



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye, 4 gegewensblaaie en 1 blad grafiekpapier.



INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en klas (bv. 11A) in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK, behalwe VRAAG 4.2 wat op die aangehegte GRAFIEKBLAD beantwoord moet word.
3. Lewer die ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDEBOEK in.
4. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Laat EEN reël tussen subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
7. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
8. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
9. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
10. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
11. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
12. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
13. 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, bv. 1.11 E. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord.

- 1.1 Die getal valenselektrone in 'n silikonatoom is ...
- A 4
 - B 6
 - C 14
 - D 28 (2)
- 1.2 In 'n polêre kovalente binding ...
- A is die verskil in elektronegatiwiteit tussen twee atome nul.
 - B word elektrone oneweredig tussen twee atome gedeel.
 - C word elektrone van die minder elektronegatiwe atoom na die meer elektronegatiwe atoom oorgedra.
 - D word gedelokaliseerde elektrone tussen atome gedeel. (2)
- 1.3 Die soort intermolekulêre kragte wat tussen N_2 -molekule bestaan, is ...
- A trippelbindings.
 - B dipool-dipoolkragte.
 - C waterstofbindings.
 - D Londonkragte. (2)
- 1.4 Watter EEN van die volgende bevat ioniese bindings?
- A OF_2
 - B H_2O
 - C CH_3Cl
 - D $NaCl$ (2)



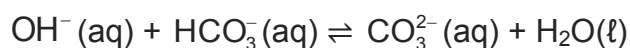
- 1.5 Die getal ione teenwoordig in 3 mol MgCl_2 , is ...
- A $3 \times 6,02 \times 10^{23}$
 - B $6 \times 6,02 \times 10^{23}$
 - C $9 \times 6,02 \times 10^{23}$
 - D $12 \times 6,02 \times 10^{23}$ (2)

- 1.6 Twee verskillende gasse met dieselfde volume by STD sal dieselfde ... hê.
- A massa
 - B digtheid
 - C molêre massa
 - D aantal molekule (2)

- 1.7 4 mol stikstofgas word in 'n ballon by temperatuur T en druk p verseël. Die volume van die ballon verander van V na $2V$ wanneer die temperatuur na $1,5T$ verhoog word.

Die nuwe druk in die ballon is ...

- A $0,75p$
 - B $1,33p$
 - C $1,5p$
 - D $3p$ (2)
- 1.8 Beskou die chemiese vergelyking hieronder:



Die Lowry-Brønsted-basisse in die reaksie hierbo is ...

- A $\text{HCO}_3^- (\text{aq})$ en $\text{OH}^- (\text{aq})$
- B $\text{H}_2\text{O} (\ell)$ en $\text{OH}^- (\text{aq})$
- C $\text{H}_2\text{O} (\ell)$ en $\text{HCO}_3^- (\text{aq})$
- D $\text{OH}^- (\text{aq})$ en $\text{CO}_3^{2-} (\text{aq})$ (2)



- 1.9 'n Paar druppels broomtimolblou-indikator word by 'n soutsuuroplossing, $\text{HCl}(\text{aq})$ gevoeg. Wanneer ammoniumhidroksied, $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$, by hierdie oplossing gevoeg word, sal die kleur van die indikator van ... verander.
- A blou na geel
 - B geel na blou
 - C geel na rooi
 - D blou na rooi (2)
- 1.10 Oksidasie vind plaas wanneer die ...
- A reduseermiddel elektrone verloor.
 - B oksideermiddel elektrone verloor.
 - C reduseermiddel elektrone opneem.
 - D oksideermiddel elektrone opneem. (2)
- [20]**



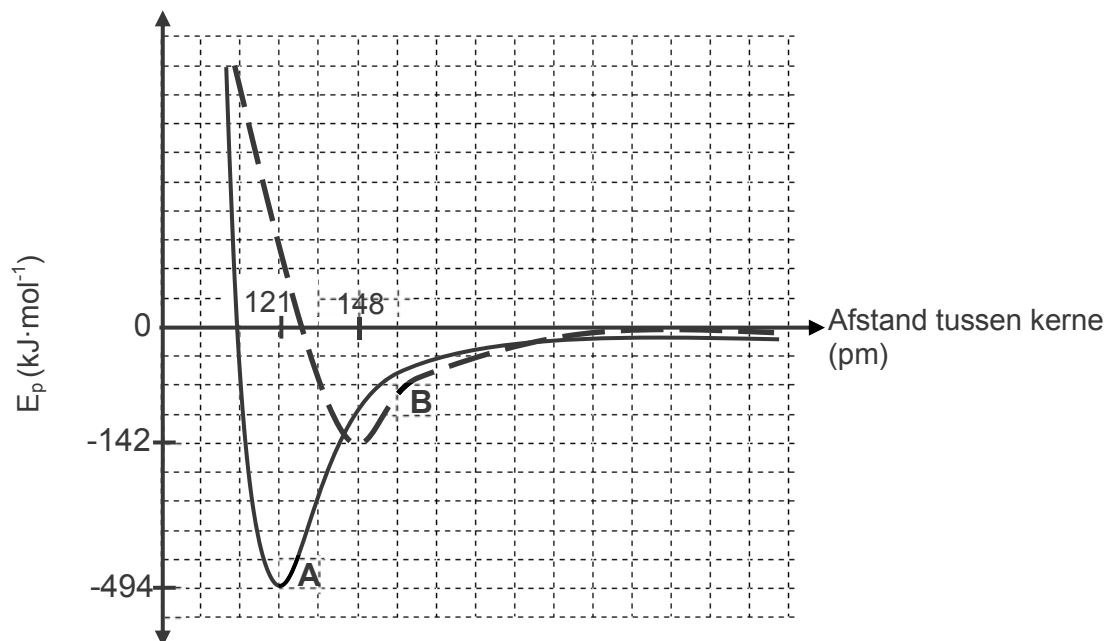
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 2.1 Ammoniak $\text{NH}_3(\text{g})$ en hipochloorsuur $\text{HOCl}(\text{l})$ is beide voorbeelde van kovalente verbindings.
- 2.1.1 Definieer die term *bindingspaar*. (2)
- 2.1.2 Teken Lewisstrukture vir die volgende molekule:
- (a) NH_3 (2)
- (b) HOCl (2)
- 2.1.3 Skryf neer die:
- (a) Aantal bindingspare in NH_3 (1)
- (b) Aantal alleenpare op die suurstofatoom in HOCl (1)
- (c) Vorm van 'n ammoniakmolekuul (1)
- 2.1.4 Watter binding, N-H of O-H, is meer polêr? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 2.1.5 Skryf die soort intermolekulêre kragte neer wat in BEIDE ammoniak en hipochloorsuur teenwoordig is. (1)
- 2.1.6 Wanneer ammoniak in water oplos, vorm die ammoniumioon (NH_4^+).
- Watter soort binding vorm tussen die ammoniakmolekuul en die waterstofioon? (1)



- 2.2 Die grafiek van potensiele energie teenoor afstand tussen die kerne van twee suurstofatome tydens bindingsvorming word hieronder getoon.

Grafiek van potensiele energie teenoor afstand tussen kerne



- 2.2.1 Definieer die term *bindingsenergie*. (2)
- 2.2.2 Watter kurwe, **A** of **B**, verteenwoordig die vorming van die dubbelbinding (O=O) tussen suurstofatome? Verduidelik die antwoord kortliks. (3)
- 2.2.3 Skryf die bindinglengte neer van die binding wat deur kurwe **B** verteenwoordig word. (1)

[19]



VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die smeltpunte en kookpunte van vier stowwe (**A**, **B**, **C** en **D**) word in die tabel hieronder getoon.

	STOWWE	SMELTPUNT (°C)	KOOKPUNT (°C)
A	HF	- 83,11	19,54
B	HCl	- 114,2	- 81,7
C	CS ₂	- 111	46,0
D	CO ₂	- 56,6	- 78,5

- 3.1 Definieer die term *smeltpunt*. (2)
- 3.2 Verduidelik die verskil in smeltpunte van HF en HCl deur na die SOORT intermolekulêre kragte te verwys. (4)
- 3.3 Watter EEN van die stowwe (**A**, **B**, **C** of **D**) hierbo is 'n vloeistof by 25 °C? (1)
- 3.4 Verduidelik waarom CS₂ 'n hoër kookpunt as CO₂ het. (3)
- 3.5 Watter EEN van die stowwe (**A**, **B**, **C** of **D**) hierbo het die hoogste dampdruk? Gee 'n rede vir die antwoord deur na die data in die tabel te verwys. (2)

[12]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die verwantskap tussen druk en volume van 'n ingeslote gas by 25 °C word ondersoek. Die resultate wat verkry is, word in die tabel hieronder getoon.

DRUK (kPa)	VOLUME (m ³)	$\frac{1}{V}$ (m ⁻³)
50	0,121	8,2
80	0,076	13,2
125	0,049	20,6
140	0,043	23,1
175	0,035	28,8

- 4.1 Stel *Boyle se wet* in woorde. (2)
- 4.2 BEANTWOORD HIERDIE VRAAG OP DIE AANGEHEGTE GRAFIEKBLAD.
Gebruik die data in die tabel hierbo om 'n grafiek van druk (p) teenoor die omgekeerde van die volume ($\frac{1}{V}$) op die aangehegte grafiekpapier te teken. (3)
- 4.3 Watter fisiese hoeveelheid kan uit die helling van die grafiek bepaal word? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 4.4 Daar word gevind dat die vorm van die grafiek by hoë druk afwyk van dié van die grafiek wat in VRAAG 4.2 verkry is. Verduidelik hierdie afwyking. (3)
- 4.5 Bereken die aantal mol gas teenwoordig in die verseëelde houer by 'n druk van 125 kPa. (4)
- [14]**



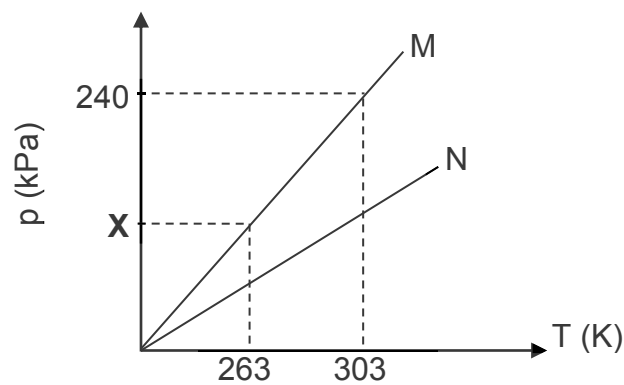
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Onbekende massa gas word in houer **M** verseël. Die temperatuur word verhoog en die druk binne die houer word gemeet.

Die eksperiment word nou herhaal deur dieselfde massa van dieselfde gas in 'n ander houer, **N**, te gebruik.

Die resultate wat verkry is, word in die sketsgrafiek hieronder voorgestel.

Grafiek van druk teenoor temperatuur



- 5.1 Bepaal die waarde van **X** soos op die grafiek getoon. (3)
- 5.2 Hoe vergelyk die volume van houer **N** met dié van houer **M**? Kies uit GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (1)
- 5.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 5.2 met behulp van 'n toepaslike vergelyking. (3)
- [7]



VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Kaliumpermanganaat, KMnO_4 , brand met 'n helder vlam wanneer 'n paar druppels gliserien daarby gevoeg word.

Die onvolledige vergelyking vir die reaksie is:



- 6.1.1 Definieer die term *molêre massa*. (2)

- 6.1.2 Die samestelling van gliserien is soos volg:

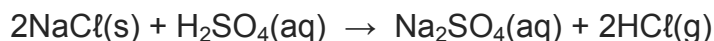
39,13% koolstof; 8,7% waterstof; 52,17% suurstof

Bepaal die EMPIRIESE formule van gliserien. Toon ALLE berekeninge. (6)

- 6.1.3 Skryf die waarde van x in die vergelyking hierbo neer indien die MOLEKULÊRE formule van gliserien $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ is. (1)

- 6.1.4 Bereken die massa Mn_2O_3 wat berei kan word indien 18 g KMnO_4 met 'n oormaat gliserien reageer. (4)

- 6.2 Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie van natriumchloried, NaCl , met swawelsuur, H_2SO_4 , is soos volg:



Gedurende 'n reaksie reageer 1,5 g van 'n onsuiver monster natriumchloried met 100 cm^3 swawelsuur met 'n konsentrasie van $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$ by kamertemperatuur.

- 6.2.1 Definieer die term *konsentrasie*. (2)

- 6.2.2 Bereken die aantal mol swawelsuur wat in die reaksie hierbo gebruik is. (3)

By voltooiing van die reaksie word gevind dat 460 cm^3 HCl -gas gevorm het.

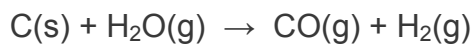
- 6.2.3 Bereken die persentasie suiwerheid van die natriumchloried. Gebruik $24,45 \text{ dm}^3$ as die molêre gasvolume (V_m) by kamertemperatuur. (6)

[24]

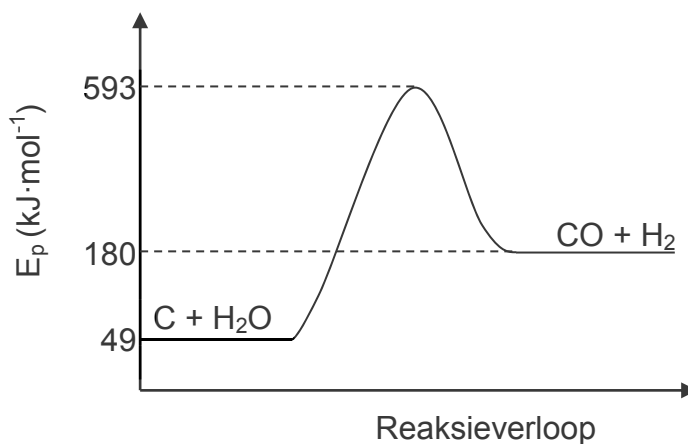


VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie van koolstof met stoom is soos volg:



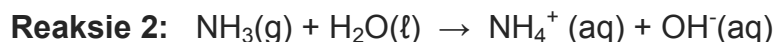
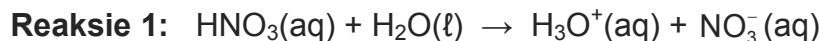
Die grafiek hieronder, NIE volgens skaal NIE, stel die verandering in potensiële energie van die stowwe gedurende die reaksie voor.



- 7.1 Definieer die term *reaksiewarmte*. (2)
- 7.2 Is die reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.3 Gebruik die inligting op die grafiek en skryf die waarde neer van die:
- 7.3.1 Aktiveringsenergie (2)
- 7.3.2 Reaksiewarmte (2)
- [8]**

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 Beskou die gebalanseerde vergelykings vir die reaksie van water met salpetersuur en ammoniak hieronder:



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

- 8.1.2 Skryf die FORMULE van EEN gekonjugeerde suur-basis-paar in **Reaksie 1** neer. (2)

- 8.1.3 Is die oplossing gevorm in **Reaksie 1** SUUR of BASIES (ALKALIES)? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 8.1.4 Definieer die term *amfoliet*. (2)

- 8.1.5 Skryf die FORMULE van 'n stof neer wat as amfoliet in die reaksies hierbo optree. (1)

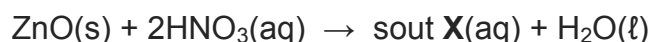
- 8.1.6 Verduidelik die antwoord deur na die rol van hierdie stof in **Reaksie 1** en **Reaksie 2** te verwys. (2)

100 cm³ HNO₃ met 'n konsentrasie van 0,2 mol·dm⁻³ word na 0,16 mol·dm⁻³ verdun.

- 8.1.7 Bereken die volume water wat by die 0,2 mol·dm⁻³ HNO₃ gevoeg moet word. (4)

- 8.2 Sinkoksied, ZnO, is onoplosbaar in water en kan skadelik vir die omgewing wees. Salpetersuur kan gebruik word om sinkoksied te neutraliseer.

Die onvolledige vergelyking vir die reaksie is:



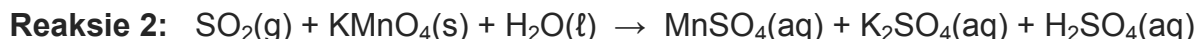
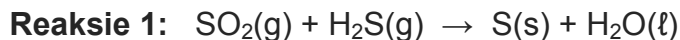
- 8.2.1 Bereken die massa sinkoksied wat deur 80 cm³ salpetersuur, met 'n konsentrasie van 0,16 mol·dm⁻³, geneutraliseer kan word. (5)

- 8.2.2 Skryf die NAAM en FORMULE neer van sout **X** wat gedurende hierdie reaksie gevorm word. (2)
[22]



VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die ongebalanseerde vergelykings vir twee redoksreaksies, waarby SO₂ betrokke is, word hieronder getoon.

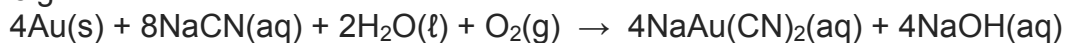


- 9.1 Verduidelik wat met die term *redoksreaksie* bedoel word. (2)
- 9.2 Skryf die oksidasiegetal van Mn neer in:
- 9.2.1 KMnO₄ (1)
- 9.2.2 MnSO₄ (1)
- 9.3 Word Mn in **Reaksie 2** GEOKSIDEER of GEREDUSEER? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.4 In watter reaksie, **Reaksie 1** of **Reaksie 2**, tree SO₂ as 'n oksideermiddel op? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.5 Skryf die oksidasiehalfreaksie in **Reaksie 1** neer. (2)
- 9.7 Gebruik die Tabel van Standaard-reduksiepotensiale en skryf die gebalanseerde netto ioniese vergelyking vir **Reaksie 1** neer. Toon die halfreaksies en hoe jy die finale vergelyking verkry het. (4)
- [14]



VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

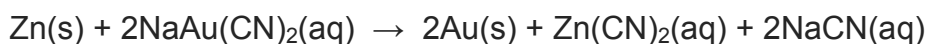
Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die ONTGINNING van goud uit sy erts is soos volg:



- 10.1 Noem EEN nadeel van die gebruik van sianied (CN^-) in die ontginning van goud. (1)
- 10.2 Sal die finale oplossing van die ontginningsproses SUUR of BASIES (ALKALIES) wees? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 10.3 Bepaal die oksidasiegetal van goud in NaAu(CN)_2 . (1)
- 10.4 Skryf die FORMULE neer van die reduseermiddel in die reaksie hierbo. (1)

Sinkpoeier word nou gebruik om die goud NEER TE SLAAN.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



- 10.5 Ondergaan sink OKSIDASIE of REDUKSIE gedurende die neerslagreaksie? (1)
- 10.6 Skryf die halfreaksie neer om die antwoord op VRAAG 10.5 te ondersteun. (2)
- 10.7 Bereken die persentasie goud in NaAu(CN)_2 . (2)

[10]**TOTAAL: 150**

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11
PAPER 2 (CHEMISTRY)**

**GEGEWENS VIR FISIESTE WETENSKAPPE GRAAD 11
VRAESTEL 2 (CHEMIE)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESTE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Avogadro's constant <i>Avogadro-konstante</i>	N_A	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Molar gas constant <i>Molêre gaskonstante</i>	R	$8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
Standard pressure Standaarddruk	p^θ	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêre gasvolume by STD</i>	V_m	$22,4 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$
Standard temperature Standaardtemperatuur	T^θ	273 K

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$	$pV = nRT$
$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$n = \frac{V}{V_m}$	$c = \frac{n}{V}$ OR/OF $c = \frac{m}{MV}$



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

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
1 2,1 H	3 7 Li	4 9 Be	5 11 Na	6 12 Mg	7 19 K	8 20 Ca	9 21 Sc	10 22 Ti	11 23 V	12 24 Cr	13 25 Mn	14 26 Fe	15 27 Co	16 28 Ni	17 29 Cu	18 30 Zn	19 31 Ga	20 32 Ge	21 33 As	22 34 Se	23 35 Br	24 36 Kr	25 37 Rb	26 38 Sr	27 39 Y	28 40 Zr	29 41 Nb	30 42 Mo	31 43 Tc	32 44 Ru	33 45 Rh	34 46 Pd	35 47 Ag	36 48 Cd	37 49 In	38 50 Sn	39 51 Sb	40 52 Te	41 53 I	42 54 Xe	43 55 Cs	44 56 Ba	45 57 La	46 58 Ce	47 59 Pr	48 60 Nd	49 61 Pm	50 62 Sm	51 63 Eu	52 64 Gd	53 65 Tb	54 66 Dy	55 67 Ho	56 68 Er	57 69 Tm	58 70 Yb	59 71 Lu	60 72 Fr	61 87 Ra	62 88 Ac	63 89 Fr	64 87 Fr	65 88 Ra	66 89 Ac	67 87 Fr	68 88 Ra	69 89 Ac	70 87 Fr	71 88 Ra	72 89 Ac	73 87 Fr	74 88 Ra	75 89 Ac	76 87 Fr	77 88 Ra	78 89 Ac	79 87 Fr	80 88 Ra	81 89 Ac	82 87 Fr	83 88 Ra	84 89 Ac	85 87 Fr	86 88 Ra	87 89 Ac	88 87 Fr	89 88 Ra	90 89 Ac	91 87 Fr	92 88 Ra	93 89 Ac	94 87 Fr	95 88 Ra	96 89 Ac	97 87 Fr	98 88 Ra	99 89 Ac	100 87 Fr	101 88 Ra	102 89 Ac	103 87 Fr	104 88 Ra	105 89 Ac	106 87 Fr	107 88 Ra	108 89 Ac	109 87 Fr	110 88 Ra	111 89 Ac	112 87 Fr	113 88 Ra	114 89 Ac	115 87 Fr	116 88 Ra	117 89 Ac	118 87 Fr	119 88 Ra	120 89 Ac	121 87 Fr	122 88 Ra	123 89 Ac	124 87 Fr	125 88 Ra	126 89 Ac	127 87 Fr	128 88 Ra	129 89 Ac	130 87 Fr	131 88 Ra	132 89 Ac	133 87 Fr	134 88 Ra	135 89 Ac	136 87 Fr	137 88 Ra	138 89 Ac	139 87 Fr	140 88 Ra	141 89 Ac	142 87 Fr	143 88 Ra	144 89 Ac	145 87 Fr	146 88 Ra	147 89 Ac	148 87 Fr	149 88 Ra	150 89 Ac	151 87 Fr	152 88 Ra	153 89 Ac	154 87 Fr	155 88 Ra	156 89 Ac	157 87 Fr	158 88 Ra	159 89 Ac	160 87 Fr	161 88 Ra	162 89 Ac	163 87 Fr	164 88 Ra	165 89 Ac	166 87 Fr	167 88 Ra	168 89 Ac	169 87 Fr	170 88 Ra	171 89 Ac	172 87 Fr	173 88 Ra	174 89 Ac	175 87 Fr	176 88 Ra	177 89 Ac	178 87 Fr	179 88 Ra	180 89 Ac	181 87 Fr	182 88 Ra	183 89 Ac	184 87 Fr	185 88 Ra	186 89 Ac	187 87 Fr	188 88 Ra	189 89 Ac	190 87 Fr	191 88 Ra	192 89 Ac	193 87 Fr	194 88 Ra	195 89 Ac	196 87 Fr	197 88 Ra	198 89 Ac	199 87 Fr	200 88 Ra	201 89 Ac	202 87 Fr	203 88 Ra	204 89 Ac	205 87 Fr	206 88 Ra	207 89 Ac	208 87 Fr	209 88 Ra	210 89 Ac	211 87 Fr	212 88 Ra	213 89 Ac	214 87 Fr	215 88 Ra	216 89 Ac	217 87 Fr	218 88 Ra	219 89 Ac	220 87 Fr	221 88 Ra	222 89 Ac	223 87 Fr	224 88 Ra	225 89 Ac	226 87 Fr	227 88 Ra	228 89 Ac	229 87 Fr	230 88 Ra	231 89 Ac	232 87 Fr	233 88 Ra	234 89 Ac	235 87 Fr	236 88 Ra	237 89 Ac	238 87 Fr	239 88 Ra	240 89 Ac	241 87 Fr	242 88 Ra	243 89 Ac	244 87 Fr	245 88 Ra	246 89 Ac	247 87 Fr	248 88 Ra	249 89 Ac	250 87 Fr	251 88 Ra	252 89 Ac	253 87 Fr	254 88 Ra	255 89 Ac	256 87 Fr	257 88 Ra	258 89 Ac	259 87 Fr	260 88 Ra	261 89 Ac	262 87 Fr	263 88 Ra	264 89 Ac	265 87 Fr	266 88 Ra	267 89 Ac	268 87 Fr	269 88 Ra	270 89 Ac	271 87 Fr	272 88 Ra	273 89 Ac	274 87 Fr	275 88 Ra	276 89 Ac	277 87 Fr	278 88 Ra	279 89 Ac	280 87 Fr	281 88 Ra	282 89 Ac	283 87 Fr	284 88 Ra	285 89 Ac	286 87 Fr	287 88 Ra	288 89 Ac	289 87 Fr	290 88 Ra	291 89 Ac	292 87 Fr	293 88 Ra	294 89 Ac	295 87 Fr	296 88 Ra	297 89 Ac	298 87 Fr	299 88 Ra	300 89 Ac	301 87 Fr	302 88 Ra	303 89 Ac	304 87 Fr	305 88 Ra	306 89 Ac	307 87 Fr	308 88 Ra	309 89 Ac	310 87 Fr	311 88 Ra	312 89 Ac	313 87 Fr	314 88 Ra	315 89 Ac	316 87 Fr	317 88 Ra	318 89 Ac	319 87 Fr	320 88 Ra	321 89 Ac	322 87 Fr	323 88 Ra	324 89 Ac	325 87 Fr	326 88 Ra	327 89 Ac	328 87 Fr	329 88 Ra	330 89 Ac	331 87 Fr	332 88 Ra	333 89 Ac	334 87 Fr	335 88 Ra	336 89 Ac	337 87 Fr	338 88 Ra	339 89 Ac	340 87 Fr	341 88 Ra	342 89 Ac	343 87 Fr	344 88 Ra	345 89 Ac	346 87 Fr	347 88 Ra	348 89 Ac	349 87 Fr	350 88 Ra	351 89 Ac	352 87 Fr	353 88 Ra	354 89 Ac	355 87 Fr	356 88 Ra	357 89 Ac	358 87 Fr	359 88 Ra	360 89 Ac	361 87 Fr	362 88 Ra	363 89 Ac	364 87 Fr	365 88 Ra	366 89 Ac	367 87 Fr	368 88 Ra	369 89 Ac	370 87 Fr	371 88 Ra	372 89 Ac	373 87 Fr	374 88 Ra	375 89 Ac	376 87 Fr	377 88 Ra	378 89 Ac	379 87 Fr	380 88 Ra	381 89 Ac	382 87 Fr	383 88 Ra	384 89 Ac	385 87 Fr	386 88 Ra	387 89 Ac	388 87 Fr	389 88 Ra	390 89 Ac	391 87 Fr	392 88 Ra	393 89 Ac	394 87 Fr	395 88 Ra	396 89 Ac	397 87 Fr	398 88 Ra	399 89 Ac	400 87 Fr	401 88 Ra	402 89 Ac	403 87 Fr	404 88 Ra	405 89 Ac	406 87 Fr	407 88 Ra	408 89 Ac	409 87 Fr	410 88 Ra	411 89 Ac	412 87 Fr	413 88 Ra	414 89 Ac	415 87 Fr	416 88 Ra	417 89 Ac	418 87 Fr	419 88 Ra	420 89 Ac	421 87 Fr	422 88 Ra	423 89 Ac	424 87 Fr	425 88 Ra	426 89 Ac	427 87 Fr	428 88 Ra	429 89 Ac	430 87 Fr	431 88 Ra	432 89 Ac	433 87 Fr	434 88 Ra	435 89 Ac	436 87 Fr	437 88 Ra	438 89 Ac	439 87 Fr	440 88 Ra	441 89 Ac	442 87 Fr	443 88 Ra	444 89 Ac	445 87 Fr	446 88 Ra	447 89 Ac	448 87 Fr	449 88 Ra	450 89 Ac	451 87 Fr	452 88 Ra	453 89 Ac	454 87 Fr	455 88 Ra	456 89 Ac	457 87 Fr	458 88 Ra	459 89 Ac	460 87 Fr	461 88 Ra	462 89 Ac	463 87 Fr	464 88 Ra	465 89 Ac	466 87 Fr	467 88 Ra	468 89 Ac	469 87 Fr	470 88 Ra	471 89 Ac	472 87 Fr	473 88 Ra	474 89 Ac	475 87 Fr	476 88 Ra	477 89 Ac	478 87 Fr	479 88 Ra	480 89 Ac	481 87 Fr	482 88 Ra	483 89 Ac	484 87 Fr	485 88 Ra	486 89 Ac	487 87 Fr	488 88 Ra	489 89 Ac	490 87 Fr	491 88 Ra	492 89 Ac	493 87 Fr	494 88 Ra	495 89 Ac	496 87 Fr	497 88 Ra	498 89 Ac	499 87 Fr	500 88 Ra	501 89 Ac	502 87 Fr	503 88 Ra	504 89 Ac	505 87 Fr	506 88 Ra	507 89 Ac	508 87 Fr	509 88 Ra	510 89 Ac	511 87 Fr	512 88 Ra	513 89 Ac	514 87 Fr	515 88 Ra	516 89 Ac	517 87 Fr	518 88 Ra	519 89 Ac	520 87 Fr	521 88 Ra	522 89 Ac	523 87 Fr	524 88 Ra	525 89 Ac	526 87 Fr	527 88 Ra	528 89 Ac	529 87 Fr	530 88 Ra	531 89 Ac	532 87 Fr	533 88 Ra	534 89 Ac	535 87 Fr	536 88 Ra	537 89 Ac	538 87 Fr	539 88 Ra	540 89 Ac	541 87 Fr	542 88 Ra	543 89 Ac	544 87 Fr	545 88 Ra	546 89 Ac	547 87 Fr	548 88 Ra	549 89 Ac	550 87 Fr	551 88 Ra	552 89 Ac	553 87 Fr	554 88 Ra	555 89 Ac	556 87 Fr	557 88 Ra	558 89 Ac	559 87 Fr	560 88 Ra	561 89 Ac	562 87 Fr	563 88 Ra	564 89 Ac	565 87 Fr	566 88 Ra	567 89 Ac	568 87 Fr	569 88 Ra	570 89 Ac	571 87 Fr	572 88 Ra	573 89 Ac	574 87 Fr	575 88 Ra	576 89 Ac	577 87 Fr	578 88 Ra	579 89 Ac	580 87 Fr	581 88 Ra	582 89 Ac	583 87 Fr	584 88 Ra	585 89 Ac	586 87 Fr	587 88 Ra	588 89 Ac	589 87 Fr	590 88 Ra	591 89 Ac	592 87 Fr	593 88 Ra	594 89 Ac	595 87 Fr	596 88 Ra	597 89 Ac	598 87 Fr	599 88 Ra	600 89 Ac	601 87 Fr	602 88 Ra	603 89 Ac	604 87 Fr	605 88 Ra

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

	Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i>	E^θ (V)
↑ Increasing oxidising ability/ <i>Toenemende oksiderende vermoë</i>	$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 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 reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë*



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

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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë



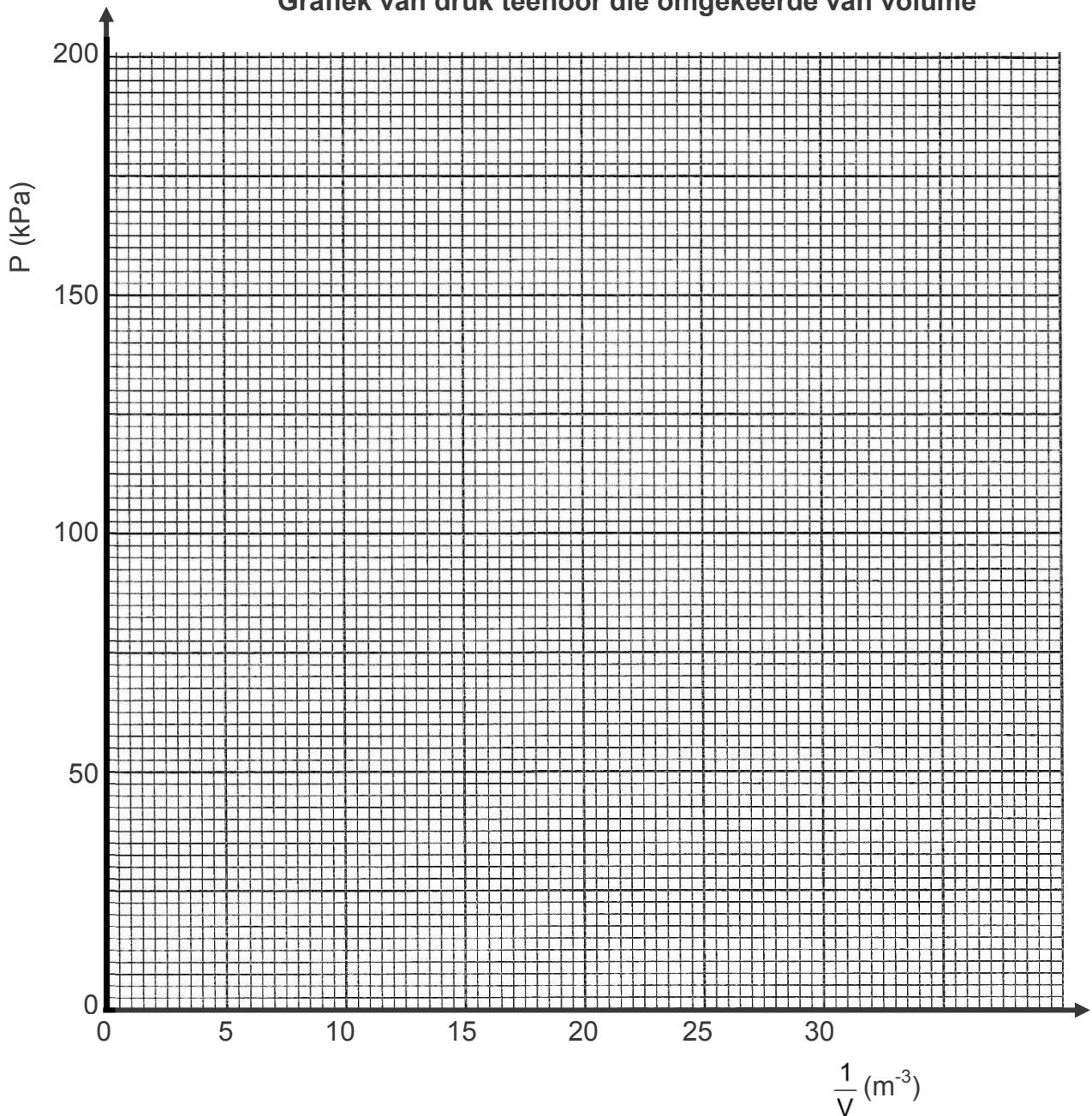
GRAFIEKBLAD

LEWER HIERDIE GRAFIEKBLAD SAAM MET DIE ANTWOORDEBOEK IN.

NAAM: _____ **KLAS:** _____

VRAAG 4.2

Grafiek van druk teenoor die omgekeerde van volume





basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NATIONAL
SENIOR CERTIFICATE/
NASIONALE
SENIOR SERTIFIKAAT**

GRADE/GRAAD 11

**PHYSICAL SCIENCES: CHEMISTRY (P2)
FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)**

NOVEMBER 2019

MARKING GUIDELINES/NASIENRIGLYNE

MARKS/PUNTE: 150

**These marking guidelines consist of 14 pages./
Hierdie nasienriglyne bestaan uit 14 bladsye.**

QUESTION 1/VRAAG 1

- | | | |
|------|------|-----|
| 1.1 | A ✓✓ | (2) |
| 1.2 | B ✓✓ | (2) |
| 1.3 | D ✓✓ | (2) |
| 1.4 | D ✓✓ | (2) |
| 1.5 | C ✓✓ | (2) |
| 1.6 | D ✓✓ | (2) |
| 1.7 | A ✓✓ | (2) |
| 1.8 | D ✓✓ | (2) |
| 1.9 | B ✓✓ | (2) |
| 1.10 | A ✓✓ | (2) |
- [20]**

QUESTION 2/VRAAG 2

2.1

2.1.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

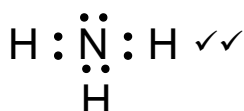
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt

Two electrons shared between two atoms in a covalent bond. ✓✓
Twee elektrone gedeel tussen twee atome in 'n kovalente binding.

(2)

2.1.2

(a)

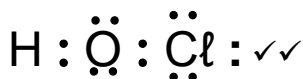


Marking guidelines/Nasienriglyne

- Whole structure correct./Hele struktuur korrek. ✓✓
- $\text{H} : \ddot{\text{N}} : \text{H}$ ✓ Max./Maks. $\frac{1}{2}$
H

(2)

(b)



Marking guidelines/Nasienriglyne

- Whole structure correct./Hele struktuur korrek. ✓✓
- $\text{H} : \text{Cl} : \text{O}$ Max./Maks. $\frac{1}{2}$

(2)

2.1.3

(a)

3 ✓

(1)

(b)

2 ✓

(1)

(c)

Trigonal pyramidal ✓
Trigonaal piramidaal

(1)

2.1.4

O-H ✓

$\left. \begin{array}{l} \text{O-H } \Delta\text{EN} = 3,5 - 2,1 = 1,4 \\ \text{N-H } \Delta\text{EN} = 3 - 2,1 = 0,9 \end{array} \right\} \checkmark$

OR/OF

ΔEN between H and O is greater./ ΔEN between N and H is smaller.
 ΔEN tussen H en O is groter./ ΔEN tussen N en H is kleiner.

(2)

2.1.5

Hydrogen bonds ✓
Waterstofbindings

(1)

2.1.6

Dative covalent bond ✓
Datief kovalente binding

(1)

2.2

2.2.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
*Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is:
minus 1 punt*

Energy needed to break one mole of a compound's molecules into separate atoms. ✓✓

Die energie benodig om een mol molekule van 'n verbinding in aparte atome op te breek.

(2)

2.2.2

A ✓

When the bond order increases/double bond is formed, the bond length decreases ✓ and the bond energy increases. ✓

Wanneer die bindingsorde verhoog/dubbelbinding gevorm word, verlaag die bindingslengte en verhoog die bindingsenergie.

OR/OF

When a second bond is formed, the bond length decreases ✓ and the potential energy of the molecule decreases. ✓

Wanneer die tweede binding gevorm word, verlaag die bindingslengte en verlaag die potensiële energie.

(3)

2.2.3

148 pm ✓

(1)

[19]

QUESTION 3/VRAAG 3

3.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
*Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is:
minus 1 punt*

Temperature at which the solid and liquid phases of a substance are at equilibrium. ✓✓

Die temperatuur waarby die vaste- en vloeistoffases van 'n stof in ewewig is. (2)

3.2

- HF has hydrogen bonds between molecules. ✓
- HCl has dipole-dipole forces. ✓
- Hydrogen bonds are stronger than dipole-dipole forces. */Intermolecular forces in HF stronger. / Intermolecular forces in HCl weaker.* ✓
- More energy is needed to overcome/break intermolecular forces. ✓
- *HF het waterstofbindings tussen molekule.*
- *HCl het dipool-dipoolkragte.*
- *Waterstofbindings is sterker as dipool-dipoolkragte. / Intermolekulêre kragte in HF sterker. / Intermolekulêre kragte in HCl swakker.*
- *Meer energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom/breek.* (4)

3.3

CS₂ ✓ (1)

3.4

- CS₂ has a greater surface area/molecular mass/larger molecules (than CO₂). ✓
- London forces increase with molecular mass/molecular size. ✓
- More energy needed to break/overcome intermolecular forces. ✓
- *CS₂ has a groter oppervlak/molekulêre massa/groter molekule (as CO₂).*
- *Londonkragte neem toe met molekulêre massa/molekulêre grootte.*
- *Meer energie benodig om intermolekulêre kragte te oorkom/breek.* (3)

3.5

HCl ✓
Lowest boiling point. ✓
Laagste kookpunt. (2)

[12]

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1

Marking guidelines/Nasienglyne

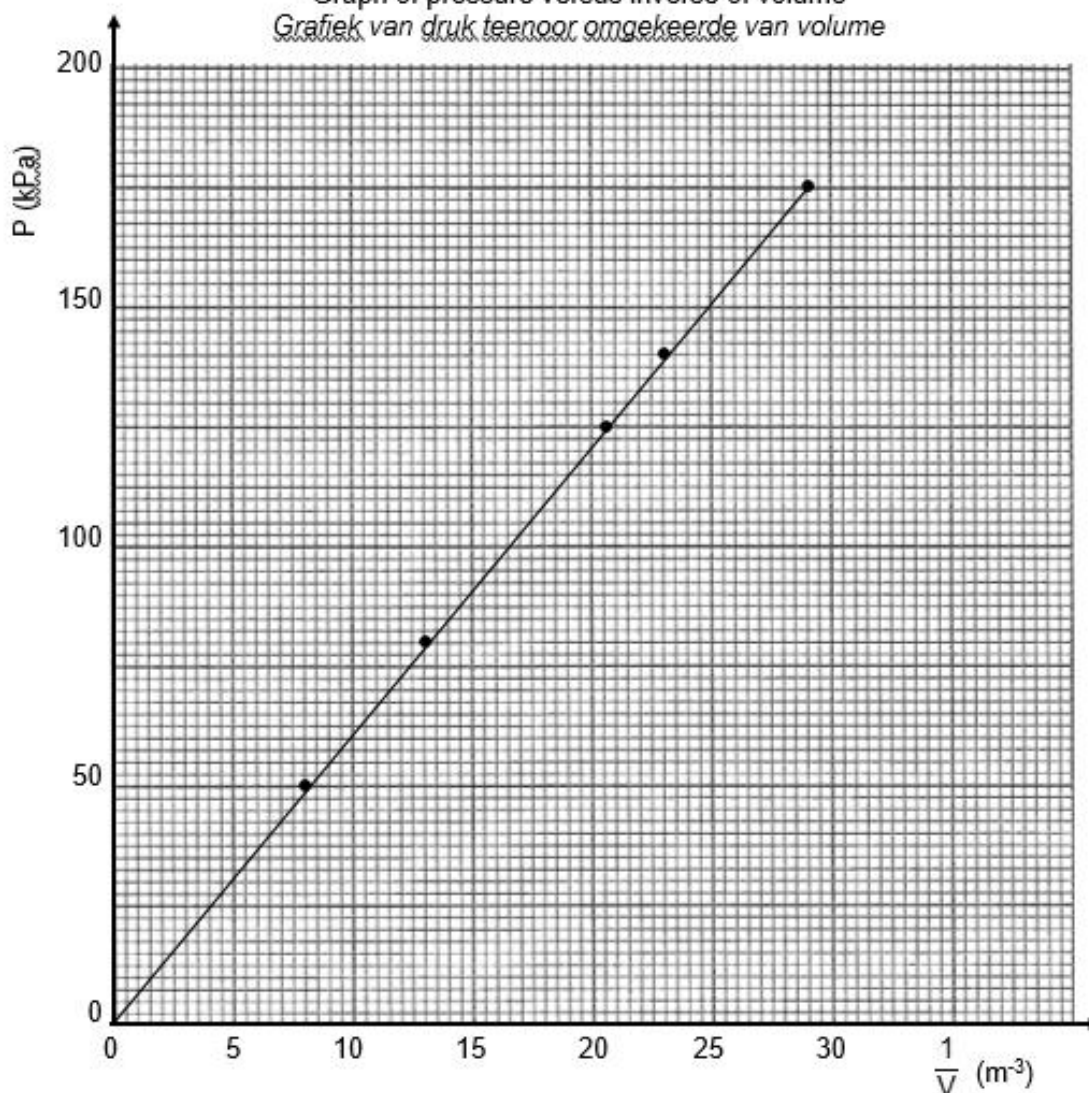
If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
 Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is:
 minus 1 punt

Pressure of an enclosed gas is inversely proportional to the volume it occupies at constant temperature. ✓✓
 Die druk van 'n ingeslote gas is omgekeerd eweredig aan die volume wat dit beslaan by konstante temperatuur.

(2)

4.2

Graph of pressure versus inverse of volume
 Grafiek van druk teenoor omgekeerde van volume



Marking criteria for graph/Nasienglyne vir grafiek

Three (3) points plotted correctly./Drie (3) punte korrek gestip.	✓
All 5 points correctly plotted./Al 5 punte korrek gestip.	✓✓
Line of best fit drawn./Beste paslyn getrek.	✓

Refer to the last page of marking guideline for graph drawn on supplied graph sheet./Verwys na die laaste bladsy van nasienglyne vir grafiek getrek op verskafde grafiekpapier.

(3)

4.3 Temperature/ *Temperatuur* ✓

OR/OF

Number of moles of gas/ *Aantal mol gas*

Gradient/ *gradiënt* = $pV = nRT$ ✓

(2)

4.4 Particles/molecules of real gases occupy volume. ✓

At high pressure, volume of gas molecules/particles become significant ✓ and the measured volume is greater than expected. ✓

Deeltjies/molekule van werklike gasse beslaan volume.

By hoë druk word volume van molekule/deeltjies beduidend en die gemete volume is groter as verwag.

(3)

4.5 $pV = nRT$ ✓

$(125\ 000)(0,049)$ ✓ = $n(8,31)(298)$ ✓

$n = 2,47$ mol ✓

(4)

[14]

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1

$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

$\frac{240}{303}$ ✓ = $\frac{x}{263}$ ✓

$x = 208,32$ (kPa) ✓

(3)

5.2 Greater than/ *Groter as* ✓

(1)

5.3

Marking guidelines/Nasienriglyne

• Compare gradients./ *Vergelyk gradiënte.* ✓

• Gradient = $\frac{p}{T} = \frac{nR}{V}$. ✓

• Compare $\frac{1}{V}$ ✓

OPTION 1/OPSIE 1

Gradient of graph for N smaller than gradient of graph for M./ *Gradiënt van grafiek vir N kleiner as gradiënt van grafiek vir M.* ✓

Gradient = $\frac{nR}{V}$ ✓

Therefore/ *Dus* $(\frac{1}{V})_N < (\frac{1}{V})_M$ ✓

Thus volume of N larger than volume of M.
Dus is die volume van N groter as die volume van M.

OPTION 2/OPSIE 2

Gradient (N) < gradient (M) ✓

$(\frac{p}{T})_N < (\frac{p}{T})_M$

$(\frac{nR}{V})_N < (\frac{nR}{V})_M$ ✓

$(\frac{1}{V})_N < (\frac{1}{V})_M$ ✓

$V_N > V_M$

(3)

[7]

QUESTION 6/VRAAG 6

6.1

6.1.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt

The mass of one mole of a substance measured in $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$. ✓✓
Die massa van een mol van 'n stof gemeet in $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

(2)

6.1.2

$$n(\text{C}) = \frac{39,13}{12} \checkmark = 3,26$$

$$n(\text{H}) = \frac{8,7}{1} \checkmark = 8,7$$

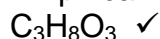
$$n(\text{O}) = \frac{52,17}{16} \checkmark = 3,26$$

Ratio/Verhouding C : H : O:

$$\left. \begin{array}{l} \frac{3,26}{3,26} = 1 \\ \frac{8,7}{3,26} = 2,67 \\ \frac{3,26}{3,26} = 1 \end{array} \right\} \checkmark$$

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = 1 : 2,67 : 1 = 3 : 8 : 3 \checkmark$$

Empirical formula/*Empiriese formule*:



Marking guidelines/Nasienriglyne

- Divide %C by 12 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$./Deel %C deur 12 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Divide %H by 1 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$./Deel %H deur 1 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Divide %O by 16 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$./Deel %O deur 16 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$.
- Divide by smallest answer/Deel deur kleinste antwoord.
- Ratio/Verhouding: 3 : 8 : 3
- Final answer/Finale antwoord: $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \checkmark$

(6)

6.1.3

5 ✓

(1)

6.1.4

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

$$n = \frac{18}{137} \checkmark$$

$$n = 0,131 \text{ mol}$$

$$\text{KMnO}_4 : \text{Mn}_2\text{O}_3 = 2 : 1$$

$$n(\text{Mn}_2\text{O}_3) = 0,0656 \text{ mol} \checkmark$$

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

$$0,0656 = \frac{m}{158} \checkmark$$

$$\therefore m = 10,38 \text{ g} \checkmark$$

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Substitute 137 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ in ratio/ $n = \frac{m}{M}$. ✓
Vervang 137 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ in verhouding/ $n = \frac{m}{M}$.
- Use ratio/*Gebruik verhouding*:
 $n(\text{Mn}_2\text{O}_3) = \frac{1}{2}n(\text{KMnO}_4) \checkmark$
- Substitute 158 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ in ratio/ $n = \frac{m}{M}$. ✓
Vervang 158 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ in verhouding/ $n = \frac{m}{M}$.
- Final answer/Finale antwoord: 10,38 g ✓

(4)

6.2

6.2.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt

The amount of solute/dissolved substance per litre/dm³ of solution. ✓✓
 The hoeveelheid opgeloste stof per liter/dm³ van die oplossing.

(2)

6.2.2

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

$$0,1 = \frac{n}{0,1} \checkmark$$

$$n = 0,01 \text{ mol} \checkmark$$

(3)

6.2.3

$$\begin{aligned} n(\text{HCl}) &= \frac{V}{V_m} \checkmark \\ &= \frac{0,460}{24,45} \checkmark \\ &= 0,01881 \text{ mol} \end{aligned}$$

Ratio HCl : NaCl = 1 : 1

$$n(\text{NaCl}) = 0,01881 \text{ mol} \checkmark$$

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

$$0,0188 = \frac{m}{58,5} \checkmark$$

$$m(\text{NaCl}) = 1,1 \text{ g}$$

$$\begin{aligned} \% \text{purity} &= \frac{1,1}{1,5} \times 100 \checkmark \\ &= 73,37\% \checkmark \end{aligned}$$

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Formula/Formule: $n = \frac{m}{M} / n = \frac{V}{V_m} \checkmark$
- Substitute 25,45 dm³·mol⁻¹ in ratio/ $n = \frac{V}{V_m} \checkmark$
 Vervang 25,45 dm³·mol⁻¹ in verhouding/
 $n = \frac{V}{V_m} \checkmark$
- Use ratio/Gebruik verhouding:
 $n(\text{NaCl}) = n(\text{HCl}) \checkmark$
- Substitute 58,5 g·mol⁻¹ in ratio/ $n = \frac{m}{M} \checkmark$
 Vervang 58,5 g·mol⁻¹ in verhouding/ $n = \frac{m}{M} \checkmark$
- $\frac{m(\text{calculated} / \text{bereken})}{m(\text{impure} / \text{onsuiwer})} \times 100 \checkmark$
- Final answer/Finale antwoord: 73 g ✓

(6)
[24]

QUESTION 7/VRAAG 7

7.1

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
Indien enige van die sleutelwoorde/frases uitgelaat is: minus 1 punt

The energy absorbed or released per mole in a chemical reaction. ✓✓
Die energie geabsorbeer of vrygestel per mol in a chemiese reaksie.

(2)

7.2

Endothermic ✓

More energy is absorbed than released ✓ **OR** $\Delta H > 0$

Endotermies

*Meer energie is geabsorbeer as vrygestel **OF** $\Delta H > 0$*

(2)

7.3

7.3.1 544 (kJ/kJ·mol⁻¹) ✓✓

(2)

7.3.2 131 (kJ/kJ·mol⁻¹) ✓✓

(2)

[8]

QUESTION 8/VRAAG 8

8.1

8.1.1 An acid is a proton donor. ✓✓

'n Suur is 'n protonskenker.

(2)

8.1.2 HNO₃ and/en NO₃⁻ ✓✓

OR/OF

H₂O and/en H₃O⁺

(2)

8.1.3 Acidic/Suur ✓

Hydronium ions/H₃O⁺ formed in water. ✓

Hidroniumione/H₃O⁺ vorm in water.

(2)

8.1.4

Marking guidelines/Nasienriglyne

If any of the underlined key words/phrases are omitted: minus 1 mark
*Indien enige van die onderstreepte sleutelwoorde/frases uitgelaat is:
minus 1 punt*

An ampholyte is a substance that can act as either acid or base. ✓✓

'n Amfoliet is 'n stof wat as suur of basis kan optree.

(2)

8.1.5 H₂O ✓

8.1.6 Reaction 1: It/H₂O reacts as base/accepts a proton or H⁺. ✓

Reaction 2: It/H₂O reacts as acid/donates a proton or H⁺. ✓

(2)

8.1.7

Marking guidelines/Nasienriglyne	
<ul style="list-style-type: none"> Substitute $0,1 \text{ dm}^3$ & $0,2 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ in formula/ratio. ✓ <i>Vervang $0,1 \text{ dm}^3$ & $0,2 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ in formule/verhouding.</i> Use ratio/<i>Gebruik verhouding:</i> $n(\text{dilute/verdu}) = n(\text{concentrated/gekonsentreerd})$ ✓ Substitute $0,02 \text{ mol}$ & $0,16 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ in formula/ratio. <i>Vervang $0,02 \text{ mol}$ & $0,16 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ in formule/verhouding.</i> Final answer/<i>Finale antwoord:</i> $0,025 \text{ dm}^3 / 25 \text{ cm}^3$ ✓ 	
<p>OPTION 1/OPSIE 1</p> $c = \frac{n}{V}$ $0,2 = \frac{n}{0,1} \checkmark$ $\therefore n(\text{conc/gekons}) = 0,02 \text{ mol}$ $= n(\text{dilute/verdu}) \checkmark$ $c = \frac{n}{V}$ $0,16 = \frac{0,02}{V} \checkmark$ $V = 0,125 \text{ dm}^3$ <p>Amount added/<i>Hoeveelheid bygevoeg:</i> $0,125 - 0,1 = 0,025 \text{ dm}^3 \checkmark$</p>	<p>OPTION 2/OPSIE 2</p> $c_1V_1 = c_2V_2$ $(0,2)(100) \checkmark = (0,16)V_2 \checkmark \checkmark$ $V_2 = 125 \text{ cm}^3$ <p>Amount added/<i>Hoeveelheid bygevoeg:</i> $125 - 100 = 25 \text{ cm}^3 \checkmark$</p>

(4)

8.2

8.2.1

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

$$0,16 = \frac{n}{0,08} \checkmark$$

$$n = 0,0128 \text{ mol}$$

$$n(\text{ZnO}) = \frac{1}{2}n(\text{HNO}_3)$$

$$= \frac{1}{2}(0,0128) \checkmark$$

$$= 0,0064$$

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

$$0,0064 = \frac{m}{81} \checkmark$$

$$m = 0,52 \text{ g} \checkmark$$

Marking guidelines/Nasienriglyne

- Formula/*Formule:* $n = \frac{m}{M} / c = \frac{n}{V} \checkmark$
- Substitute/*Vervang* $0,16 \text{ dm}^3\cdot\text{mol}^{-1}$ & $0,08 \text{ dm}^3$ in $c = \frac{n}{V}$ /ratio/verhouding ✓
- Use ratio/*Gebruik verhouding:*
 $n(\text{ZnO}) = \frac{1}{2}n(\text{HNO}_3) \checkmark$
- Substitute/*Vervang* $81 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ in $n = \frac{m}{M}$ /ratio/verhouding. ✓
- Final answer/*Finale antwoord:*
 $0,52 \text{ g} \checkmark$

(5)

8.2.2 Zinc nitrate/*Sinknitraat* ✓
 $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \checkmark$

(2)

[21]

QUESTION 9/VRAAG 9

9.1 A reaction in which electrons are transferred. ✓✓
'n Reaksie waar elektrone oorgedra word. (2)

9.2
9.2.1 +7 ✓ (1)

9.2.2 +2 ✓ (1)

9.3. Reduction/Reduksie ✓
The oxidation number decreased. ✓
Die oksidasie getal verminder.
OR
Electrons are gained./Elektrone is opgeneem. (2)

9.4 (Reaction/reaksie) 1 ✓
Oxidation number (of S) decreases ✓ from +4 (in SO₂) to 0 (in S).
Oksidasegetal (van S) neem af van +4 (in SO₂) na 0 (in S).

OR/OF
SO₂ gains electrons./SO₂ neem elektrone op.

OR/OF
In reaction 2, the oxidation number (of S) increases from +4 (in SO₂) to +6 (in SO₄²⁻).
In reaksie 2, neem die oksidasiegetal (van S) toe van +4 (in SO₂) na +6 in SO₄²⁻. (2)

9.5 H₂S → S + 2H⁺ + 2e⁻ ✓✓

Marking guidelines/Nasienriglyne

- $H_2S \rightleftharpoons S + 2H^+ + 2e^- \quad \frac{1}{2}$ $S + 2H^+ + 2e^- \leftarrow H_2S \quad \frac{1}{2}$
- $S + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2S \quad \frac{0}{2}$ $S + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2S \quad \frac{0}{2}$
- Ignore if charge on electron is omitted./Ignoreer indien lading op elektron uitgelaat is.
- If charge on ion omitted e.g. S + 2H + 2e⁻ → H₂S
Indien lading op ion uitgelaat is bv. S + 2H + 2e⁻ → H₂S Max/Maks. $\frac{1}{2}$ (2)

9.6 H₂S → S + 2H⁺ + 2e⁻ (x2)
SO₂ + 4H⁺ + 4e⁻ → S + 2H₂O ✓
2H₂S + SO₂ ✓ → 3S + 2H₂O ✓ Bal. ✓

IF/INDIEN
No half-reactions shown/Geen halfreaksies getoon nie:
Max/Maks. $\frac{1}{2}$ (4)

[14]

QUESTION 10/VRAAG 10

- 10.1 Cyanide/CN⁻/It is toxic. ✓
Sianied/CN/Dit is giftig. (1)
- 10.2 Basic/Basies ✓
Hydroxide is a base./Hidroksied is 'n basis. ✓ (2)
- 10.3 +1 ✓ (1)
- 10.4 Au ✓ (1)
- 10.5 Oxidation/Oksidasie ✓ (1)
- 10.6 $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^{-}$ ✓✓

Marking guidelines/Nasienriglyne

- $Zn \rightleftharpoons Zn^{2+} + 2e^{-}$ $\frac{1}{2}$ $Zn^{2+} + 2e^{-} \leftarrow Zn$ $\frac{1}{2}$
 $Zn^{2+} + 2e^{-} \rightleftharpoons Zn$ $\frac{0}{2}$ $Zn^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Zn$ $\frac{0}{2}$
- Ignore if charge on electron is omitted./Ignoreer indien lading op elektron uitgelaat is.
- If charge on ion omitted e.g. $Zn \rightarrow Zn + 2e^{-}$
Indien lading op ion uitgelaat is bv. $Zn \rightarrow Zn + 2e^{-}$ Max/Maks. $\frac{1}{2}$ (2)

- 10.7 $\%Au = \frac{197}{272} \times 100$ ✓
 $= 72,42\%$ ✓ (2)
- [10]**

TOTAL/TOTAAL: 150

GRAPH SHEET/GRAFIEKPAPIER

**SUBMIT THIS GRAPH SHEET WITH THE ANSWER BOOK.
LEWER HIERDIE GRAGIEKPAPIER SAAM MET DIE ANTWOORDEBOEK IN.**

NAME/NAAM _____ CLASS/KLAS _____

QUESTION/VRAAG 4.2

**Graph of pressure versus inverse of volume
Grafiek van druk teenoor omgekeerde van volume**

