



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.

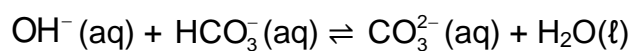
VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

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 elektronegatiewe atoom na die meer elektronegatiewe 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, HCl(aq) gevoeg. Wanneer ammoniumhidroksied, $\text{NH}_4\text{OH(aq)}$, 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]



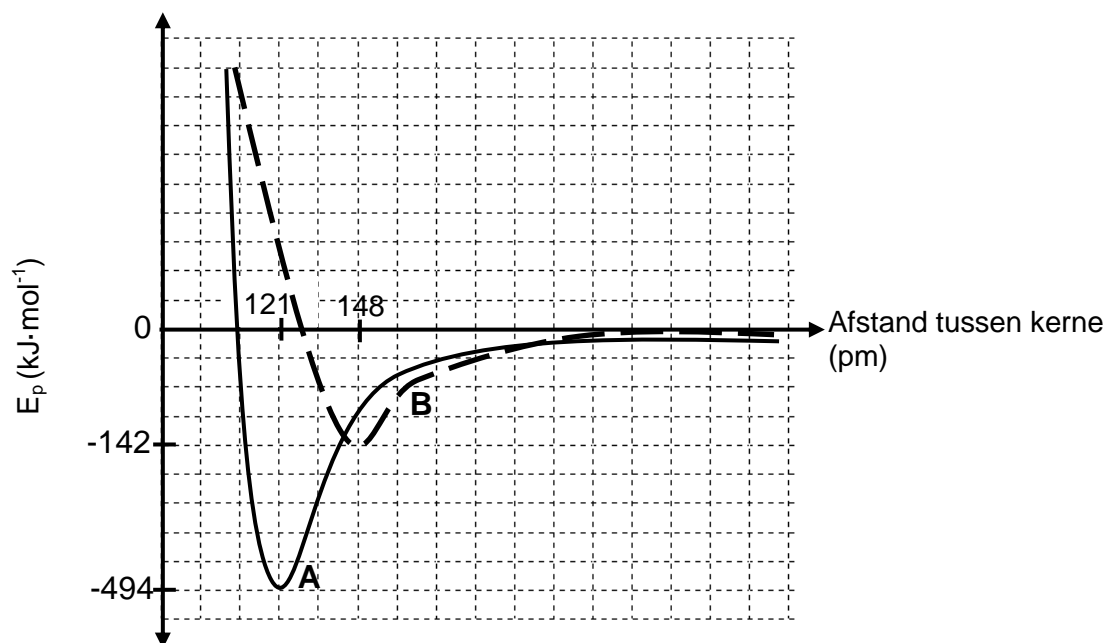
VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 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 potensiële energie teenoor afstand tussen die kerne van twee suurstofatome tydens bindingsvorming word hieronder getoon.

Grafiek van potensiële 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 ($\text{O}=\text{O}$) 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]**



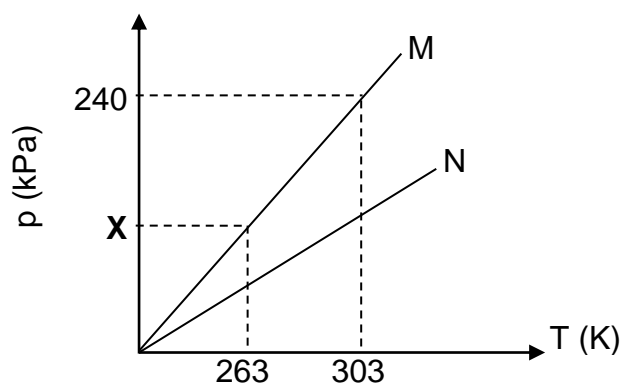
VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'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:

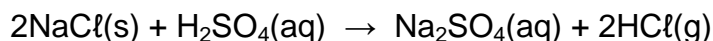
39,13% koolstof; 8,7% waterstof; 52,17% suurstof

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 onsuier 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)

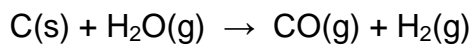
By voltooiing van die reaksie word gevind dat 460 cm^3 HCl -gas gevorm het.

- 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]

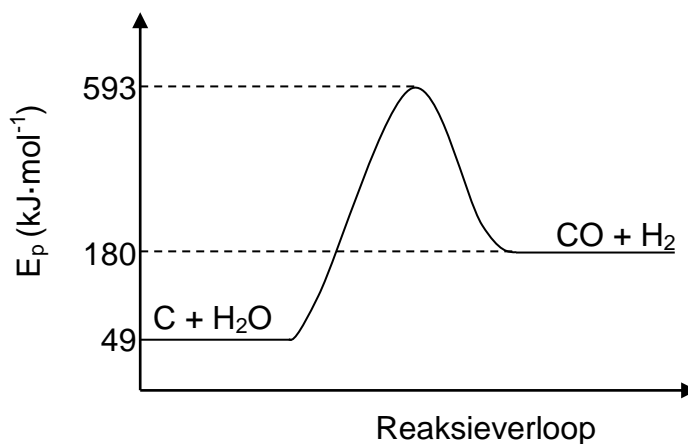


VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

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



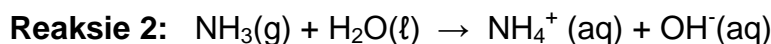
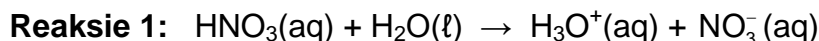
Die grafiek hieronder, NIE volgens skaal NIE, stel die verandering in potensiële energie van die stowwe gedurende die reaksie voor.



- 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)

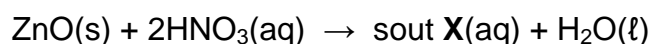
- 8.1.6 Verduidelik die antwoord deur na die rol van hierdie stof in **Reaksie 1** en **Reaksie 2** te verwys. (2)

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:



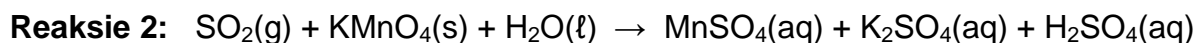
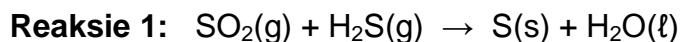
- 8.2.1 Bereken die massa sinkoksied wat deur 80 cm³ salpetersuur, met 'n konsentrasie van 0,16 mol·dm⁻³, geneutraliseer kan word. (5)

- 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 SO_2 betrokke is, word hieronder getoon.

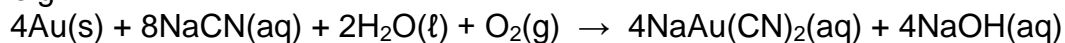


- 9.1 Verduidelik wat met die term *redoksreaksie* bedoel word. (2)
- 9.2 Skryf die oksidasiegetal van Mn neer in:
- 9.2.1 KMnO_4 (1)
- 9.2.2 MnSO_4 (1)
- 9.3 Word Mn in **Reaksie 2** GEOKSIDEER of GEREDUSEER? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 9.4 In watter reaksie, **Reaksie 1** of **Reaksie 2**, tree SO_2 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.)

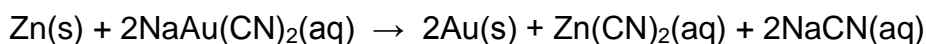
Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die ONTGINNING van goud uit sy erts is soos volg:



- 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 FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 11
VRAESTEL 2 (CHEMIE)**

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE 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 <i>Standaarddruk</i>	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 <i>Standaardtemperatuur</i>	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 1	<div><div>KEY/SLEUTEL</div><div>Atomic number <i>Atoomgetal</i></div><div>Electronegativity <i>Elektronegatiwiteit</i></div><div>Symbol <i>Simbool</i></div><div>Approximate relative atomic mass <i>Benaderde relatiewe atoommassa</i></div></div>																2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 Ne 20
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Al 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cl 35,5	18 Ar 40
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,5 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 59	29 1,9 Cu 63,5	30 1,6 Zn 65	31 1,6 Ga 70	32 1,8 Ge 73	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 Kr 84
37 0,8 Rb 86	38 1,0 Sr 88	39 1,2 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 Nb 92	42 1,8 Mo 96	43 1,9 Tc	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112	49 1,7 In 115	50 1,8 Sn 119	51 1,9 Sb 122	52 2,1 Te 128	53 2,5 I 127	54 Xe 131
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137	57 La 139	72 1,6 Hf 179	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 1,8 Tl 204	82 1,8 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po	85 2,5 At	86 Rn
87 0,7 Fr	88 0,9 Ra 226	89 Ac															
			58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175	
			90 Th 232	91 Pa	92 U 238	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	



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

Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i>	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

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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë*

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë*

GRAFIEKBLAD**LEWER HIERDIE GRAFIEKBLAD SAAM MET DIE ANTWOORDEBOEK IN.****NAAM:** _____ **KLAS:** _____**VRAAG 4.2**