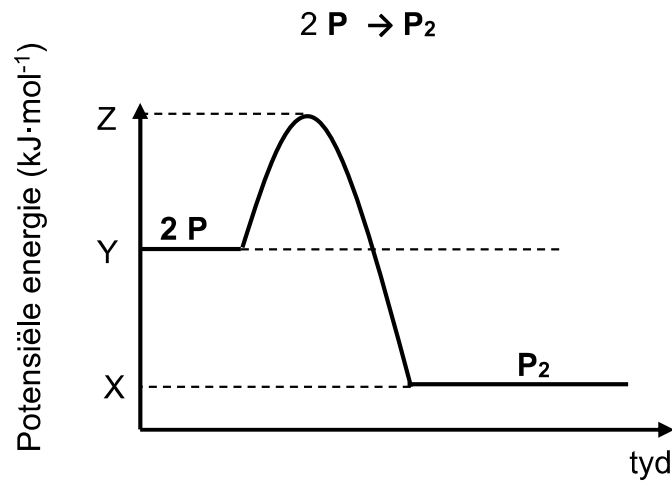
- 1.2 Die onderstaande diagram word gebruik om die verskil tussen interatomiese bindings (chemiese bindings) en intermolekulêre kragte te demonstreer.



Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?

- A **X** is sterker as **Y**
 - B **X** is 'n interatomiese binding
 - C **X** is 'n intermolekulêre krag
 - D **Y** is 'n intermolekulêre krag (2)
- 1.3 Die minimum energie wat benodig is vir 'n chemiese reaksie om plaas te vind word ... genoem.
- A aktiveringsenergie
 - B katalisator
 - C reaksiewarmte
 - D bindingsenergie (2)

1.4 Beskou die potensiële energie-grafiek vir die hipotetiese reaksie:



Die reaksiewarmte van die reaksie (ΔH) word deur ... voorgestel.

A $Z - Y$

B $X - Y$

C $Y - X$

D $Y - Z$

(2)

1.5 Beskou die ONVOLLEDIGE reaksie hieronder:



Watter EEN van die volgende is KORREK met betrekking tot verbinding **X**?

Verbinding **X** is 'n ...

A karbonaat.

B metaal.

C metaaloksied.

D suur.

(2)

1.6 Beskou stowwe **P**, **Q** en **R**.

P is oplosbaar in **Q** maar nie in **R** nie.

Die MEES WAARSKYNLIKE bindings of intermolekulêre kragte in stowwe **P**, **Q** en **R** is:

	P	Q	R
A	Ioniese bindings	Dipool-dipoolkragte	Londonkragte
B	Londonkragte	Dipool-dipoolkragte	Ioniese bindings
C	Dipool-dipoolkragte	Londonkragte	Ioniese bindings
D	Ioniese bindings	Londonkragte	Dipool-dipoolkragte

(2)

1.7 Volgens die kinetiese molekulêre teorie, molekules of gasse by **dieselfde temperatuur** het altyd dieselfde ...

- A massa.
- B volume.
- C druk.
- D gemiddelde kinetiese energie.

(2)
[14]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die volgende verbinding:



- 2.1 Definieer die term *molekule*. (2)
- 2.2 Teken die Lewisstruktuur vir:
- 2.2.1 O_2 (2)
- 2.2.2 H_2O (2)
- 2.3 Die H_3O^+ -ione vorm wanneer die suurstof-atoom in H_2O sy loonpaar elektrone skenk in die vakante orbitaal van H^+ .
- 2.3.1 Skryf die NAAM van die tipe binding wat beskryf word deur die onderstreepte frase neer. (1)
- 2.3.2 Teken die Lewisstruktuur vir die H_3O^+ -ioon. (2)
- 2.4 Watter EEN van H_2O of O_2 is 'n polêre molekule?
- Verduidelik jou antwoord. (4)
- [13]**

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die onderstaande tabel toon die verhouding tussen die smeltpunt van drie molekules.

Molekule	Smeltpunt (°C)
CH ₄	-182,5
CF ₄	-150
CCl ₄	-23

- 3.1 Definieer die term *smeltpunt*. (2)
- 3.2 Verduidelik die tendens in die smeltpunt van die molekules in die tabel hierbo deur na die intermolekulêre kragte en energie betrokke te verwys. (4)
- 3.3 Watter molekule in die tabel sal die hoogste dampdruk by 'n gegewe temperatuur hê?
- Verduidelik die antwoord deur na die inligting in die tabel te verwys. (2)
- 3.4 Water (H₂O) is 'n kleiner molekule as CCl₄, maar het 'n hoër smeltpunt as CCl₄.
- Verduidelik die waarneming deur na die tipe intermolekulêre kragte betrokke te verwys. (2)
- 3.5 Skryf die naam van die intermolekulêre kragte neer wat in 'n mengsel van H₂O en CCl₄ sal bestaan. (2)

[12]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders ondersoek die verhouding tussen druk en volume van 'n geslote gas by kamertemperatuur.

Hulle stel hul resultate in die onderstaande tabel voor:

Druk (kPa)	Volume (cm ³)
100,33	7,34
102,2	7,21
103,93	7,09
X	6,97

4.1 Vir die ondersoek, skryf neer die:

4.1.1 Naam van die gaswet wat ondersoek word (1)

4.1.2 Beheerde veranderlike (1)

4.1.3 Verhouding tussen druk en volume van die gas soos deur die eerste 3 datastelle in die tabel voorgestel (2)

4.2 Bereken die waarde van X. (4)

4.3 Skryf TWEE toestande neer waaronder egte gasse soos ideale gasse optree. (2)

4.3 Skryf die NAAM van 'n gas neer wat se gedrag naby dié van 'n ideale gas is, onder die toestande in VRAAG 4.3 hierbo genoem. (1)
[11]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 'n Organiese verbinding het die volgende persentasie samestelling by massa.

Element	Persentasie (%)
C	54,55
H	9,09
O	36,36

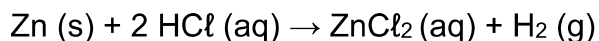
Die molêre massa van die verbinding is TWEE keer die empiriese molêre massa.

- 5.1.1 Definieer die term *empiriese formule*. (2)

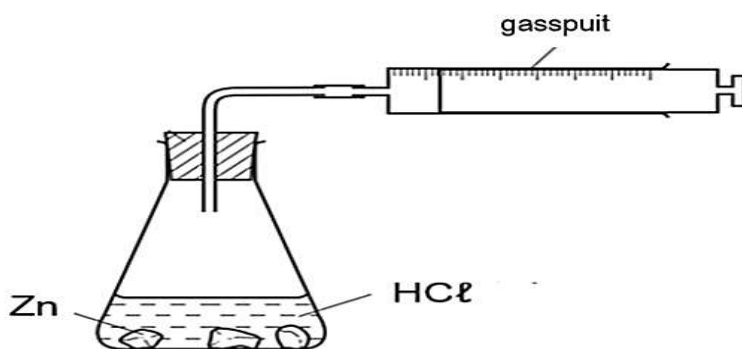
- 5.1.2 Bepaal, deur berekeninge, die molekulêre formule van die verbinding. (5)

- 5.2 'n Onderwyser demonstreer aan 'n groep leerders die impak wat 'n beperkende reagens het op die hoeveelheid produkte wat tydens 'n chemiese reaksie vorm.

Die onderwyser gebruik die volgende chemiese vergelyking:



Die onderwyser gebruik die volgende opstelling vir die ondersoek:



Eksperiment 1	Eksperiment 2
7 g van Zn	3,27 g van Zn
1 mol van HCl	1 mol van HCl

- 5.2.1 Definieer die term *beperkende reagens*. (2)

- 5.2.2 Bepaal deur berekeninge, die beperkende reagens in **eksperiment 1**. (5)

- 5.2.3 Hoe sal die hoeveelheid sinkchloried (ZnCl_2) wat in **eksperiment 2** geproduseer word, met dié van **eksperiment 1** vergelyk?

Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN neer.

Verduidelik jou antwoord.

(4)

- 5.2.4 **Eksperiment 2** was by $40\text{ }^\circ\text{C}$ uitgevoer. Die molêre volume van waterstofgas by die temperatuur is $25,7\text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$.

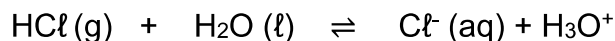
Bereken die volume waterstofgas wat geproduseer word sodra die reaksie in **eksperiment 2** voltooid is.

(5)

[23]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Beskou die volgende ionisasie-reaksie van HCl:

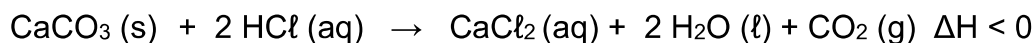


6.1.1 Definieer 'n *suur* in terme van die Lowry-Brønsted model. (2)

6.1.2 Skryf EEN gekonjugeerde suur-paar neer. (2)

6.1.3 Skryf die formule van die stof wat kan optree as 'n amfoliet in sekere reaksies neer. (1)

6.2 'n Sekere volume soutsuur-oplossing met konsentrasie $0,5 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ word by monsterskulpies met massa 8 g in houer bygevoeg. Die soutsuuroplossing (HCl) reageer VOLLEDIG met die kalsiumkarbonaat (CaCO_3) in die monster volgens die gebalanseerde vergelyking:



Die skulpies bestaan uit 95% CaCO_3 .

6.2.1 Is die reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES?

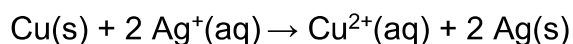
Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

6.2.2 Bereken die volume, in cm^3 , van die soutsuuroplossing (HCl) wat by die monster wat in die beker bygevoeg was. (7)

[14]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Beskou die gebalanseerde redoksreaksie:



7.1.1 Definieer *oksidasie*. (2)

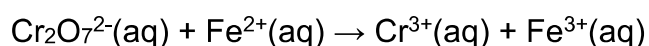
Vanaf die gebalanseerde vergelyking, skryf neer die:

7.1.2 Reduksie halfreaksie (2)

7.1.3 Formule van die reduseermiddel (1)

7.1.4 Verduideliking die antwoord tot VRAAG 7.1.3 deur na die oksidasie-getalle te verwys (2)

7.2 Die volgende ONVOLTOOIDE chemiese vergelyking verteenwoordig 'n redoksreaksie:



7.2.1 Bepaal die oksidasiegetal van Cr in $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$. (2)

7.2.2 Gebruik die tabel van standaard reduksiepotensiaal en skryf die GEBALANSEERDE netto ioniese vergelyking neer.

Dui die volgende duidelik aan:

- Reduksie halfreaksie
 - Oksidasie halfreaksie
 - Gebalanseerde netto ioniese reaksie (4)
- [13]**

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^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

KEY/ SLEUTEL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
(I)		(II)						Atoomgetal Atomic number				(III)		(IV)		(V)		(VI)		(VII)		(VIII)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1	H 1	3	Li 7	11	Na 23	19	K 39	37	Rb 86	55	Cs 133	87	Fr 227	88	Ba 137	57	La 139	56	Ba 137	38	Sr 88	20	Ca 40	21	Sc 45	39	Y 89	40	Zr 91	41	Nb 92	42	Mo 96	43	Tc 98	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	86	Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
2	He 4	4	Be 9	12	Mg 24	20	Ca 40	38	Sr 88	56	Ba 137	88	Ra 226	89	Ac	72	Hf 179	74	W 184	76	Os 190	78	Pt 195	80	Hg 201	81	Tl 204	82	Pb 207	83	Bi 209	84	Po 210	85	At 210	86	Rn	5	B 11	6	C 12	7	N 14	8	O 16	9	F 19	10	Ne 20	18	Ar 40	36	Kr 84	54	Xe 131	86	Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
																		Benaderde relatiewe atoommassa Approximate relative atomic mass																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																		Elektronegatiwiteit Electronegativity																		Simbool Symbol																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																		29 Cu 63,5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
																		5 B 11																		6 C 12																		7 N 14																		8 O 16																		9 F 19																		10 Ne 20																		18 Ar 40																		36 Kr 84																		54 Xe 131																		86 Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																		13 Al 27																		14 Si 28																		15 P 31																		16 S 32																		17 Cl 35,5																		31 Ga 70																		32 Ge 73																		33 As 75																		34 Se 79																		35 Br 80																		51 Sb 122																		52 Te 128																		83 Bi 209																		84 Po 210																		85 At 210																		86 Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
																		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																		40 Zr 91																		41 Nb 92																		42 Mo 96																		43 Tc 98																		44 Ru 101																		45 Rh 103																		46 Pd 106																		47 Ag 108																		48 Cd 112																		50 Sn 119																		51 Sb 122																		52 Te 128																		82 Pb 207																		83 Bi 209																		84 Po 210																		85 At 210																		86 Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
																		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																		39 Y 89																		40 Zr 91																		41 Nb 92																		42 Mo 96																		43 Tc 98																		44 Ru 101																		45 Rh 103																		46 Pd 106																		47 Ag 108																		48 Cd 112																		50 Sn 119																		51 Sb 122																		52 Te 128																		82 Pb 207																		83 Bi 209																		84 Po 210																		85 At 210																		86 Rn																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
																		19 K 39																		20 Ca 40																		37 Rb 86																		55 Cs 133																		87 Fr 227																		88 Ra 226																		89 Ac																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															

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

Half-reactions/Halfreaksies		E^{θ} (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
$2H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons H_2(g)$	0,00
$Fe^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons Fe$	- 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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies		E^{θ} (V)
$\text{Li}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Li	-3,05
$\text{K}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ K	-2,93
$\text{Cs}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Cs	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Ba	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Sr	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Ca	-2,87
$\text{Na}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Na	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Mg	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Al	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Mn	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Cr	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ $\text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Zn	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Cr	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Fe	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Cr^{2+}	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Cd	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Co	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Ni	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Sn	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Pb	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Sn^{2+}	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Cu	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 4OH^-	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ $\text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Cu	+0,52
$\text{I}_2 + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 2I^-	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ H_2O_2	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Ag}^+ + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 2Br^-	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 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
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 2Cl^-	+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
$\text{Co}^{3+} + \text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ Co^{2+}	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2\text{e}^-$	$\rightleftharpoons$ 2F^-	+2,87

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë



Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION



**NATIONAL SENIOR
CERTIFICATE/*NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT***

GRADE/*GRAAD* 11

NOVEMBER 2022

**PHYSICAL SCIENCES P2
FISIESE WETENSKAPPE V2
MARKING GUIDELINE/*NASIENRIGLYN***

MARKS/*PUNTE*: 100

This marking guideline consists of 8 pages./
Hierdie nasienriglyn bestaan uit 8 bladsye.

QUESTION/VRAAG 1

- 1.1 A ✓✓ (2)
- 1.2 C ✓✓ (2)
- 1.3 A ✓✓ (2)
- 1.4 B ✓✓ (2)
- 1.5 C ✓✓ (2)
- 1.6 A ✓✓ (2)
- 1.7 D ✓✓ (2)
- [14]**

QUESTION/VRAAG 2

- 2.1 A group of two or more covalently bonded atoms that function as a unit. ✓✓
'n Groep van twee of meer atome wat kovalent verbind is en as 'n eenheid funksioneer. (2)
- 2.2 2.2.1 $\text{O} :: \text{O}$ ✓✓ (2)
- 2.2.2 $\begin{array}{c} \text{H}:\ddot{\text{O}}: \\ \text{H} \end{array}$ ✓✓ (2)
- 2.3 2.3.1 Dative covalent bond/Co-ordinate covalent bond ✓
Datiewe kovalentebinding/Gekoördineerde kovalentebinding (1)
- 2.3.2 $\left(\begin{array}{c} \text{H} \\ \text{H}:\ddot{\text{O}}: \\ \text{H} \end{array} \right)^+$ ✓✓ (2)

- 2.4 H_2O ✓
 O_2
 The difference in electronegativity is 0. ✓
Die verskil in elektronegatiwiteit is 0.
- H_2O
 O-atom is more electronegative than the H-atom /
 The O – H bond is polar ✓
O-atoom is meer elektronegatief as die H-atoom/ Die O – H binding is polêr.
- The molecular geometry is asymmetrical/bent/angular. ✓
Die molekulêre geometrie is asimetries/gebuig/hoekig. (4)
- [13]

QUESTION/VRAAG 3

- 3.1 The temperature at which the solid and liquid phases (of a substance) are in equilibrium. ✓✓
Die temperatuur waarteen vastestof en vloeistof fases (van 'n stof) in ewewig is. (2)
- 3.2 The molecular size/mass increases from CH_4 to CCl_4 . ✓
 All three molecules have London forces/induced-dipole forces/dispersion ✓
 The strength of London forces/induced-dipole forces/dispersion forces increases with an increase in molecular size/mass. ✓
 More energy will be required to overcome the London forces with the molecules with the higher melting point ✓
- Die molekulêre grootte/massa vergroot van CH_4 na CCl_4
 Al drie molekules het Londonkragte./geïnduseerde dipoolkragte/dispersie
 Die sterkte van die Londonkragte geïnduseerde dipoolkragte/dispersie vergroot met 'n toename in molekulêre grootte/massa
 Meer energie word benodig om die Londonkragte te oorkom in die molekules wat hoër smeltpunte het.* (4)
- 3.3 CH_4 ✓
 Lowest melting point / Laagste smeltpunt ✓ (2)
- 3.4 CCl_4 have only London forces ✓/induced-dipole forces/dispersion / *het slegs Londonkragte geïnduseerde dipoolkragte/dispersie*
 H_2O has both hydrogen bonds (and London forces/induced-dipole forces/dispersion /) *het beide waterstofbindings (en Londonkragte geïnduseerde dipoolkragte/dispersie) ✓*
 The hydrogen bonds are stronger than the London forces ✓
Die waterstofbinding is sterker as die Londonkragte (2)
- 3.5 Dipole-induced dipole forces / *Dipool-geïnduseerde dipoolkragte* ✓ (2)
- [12]

QUESTION/VRAAG 4

- 4.1 4.1.1 Boyle's law/*Boyle se wet* ✓ (1)
- 4.1.2 Temperature/*Temperatuur* **OR/OF** the amount of gas/*die hoeveelheid gas* ✓ (1)
- 4.1.3 The pressure of the gas is inversely proportional to the volume of the gas. ✓✓
Die druk van die gas is omgekeerd eweredig aan die volume van die gas. (2)
- 4.2 $p_1V_1 = p_2V_2$ ✓
- (100,33) (7,34) ✓ = X (6,97) ✓ **OR/OF** $102,2 \times 7,21 = X. 6,97$
- X = 105,66 (kPa) ✓ X = 105,66 (kPa) ✓
- OR/OF** $103,93. 7,09 = X. 6,97$
X = 105,66 (kPa)
- (Any two point (co-ordinates) can be used / *enige twee punte (koördinate) kan gebruik word.*) (4)
- 4.3 High temperature / *Hoër temperatuur* ✓ and/en low pressure/ *lae druk* ✓ (2)
- 4.4 Helium ✓ or / of Hydrogen / *Waterstof* (1)
- [11]**

QUESTION/VRAAG 5

- 5.1 5.1.1 The simplest whole number ratio between the elements/atoms of a compound. ✓✓
Die eenvoudigste heelgetal verhouding tussen die elemente/atome van 'n verbinding. (2)

5.1.2

Element	Mass/Massa	Mole/Mol	Simplest mol ratio <i>Eenvoudigste mol-verhouding</i>
C	54,55	= 54,55 / 12 ✓ = 4,55	= 4,55 / 2,27 = 2
H	9,09	= 9,09 / 1 ✓ = 9,09	= 9,09 / 2,27 = 3
O	36,36	= 36,36 / 16 ✓ = 2,27	= 2,27 / 2,27 = 1

(Dividing by 2,27 in last column / *Deel die laaste kolom deur 2,27*) ✓

Empirical formula/*Empiriese formule*: C₂H₃O

Molecular formula/*Molekulêre formule*: C₄H₆O₂ ✓ (5)

- 5.2 5.2.1 The substance that is completely used up during a chemical reaction. ✓✓
Die stof wat volledig tydens 'n chemiese reaksie reageer/opgebruik word. (2)

$$5.2.2 \quad n = \frac{m}{M} \checkmark$$

$$n = \frac{7}{65} \checkmark$$

$$n = 0,11 \text{ mol of Zn}$$

mole ratio / *mol verhouding* Zn : HCl
1 : 2

Actual / *Werklik* 0,11 : 1 $\checkmark\checkmark$

The actual ratio of Zn to HCl is too small.
Die werklike verhouding van Zn tot HCl is te klein.

Therefore Zn is the limiting reagent $\checkmark$
Daarom is Zn die beperkende reagens (5)

5.2.3 Lower than/Laer as $\checkmark$

Zn is the limiting reagent / *Zn is die beperkende reagens* $\checkmark$
Smaller amount of zinc is used in experiment 2 $\checkmark\checkmark$
Kleiner hoeveelheid sink word in eksperiment 2 gebruik (4)

$$5.2.4 \quad n = \frac{m}{M} \checkmark$$

$$n = \frac{3,27}{65} \checkmark$$

$$n = 0,05 \text{ mol of Zn}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,05 \text{ mol} \checkmark$$

$$V = nV_m$$

$$V = (0,05)(25,7) \checkmark$$

$$V = 1,285 \text{ dm}^3 \checkmark$$

(5)
[23]

QUESTION/VRAAG 6

6.1 6.1.1 It is a substance that donates protons (H^+ ions) ✓✓
Dit is die stof wat protone (H^+ -ione) skenk. (2)

6.1.2 H_3O^+ and/en H_2O ✓✓ **OR/OF** HCl and Cl^- (2)

6.1.3 H_2O ✓ (1)

6.2.1 EXOTHERMIC / EKSOTERMIES ✓

$\Delta H < 0$ **OR / OF** Net energy is released / *Netto energie vrygestel* ✓ (2)

6.2.2 **CaCO₃**

$$m(CaCO_3) = 8 \times 0,95 \checkmark$$

$$m(CaCO_3) = 7,6 \text{ g}$$

$$n = \frac{m}{M} \checkmark$$

$$n = \frac{7,6}{100} \checkmark$$

$$n = 0,076 \text{ mol}$$

Mole ratio/Molverhouding

$$n(HCl) = 2 n(CaCO_3)$$

$$n(HCl) = 2 (0,076) \checkmark$$

$$n(HCl) = 0,152 \text{ mol}$$

HCl

$$c = \frac{n}{V} \checkmark$$

$$(0,5) = \frac{(0,152)}{V} \checkmark$$

$$V = 0,304 \text{ dm}^3$$

$$V = 304 \text{ cm}^3 \checkmark$$

(7)
[14]

QUESTION/VRAAG 7

7.1 7.1.1 Loss of electrons ✓✓ / Verlies aan elektrone
The reaction wherein the electrons is donated to./Die reaksie waarin elektrone geskenk word. (2)

7.1.2 $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ ✓✓ (2)

7.1.3 Cu ✓ (1)

7.1.4 The oxidation number increases ✓ from 0 to + 2 ✓
Die oksidatiegetal neem toe vanaf 0 tot + 2 (2)

7.2 7.2.1 $2x + 7(-2) = -2$
 $x = + 6$ ✓✓ (2)

7.2.2 Oxidation half reaction: $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$ ✓
Oksidasie halfreaksie:

Reduction half reaction: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ + 6\text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ ✓
Reduksie-halfreaksie:

Net ionic equation: $6 \text{Fe}^{2+} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14 \text{H}^+ \rightarrow 6 \text{Fe}^{3+} + 2 \text{Cr}^{3+} + 7 \text{H}_2\text{O}$ ✓✓
Netto ioniese reaksie:

<u>Marking criteria/Nasienkriteria</u> Correct oxidation half reaction / Korrek oksidasie halfreaksie 1/4 Correct reduction half reaction / Korrek reduksie halfreaksie 1/4 Reactants and products correct in net ionic equation 2/4 <i>Reaktante en produkte korrek volgens netto ioniese vergelyking</i> Balancing/Balansering
--

(4)

[13]

TOTAL/TOTAAL: 100