higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

FISIESE WETENSKAP

(Tweede vraestel)

NKR VLAK 4

(10021004)

24 November 2022 (X-vraestel)
09:00–12:00

'n Nieprogrammeerbare sakrekenaar mag gebruik word.

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 1 addendum van 4 bladsye, met 'n datablad, periodieke tabel en 2 inligtingsblaaie.

576Q2N2224

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 UUR
PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou EKSAMENNOMMER en SENTRUMNOMMER in die gepaste ruimtes op die ANTWOORDBOEK.
2. Die vraestel bestaan uit 11 vrae. Beantwoord al die vrae in die ANTWOORDBOEK.
3. Begin elke vraag op ’n nuwe bladsy.
4. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Jy mag ’n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Jy mag geskikte wiskunde-instrumente gebruik.
7. Toon alle formules en vervangings in alle berekeninge.
8. Rond jou finale numeriese antwoorde tot TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort motiverings, besprekings, ens. waar vereis.
10. Jy word aangeraai om die DATABLAAIE wat aangeheg is, te gebruik.
11. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

Gee EEN term vir elk van die volgende beskrywings deur slegs die term langs die vraagnommer (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

1.1 Die eenheid waarin radioaktiewe verval gemeet word

1.2 Hidrokoolstowwe met veelvuldige verbindings tussen die koolstofatome

1.3 Radioaktiewe emissie wat teen die spoed van lig beweeg

1.4 Temperatuur waarteen die dampdruk van 'n vloeistof gelyk is aan die atmosferiese druk

1.5 Die eenheid wat deur $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-2}$ voorgestel word

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Kies 'n term uit KOLOM B om by 'n beskrywing in KOLOM A te pas. Skryf slegs die letter (A–L) langs die vraagnommer (2.1–2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.1	Bevorder die produksie van blomme en vrugte	A	addisie
2.2	Vereiste vir die bromering van alkane	B	isomeer
2.3	'n Karboksielsuur met twee koolstofatome	C	redoks
2.4	Soort reaksie wat plastiek voortbring	D	substitusie
2.5	Stof wat protone óf kan aanvaar óf kan skenk	E	stikstof
		F	ultravioletlig
		G	gammastrale
		H	asyn
		I	etanol
		J	amfiproties
		K	kalium
		L	oksideermiddel

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 3

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is deur slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.1–3.5) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf. Korrigeer die stelling indien dit ONWAAR is.

3.1 Butanoësuur is ’n sterk suur omdat dit gedeeltelik ioniseer.

3.2 In ’n kernreaktor vertraag regulateurs die vinnig bewegende neutrone.

3.3 ’n Aërosolsproei funksioneer volgens Bernoulli se beginsel.

3.4 Die intermolekulêre kragte in metanoësuur is swakker as die intermolekulêre kragte in metanol.

3.5 Warm bronne is ’n bron van geotermiese energie.

(5 × 2) **[10]**

VRAAG 4

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (4.1–4.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

4.1 Ná 64 dae het die aktiwiteit van ’n radioaktiewe nuklied tot ’n sestiende van die oorspronklike waarde gedaal. Die halflewe van die radioaktiewe nuklied is …

A 2 dae.
B 4 dae.
C 8 dae.
D 16 dae.

4.2 Alkene kan posisie-isomere voortbring wanneer hulle addisiereaksies ondergaan.

Watter van die volgende verbindings sal NIE posisie-isomere voortbring wanneer hulle met waterstofbromied reageer nie?

(i) Eteen
(ii) Propeen
(iii) But-2-een

A Slegs (i)
B (i) en (ii)
C (i) en (iii)
D (ii) en (iii)

Kopiereg voorbehou

4.3 'n Bietjie kalsiumkarbonaat word in 'n verseëlde houer geplaas en toegelaat om chemiese ewewig as volg te bereik:

$$CaCO_3(s) \rightleftarrows CaO(s) + O_2(g)$$

Hoe sal die hoeveelheid mol suurstof en die K_c-waarde teen ewewig beïnvloed word as meer kalsiumkarbonaat teen konstante temperatuur by die houer gevoeg word?

	HOEVEELHEID MOL SUURSTOF	K_c
A	Verhoog	Verhoog
B	Verhoog	Bly dieselfde
C	Bly dieselfde	Bly dieselfde
D	Bly dieselfde	Verhoog

4.4 Een mol elk van $SO_2(g)$ en $O_2(g)$ word in 'n verseëlde houer geplaas en toegelaat om chemiese ewewig as volg te bereik:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftarrows 2SO_3(g)$$

Watter EEN van die volgende is korrek ten opsigte van die ewewigskonsentrasies?

A $[O_2] = [SO_2]$
B $[SO_2] < [O_2]$
C $[SO_2] > [SO_3]$
D $[O_2] = [SO_3]$

4.5 Yster(ii)-ione reageer met chloor.

$$2Fe^{2+}(aq) + C\ell_2(g) \rightarrow 2Fe^{3+}(aq) + 2C\ell^-(aq)$$

Watter EEN van die volgende stellings oor die reaksie is korrek?

A Chloor word deur yster(ii)-ione gereduseer.
B Yster(ii)-ione is die oksideermiddel.
C Yster(ii)-ione word deur chloor gereduseer.
D Chloor is die reduseermiddel.

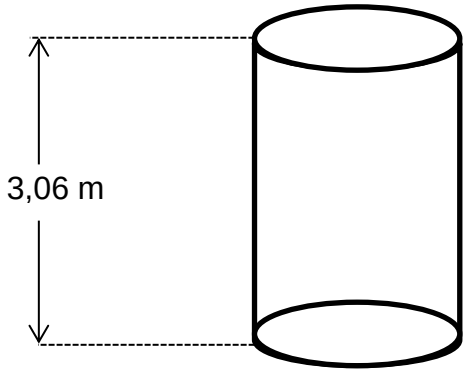
(5 × 3) **[15]**

TOTAAL AFDELING A: 35

AFDELING B

VRAAG 5

5.1 ’n Verseëlde staalsilinder, gevul met paraffien, word op sy ronde basis op ’n gelyke oppervlak neergesit. Die oppervlakte van die ronde basis is 14 m^2.



Die druk wat deur die paraffien op die ronde basis uitgeoefen word, is 24 Pa.

Bereken:

5.1.1 Die krag wat deur die paraffien op die ronde basis uitgeoefen word (3)

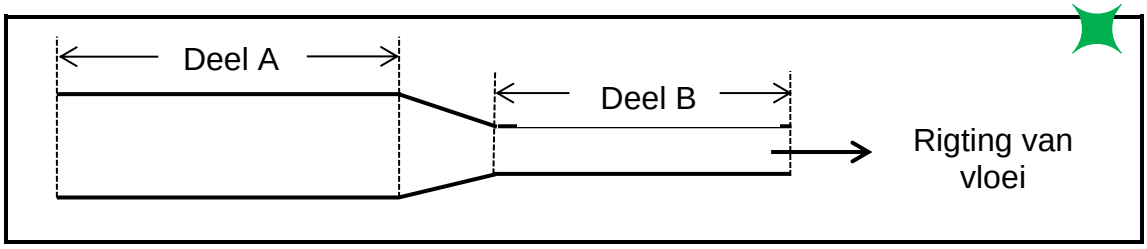
5.1.2 Die digtheid van paraffien (3)

5.2 Die bokant van die staalsilinder word oopgemaak.

5.2.1 Sal die druk wat op die ronde basis uitgeoefen word groter as, gelyk aan of kleiner as 24 Pa wees? (1)

5.2.2 Gee ’n rede vir jou antwoord op VRAAG 5.2.1. (1)

5.3 Die pyp in ’n pypstelsel vernou vanaf ’n deursnee van 25 mm tot 15 mm.



Die vloeitempo in deel A is 0,1 $m \cdot s^{-1}$ en die waterdruk is P. Sal die volgende toeneem, afneem of dieselfde bly in deel B?

5.3.1 Vloeitempo

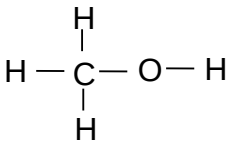
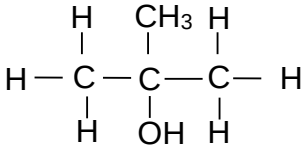
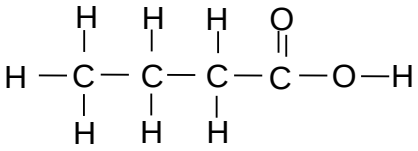
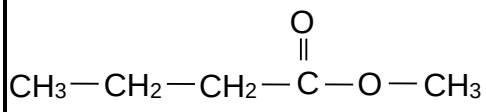
5.3.2 Waterdruk

(2 × 1) (2)

[10]

VRAAG 6

6.1 Die letters A tot F in die tabel hier onder stel SES organiese verbindings voor.

A		**D**	
B	etyn	**E**	$CH_3CH_2CH_3$
C		**F**	

6.1.1 Skryf die letter(s) neer wat die volgende voorstel:

(a) 'n Verbinding met algemene formule C_nH_{2n-2} (1)

(b) Die mins reaktiewe hidrokoolstof (1)

6.1.2 Skryf die volgende vir verbinding D:

(a) Die homoloë serie waaraan dit behoort (1)

(b) Die naam van die verbinding se funksionele groep (1)

(c) Die IUPAC-naam (2)

6.1.3 Skryf die volgende vir verbinding F:

(a) Die homoloë serie van die organiese reaktanse nodig vir die voorbereiding van die verbinding (2)

(b) Die IUPAC-naam (2)

6.1.4 Skryf die volgende vir verbinding C:

(a) Die strukturele formule van die verbinding se kettingisomeer (2)

(b) Die IUPAC-naam van die verbinding se kettingisomeer (2)

6.2 'n Student het die verhouding tussen dampdruk en die kettinglengte van alkohole teen 20 °C ondersoek.

Die volgende resultate is getabuleer:

	ALKOHOL	DAMPDRUK (kPa)
P	CH_3OH	11,9
Q	CH_3CH_2OH	5,95
R	$CH_3CH_2CH_2OH$	2,67
S	$CH_3CH_2CH_2CH_2OH$	0,56

6.2.1 Skryf die volgende vir hierdie ondersoek:

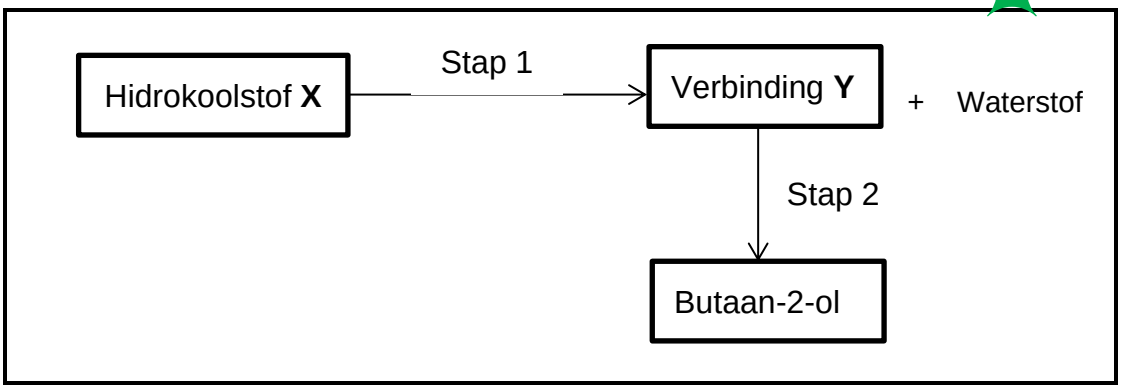
(a) Een konstante veranderlike (1)

(b) Die onafhanklike veranderlike (1)

6.2.2 Skryf 'n geskikte gevolgtrekking vir hierdie ondersoek. (2)

6.2.3 Gee 'n verduideliking vir jou antwoord op VRAAG 6.2.2 met betrekking tot die intermolekulêre kragte en energie. (3)

6.3 Die vloeidiagram hier onder toon die omskakeling van 'n versadigde hidrokoolstof, X, in butaan-2-ol.



6.3.1 Watter spesifieke soort reaksie word deur stap 1 voorgestel? (1)

6.3.2 Skryf die strukturele formule vir verbinding Y neer. (2)

6.3.3 Noem die anorganiese reagens wat benodig word vir stap 2. (1)

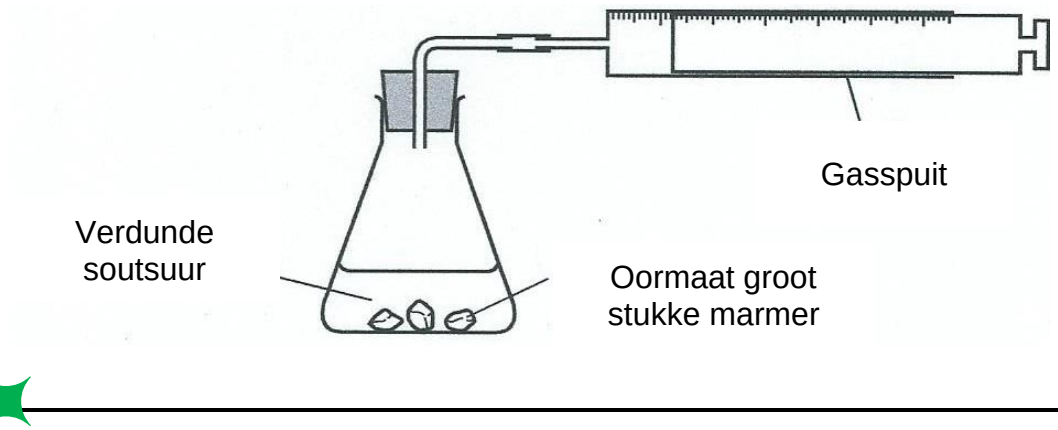
[25]

VRAAG 7

'n Student het die reaksietempo tussen verdunde soutsuur ($HC\ell$) en oormaatmarmer ($CaCO_3$) in verskillende toestande ondersoek deur die apparaat te gebruik wat hier onder geïllustreer word.

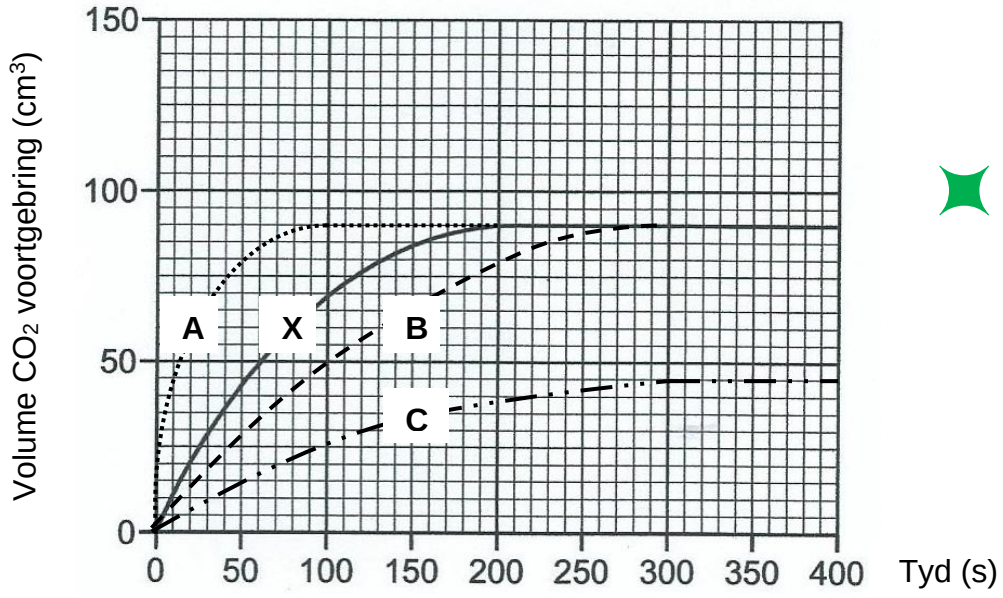
Die volgende reaksie het plaasgevind:

$$2HC\ell(aq) + CaCO_3(s) \rightarrow CaC\ell_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(\ell)$$



Verskillende grafieke van die volume $CO_2(g)$ voortgebring teen tyd is gestip soos aangetoon.

Grafiek X is verkry deur 200 cm^3 van 0,1 $mol \cdot dm^{-3}$ soutsuur en groot stukke oormaatmarmer teen 25 °C te gebruik.



7.1 Die volume $HC\ell(aq)$ wat in die fles geplaas is, was 200 cm^3. Reaksie X het 180 sekondes geneem vir voltooiing.

7.1.1 Watter maksimum volume van $CO_2(g)$ is deur reaksie X voortgebring? (1)

7.1.2 Bereken die gemiddelde tempo van reaksie X in $mol \cdot s^{-1}$. Aanvaar dat die molêre volume 24,5 $dm^3 \cdot mol^{-1}$ is. (4)

7.1.3 Bepaal die aanvangskonsentrasie van HCℓ(aq) wat in reaksie X gebruik is. (4)

7.2 Watter grafiek is verkry deur die toevoeging van 'n katalisator terwyl alle ander toestande konstant gehou is? Kies uit A, B of C. (1)

7.3 Gee 'n verduideliking vir jou antwoord op VRAAG 7.2 met betrekking tot die kinetiese molekulêre teorie. (3)

[13]

VRAAG 8

8.1 Wanneer chloriedione by 'n oplossing gevoeg word wat $Co(H_2O)_6^{2+}$ bevat, word die volgende ewewig verkry:

$$Co(H_2O)_6^{2+} + 4C\ell^- \leftrightarrows CoC\ell_4^{2-} + 6H_2O$$

Pienk Blou

'n Paar druppels gekonsentreerde soutsuur word by die ewewigsmengsel gevoeg.

8.1.1 Wat sal die uiteindelike kleur van die mengsel wees? (1)

8.1.2 Gee 'n verduideliking vir jou antwoord op VRAAG 8.1.1. (3)

8.2 Die volgende reaksie kan gebruik word om swaelwaterstof uit aardgas te verwyder:

$$2H_2S(g) + SO_2(g) \leftrightarrows 3S(s) + 2H_2O(g) \quad \Delta H = -145\ kJ \cdot mol^{-1}$$

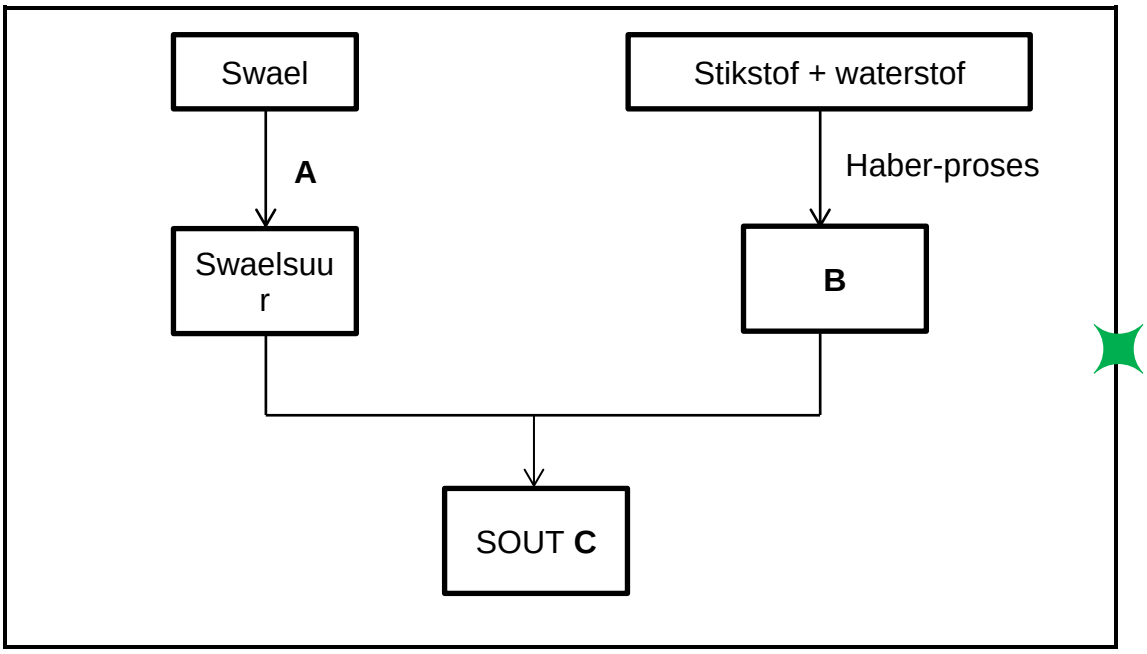
In 'n eksperiment is 3,6 mol $H_2S(g)$ en 2,8 mol $SO_2(g)$ in 'n 10 dm^3-reaksiefles verseël. Die fles behou 76,8 g soliede swael teen ewewig.

8.2.1 Bereken die ewewigskonsentrasie van $H_2O(g)$. (4)

8.2.2 Bereken die ewewigskonstante vir hierdie reaksie. (5)

8.2.3 Die temperatuur van die ewewigstelsel word verlaag. Sal die hoeveelheid S(s) toeneem, konstant bly of afneem? (1)

8.3 Die vloeidiagram hier onder illustreer die vorming van 'n sout wat in kunsmis gebruik word.



8.3.1 Benoem die industriële proses A. (1)

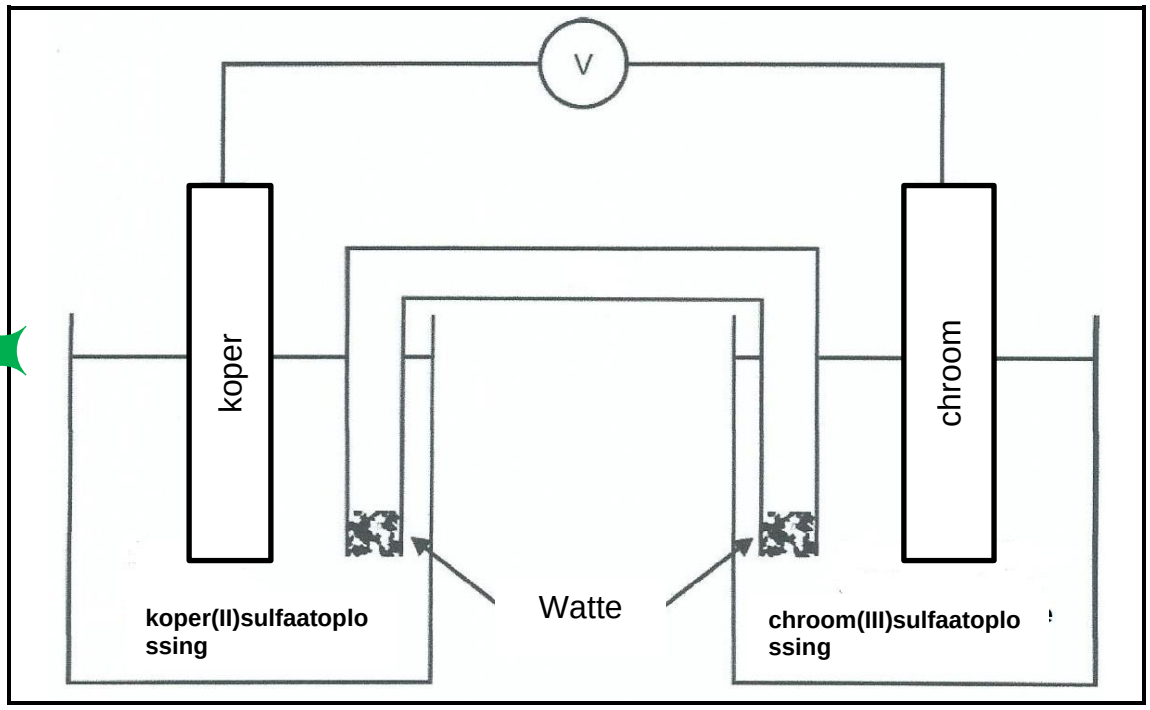
8.3.2 Benoem produk B. (1)

8.3.3 Skryf die formule van sout C neer. (1)
[17]

VRAAG 9

9.1 'n Voltaïese sel word met koper- en chroom-halfselle saamgestel, soos hier onder getoon. Die koperhalfsel bevat 'n koper(II)sulfaatoplossing en die chroomhalfsel bevat 'n chroom(III)sulfaatoplossing.

Die selreaksie is spontaan.



9.1.1 Definieer *reduksie*. (2)

9.1.2 Noem EEN verskil tussen 'n *galvaniese sel* en 'n *elektrolitiese sel*. (2)

9.1.3 Bereken die aanvangslesing op die voltmeter in standaardtoestande. (4)

9.1.4 Sal die volgende verhoog, verlaag of konstant bly terwyl die sel gebruik word?

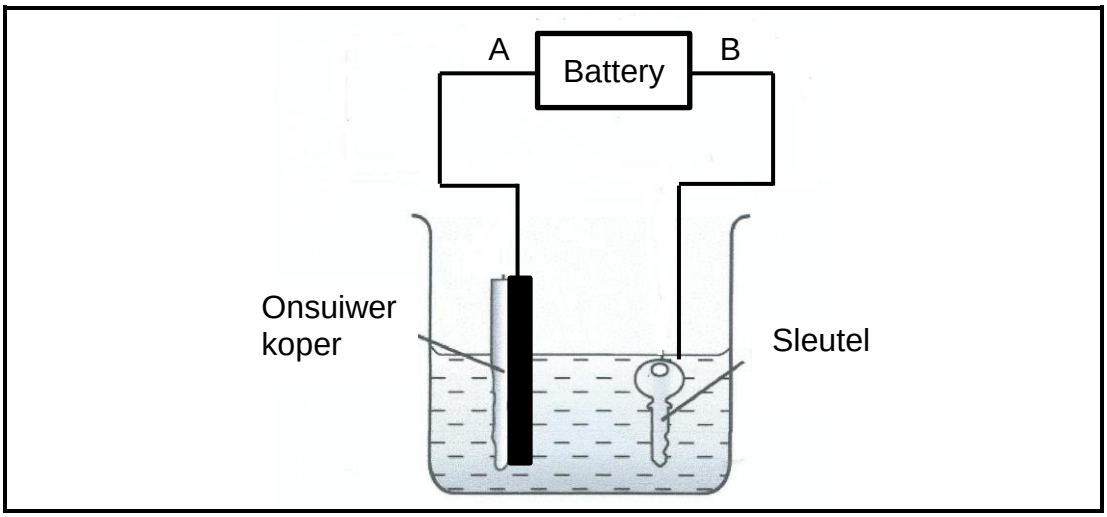
(a) Konsentrasie van $Cr^{3+}(aq)$ (1)

(b) Konsentrasie van $Cu^{2+}(aq)$ (1)

9.1.5 Gee 'n rede vir jou antwoord op VRAAG 9.1.4 (b) deur 'n geskikte halfreaksie neer te skryf. (2)

9.1.6 Skryf 'n gebalanseerde netto ioonvergelyking vir die selreaksie. (3)

9.2 Die volgende apparaat is gebruik om 'n metaalsleutel met koper te elektroplateer:



9.2.1 Watter een is die negatiewe pool van die battery: A of B? (1)

9.2.2 Skryf die halreaksie wat by die onsuiwer koperelektrode plaasvind. (2)

9.2.3 Noem TWEE veranderinge wat aan hierdie sel gemaak moet word as die sleutel met silwer geëlektroplateer moet word. (2)

[20]

VRAAG 10

10.1 Die volgende oplossings staan op 'n laboratoriumbank:

OPLOSSING	BESKRYWING
P	0,1 mol·dm^{-3} asynsuur
Q	0,1 mol·dm^{-3} natriumwaterstofkarbonaat
R	0,1 mol·dm^{-3} salpetersuur
T	0,1 mol·dm^{-3} kaliumhidroksied

10.1.1 Kies TWEE oplossings wat 'n suuromslagpunt in 'n titrasie sal voortbring. (2)

10.1.2 Watter EEN van die oplossings het 'n pH wat die naaste aan 14 is? (1)

10.2 Tydens 'n laboratoriumeksperiment voeg 'n student 200 cm^3 0,8 mol·dm^{-3} natriumhidroksied by 'n onbekende volume 1,6 mol·dm^{-3} swaelsuur.

$$2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O$$

Die konsentrasie van die oormaatswaelsuur in die gevolglike mengsel was 0,8 mol·dm^{-3}.

10.2.1 Is swaelsuur 'n sterk of 'n swak elektroliet? (1)

10.2.2 Gee 'n rede vir jou antwoord op VRAAG 10.2.1. (2)

10.2.3 Gee die Lowry-Bronsted-definisie van 'n *basis*. (2)

10.2.4 Hoeveel mol natriumhidroksied is by die swaelsuur gevoeg? (3)

10.2.5 Bepaal die hoeveelheid swaelsuur wat met die natriumhidroksied gereageer het. (2)

10.2.6 Bereken die onbekende volume swaelsuur. (5)
[18]

VRAAG 11

11.1 $^{238}_{92}U$ en $^{235}_{92}U$ is twee verskillende vorme van uraan.

11.1.1 Gee die term wat gebruik word om hierdie verskillende vorme van uraan te beskryf. (1)

11.1.2 Beskryf hoe hulle kerns van mekaar verskil. (2)

11.2 Die tabel hier onder toon die verandering in die massa en atoomgetal van soorte radioaktiewe verval.

	VERANDERING IN ATOOMGETAL	VERANDERING IN MASSAGETAL
P	+1	0
Q	-2	-4
R	-1	0
T	0	0

Skryf die hoofletter neer wat die verandering in die atoommassagetal en die atoomgetal vir die volgende soorte emissies toon:

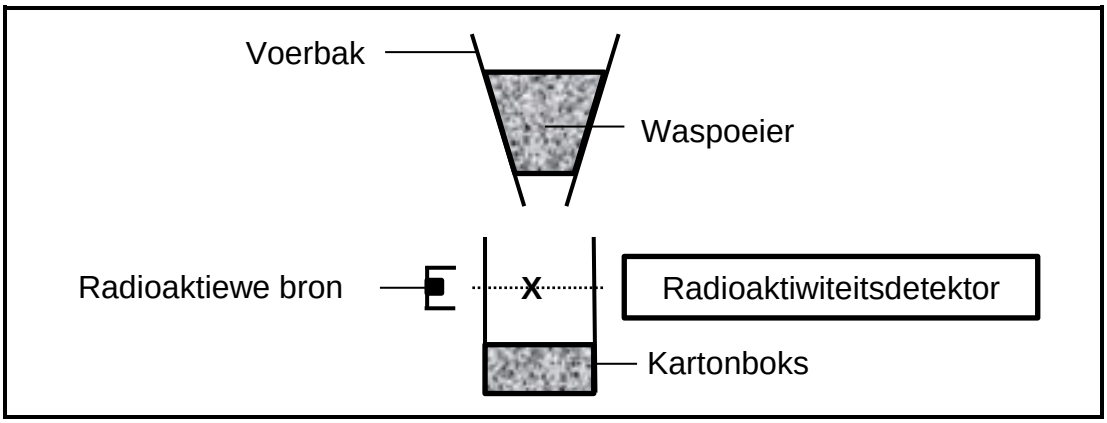
11.2.1 Gammastraling

11.2.2 Alfadeeltjie

11.2.3 Betapositiewe emissie

(3 × 1) (3)

11.3 'n Radioaktiewe bron word in 'n fabriek gebruik om die vlak waspoeier in kartonbokse wat op 'n vervoerband beweeg, te meet.



11.3.1 'n Beta-emitter word as 'n radioaktiewe bron in hierdie toepassing gebruik.

Gee 'n rede waarom die volgende bronne nie geskik is nie:

(a) Alfabron (1)

(b) Gammabron (1)

11.3.2 Verduidelik wat gebeur wanneer die vlak waspoeier in die kartonboks X bereik. (4)

[12]

TOTAAL AFDELING B: 115
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

ADDENDUM

DATA VIR FISIESE WETENSKAP L4
VRAESTEL 2 (CHEMIE)

TABEL 1: FISIESE KONTSTANTE

NAAM	SIMBOOL	WAARDE
Standaarddruk	p^{θ}	$1{,}013 \times 10^5$ Pa
Molêre gasvolume teen standaarddruk	V_m	22,4 $dm^3 \cdot mol^{-1}$
Standaardtemperatuur	T^{θ}	273 K

TABEL 2: FORMULES

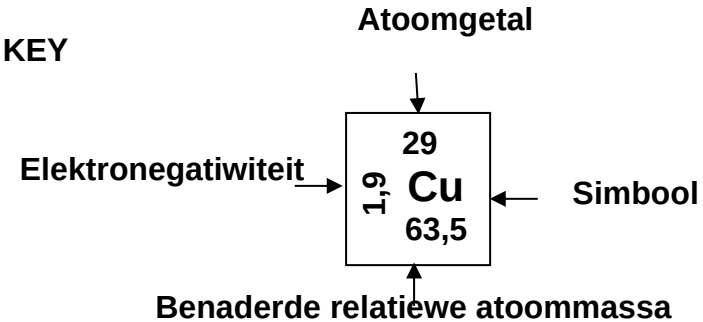
$n = \frac{m}{M}$	$c = \frac{n}{V}$ of $c = \frac{m}{MV}$
$q = I \Delta t$ $W = Vq$	$E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{cathode} - E^{\theta}_{anode}$ of $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{reduction} - E^{\theta}_{oxidation}$ of $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{oxidisingagent} - E^{\theta}_{reducingagent}$

Kopiereg voorbehou

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)
2,1 **1** **H** 1																	**2** **He** 4
1,0 **3** **Li** 7	1,5 **4** **Be** 9											2,0 **5** **B** 11	2,5 **6** **C** 12	3,0 **7** **N** 14	3,5 **8** **O** 16	4,0 **9** **F** 19	**10** **Ne** 20
0,9 **11** **Na** 23	1,2 **12** **Mg** 24											1,5 **13** **Aℓ** 27	1,8 **14** **Si** 28	2,1 **15** **P** 31	2,5 **16** **S** 32	3,0 **17** **Cℓ** 35,5	**18** **Ar** 40
0,8 **19** **K** 39	1,0 **20** **Ca** 40	1,3 **21** **Sc** 45	1,5 **22** **Ti** 48	1,6 **23** **V** 51	1,6 **24** **Cr** 52	1,5 **25** **Mn** 55	1,8 **26** **Fe** 56	1,8 **27** **Co** 59	1,8 **28** **Ni** 59	1,9 **29** **Cu** 63,5	1,6 **30** **Zn** 65	1,6 **31** **Ga** 70	1,8 **32** **Ge** 73	2,0 **33** **As** 75	2,4 **34** **Se** 79	2,8 **35** **Br** 80	**36** **Kr** 84
0,8 **37** **Rb** 86	1,0 **38** **Sr** 88	1,2 **39** **Y** 89	1,4 **40** **Zr** 91	**41** **Nb** 92	1,8 **42** **Mo** 96	1,9 **43** **Tc**	2,2 **44** **Ru** 101	2,2 **45** **Rh** 103	2,2 **46** **Pd** 106	1,9 **47** **Ag** 108	1,7 **48** **Cd** 112	1,7 **49** **In** 115	1,8 **50** **Sn** 119	1,9 **51** **Sb** 122	2,1 **52** **Te** 128	2,5 **53** **I** 127	**54** **Xe** 131
0,7 **55** **Cs** 133	0,9 **56** **Ba** 137	**57** **La** 139	1,6 **72** **Hf** 179	**73** **Ta** 181	**74** **W** 184	**75** **Re** 186	**76** **Os** 190	**77** **Ir** 192	**78** **Pt** 195	**79** **Au** 197	**80** **Hg** 201	1,8 **81** **Tℓ** 204	1,8 **82** **Pb** 207	1,9 **83** **Bi** 209	2,0 **84** **Po**	2,5 **85** **At**	**86** **Rn**
0,7 **87** **Fr**	0,9 **88** **Ra** 226	**89** **Ac**															

58 **Ce** 140	**59** **Pr** 141	**60** **Nd** 144	**61** **Pm**	**62** **Sm** 150	**63** **Eu** 152	**64** **Gd** 157	**65** **Tb** 159	**66** **Dy** 163	**67** **Ho** 165	**68** **Er** 167	**69** **Tm** 169	**70** **Yb** 173	**71** **Lu** 175
90 **Th** 232	**91** **Pa**	**92** **U** 238	**93** **Np**	**94** **Pu**	**95** **Am**	**96** **Cm**	**97** **Bk**	**98** **Cf**	**99** **Es**	**100** **Fm**	**101** **Md**	**102** **No**	**103** **Lr**



Kopiereg voorbehou

TABEL 4A: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Halfreaksies/Half-reactions			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
$C\ell_2(g) + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2C\ell^-$	+ 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
$Br_2(\ell) + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2Br^-$	+ 1,07
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	$NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Hg^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$Hg(\ell)$	+ 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
$A\ell^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	$A\ell$	– 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

***Toenemende oksiderende vermoë*/Increasing oxidising ability** ↑

***Toenemende reduserende vermoë*/Increasing reducing ability** ↓

TABEL 4B: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/*Halfreaksies*			E^{θ} (V)
$Li^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Li	– 3,05
$K^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	K	– 2,93
$Cs^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Cs	– 2,92
$Ba^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Ba	– 2,90
$Sr^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Sr	– 2,89
$Ca^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Ca	– 2,87
$Na^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Na	– 2,71
$Mg^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Mg	– 2,37
$A\ell^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	$A\ell$	– 1,66
$Mn^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Mn	– 1,18
$Cr^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Cr	– 0,91
$2H_2O + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$H_2(g) + 2OH^-$	– 0,83
$Zn^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Zn	– 0,76
$Cr^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	Cr	– 0,74
$Fe^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Fe	– 0,44
$Cr^{3+} + e^-$	$\rightleftharpoons$	Cr^{2+}	– 0,41
$Cd^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Cd	– 0,40
$Co^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Co	– 0,28
$Ni^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Ni	– 0,27
$Sn^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Sn	– 0,14
$Pb^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Pb	– 0,13
$Fe^{3+} + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	Fe	– 0,06
$2H^+ + 2e^-$	**$\rightleftharpoons$**	**$H_2(g)$**	**0,00**
$S + 2H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$H_2S(g)$	+ 0,14
$Sn^{4+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Sn^{2+}	+ 0,15
$Cu^{2+} + e^-$	$\rightleftharpoons$	Cu^+	+ 0,16
$SO_4^{2-} + 4H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$SO_2(g) + 2H_2O$	+ 0,17
$Cu^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Cu	+ 0,34
$2H_2O + O_2 + 4e^-$	$\rightleftharpoons$	$4OH^-$	+ 0,40
$SO_2 + 4H^+ + 4e^-$	$\rightleftharpoons$	$S + 2H_2O$	+ 0,45
$Cu^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Cu	+ 0,52
$I_2 + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2I^-$	+ 0,54
$O_2(g) + 2H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	H_2O_2	+ 0,68
$Fe^{3+} + e^-$	$\rightleftharpoons$	Fe^{2+}	+ 0,77
$NO_3^- + 2H^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	$NO_2(g) + H_2O$	+ 0,80
$Ag^+ + e^-$	$\rightleftharpoons$	Ag	+ 0,80
$Hg^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$Hg(\ell)$	+ 0,85
$NO_3^- + 4H^+ + 3e^-$	$\rightleftharpoons$	$NO(g) + 2H_2O$	+ 0,96
$Br_2(\ell) + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2Br^-$	+ 1,07
$Pt^{2+} + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	Pt	+ 1,20
$MnO_2 + 4H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$Mn^{2+} + 2H_2O$	+ 1,23
$O_2(g) + 4H^+ + 4e^-$	$\rightleftharpoons$	$2H_2O$	+ 1,23
$Cr_2O_7^{2-} + 14H^+ + 6e^-$	$\rightleftharpoons$	$2Cr^{3+} + 7H_2O$	+ 1,33
$C\ell_2(g) + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2C\ell^-$	+ 1,36
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	$\rightleftharpoons$	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2H_2O$	+ 1,77
$Co^{3+} + e^-$	$\rightleftharpoons$	Co^{2+}	+ 1,81
$F_2(g) + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2F^-$	+ 2,87

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* ↓

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* ↑

Kopiereg voorbehou