higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

FISIESE WETENSKAP

(Tweede vraestel)

NQF VLAK 4

(10021004)

4 Desember 2020 (X-vraestel)
09:00–12:00

'n Nieprogrammeerbare sakrekenaar mag gebruik word .

Hierdie vraestel bestaan uit 16 bladsye, 1 tabel van standaardreduksiepotensiale en 1 periodieke tabel.

314Q2N2004

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 UUR
PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord al die vrae.
2. Lees al die vrae aandagtig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Begin elke vraag op ’n nuwe bladsy.
5. Toepaslike wiskundige instrumente moet gebruik word.
6. Toon alle formules en substitusies in al jou berekeninge.
7. Rond alle finale numeriese antwoorde af tot ’n minimum van TWEE desimale plekke.
8. Skryf jou EKSAMENNOMMER en SENTRUMNOMMER in die toepaslike spasies in die ANTWOORDBOEK neer.
9. Gee kort motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
10. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

Gee ’n term vir elk van die volgende beskrywings. Skryf slegs die antwoord langs die vraagnommer (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Straling (‘’radiation) wat met ’n stuk karton gekeer kan word.

1.2 Die element in kunsmis wat die blomproses in plante bevorder.

1.3 Swak intermolekulêre kragte wat in alle organiese molekules teenwoordig is.

1.4 Proses waardeur groot organiese molekules in kleiner eenhede afgebreek word.

1.5 Hoëspoedelektrone wat tydens radioaktiwiteit uit die kern (‘nucleus’) geskiet word.

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Kies ’n item 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	SI-eenheid van sekonde vir kerntransformasies per sekonde	A	eindpunt
2.2	Verantwoordelik vir die lae dampdruk van karboksielsure	B	konsentrasie
2.3	Stadium in ’n titrasie wanneer die indikator van kleur verander	C	$mol \cdot dm^{-3}$
2.4	Oplossing met gelyke konsentrasies hidroksied- en hidronium-ione	D	becquerel
2.5	Dui die suurgehalte (‘acidity’) of alkaliniteit van ’n oplossing aan	E	smeltpunt
		F	kovalente binding
		G	neutraal
		H	waterstofbinding
		I	standaardoplossing
		J	seepsoda (‘sodium hydroxide’)
		K	pH
		L	curie

(5 × 1) **[5]**

Kopiereg voorbehou

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.

3.1 Die verbranding van steenkool verhoog die koolsuurgasinhoud van die atmosfeer.

3.2 Die raklewe van vars vrugte word verleng deur blootstelling aan straling.

3.3 Moderators vertraag vinnig bewegende protone in ’n kernreaktor.

3.4 Die polimerisasie van eteen produseer polivinielchloried.

3.5 Protone word oorgedra in ’n redoksreaksie.

(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 Die tabel dui die teltempo (‘count rate’) van ’n radioaktiewe bron aan wat op gereelde tydsintervalle geneem word. Die teltempo is reggestel vir agtergrondstraling.

Tyd (minute)	10	20	30	40	50
Teltempo (tellings per minuut)	800	630	500	400	315

Wat is die halveringstyd (‘half-life’) van ’n isotoop, in minute?

A 40
B 30
C 20
D 10

4.2 ’n Mengsel van koolstofmonoksied en waterstof kan omgesit word in water en ’n mengsel van koolwaterstofverbindings (‘hydrocarbons’).

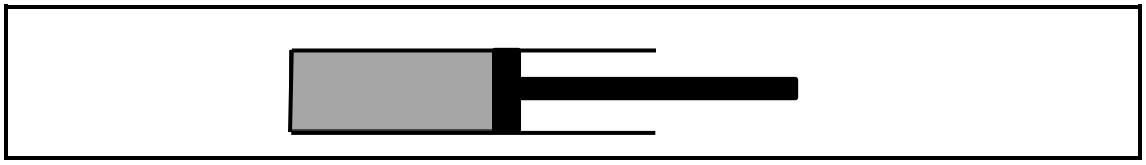
$$\mathbf{n}\ CO + (2\mathbf{n}+1)\ H_2 \rightarrow \mathbf{n}\ H_2O + \text{koolwaterstofverbindings}$$

Wat is die algemene formule vir die koolwaterstofverbindings wat geproduseer word?

A C_nH_{2n}
B C_nH_{2n-2}
C C_nH_{2n+1}
D C_nH_{2n+2}

4.3 ’n Ligbruin mengsel van N_2O_4 en NO_2 word toegelaat om in ’n verseëlde gasspuit chemiese ewewig te bereik volgens die volgende vergelyking:

$$2NO_2 \leftrightarrows N_2O_4$$



Wanneer die suier (‘plunger’) dieper in die spuit afgedruk word, verhoog die druk en die mengsel raak ligter van kleur.

Wanneer die spuit in warm water geplaas word, raak die mengsel se kleur donkerder.

Watter EEN van die volgende stellings is korrek?

A NO_2 is bruin en die voorwaartse reaksie is eksotermies.
B NO_2 is bruin en die voorwaartse reaksie is endotermies.
C NO_2 is kleurloos en die voorwaartse reaksie is eksotermies.
D NO_2 is kleurloos en die voorwaartse reaksie is endotermies.

4. 4 Die reaksies hier onder vind plaas in twee verskillende elektrochemiese selle, **P** en **Q.**

Sel **P**: $CuC\ell_2(aq) \rightarrow Cu(s) + C\ell_2(g)$

Sel **Q**: $Zn(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + ZnSO_4(aq)$

Watter EEN van die volgende is die korrekte voorstelling van die produk wat by die KATODE van elke sel gevorm word?

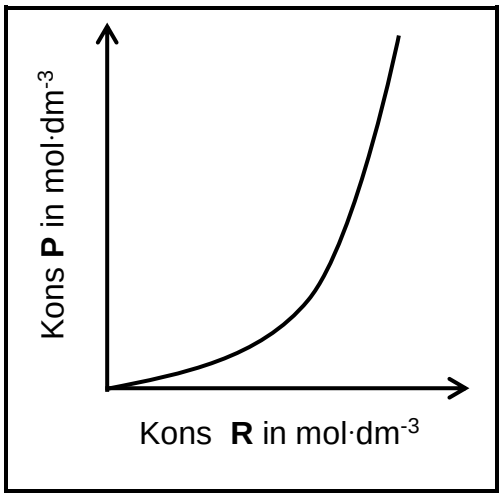
	Sel P	**Sel Q**
A	$C\ell_2(g)$	$ZnSO_4(aq)$
B	$C\ell_2(g)$	Cu(s)
C	Cu(s)	Cu(s)
D	Cu(s)	$ZnSO_4(aq)$

4.5 Die chemiese vergelyking hier onder stel 'n geslote stelsel in ewewig by 25 °C voor.

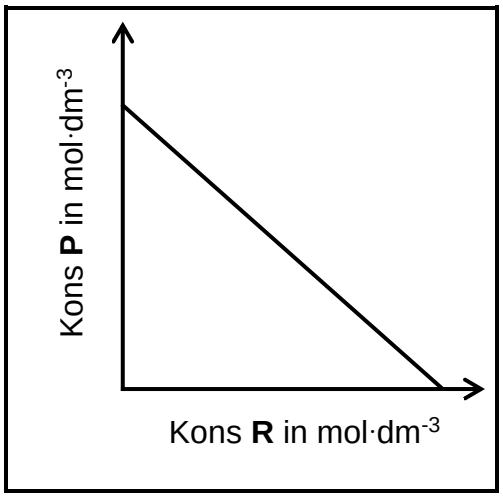
$$2\mathbf{R} \rightleftarrows \mathbf{P}$$

Watter EEN van die grafieke stel die verhouding tussen die konsentrasies van **P** en **R** by 25 °C KORREK voor:

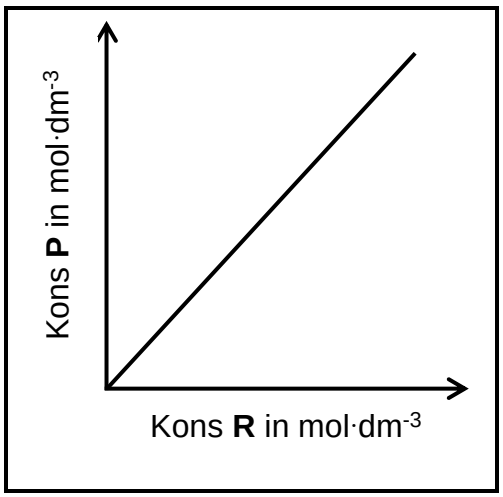
A



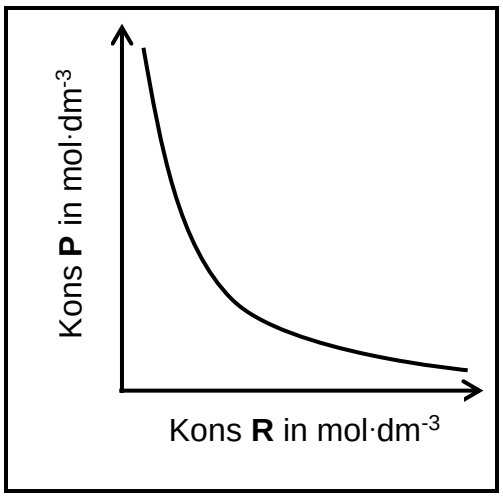
B



C



D



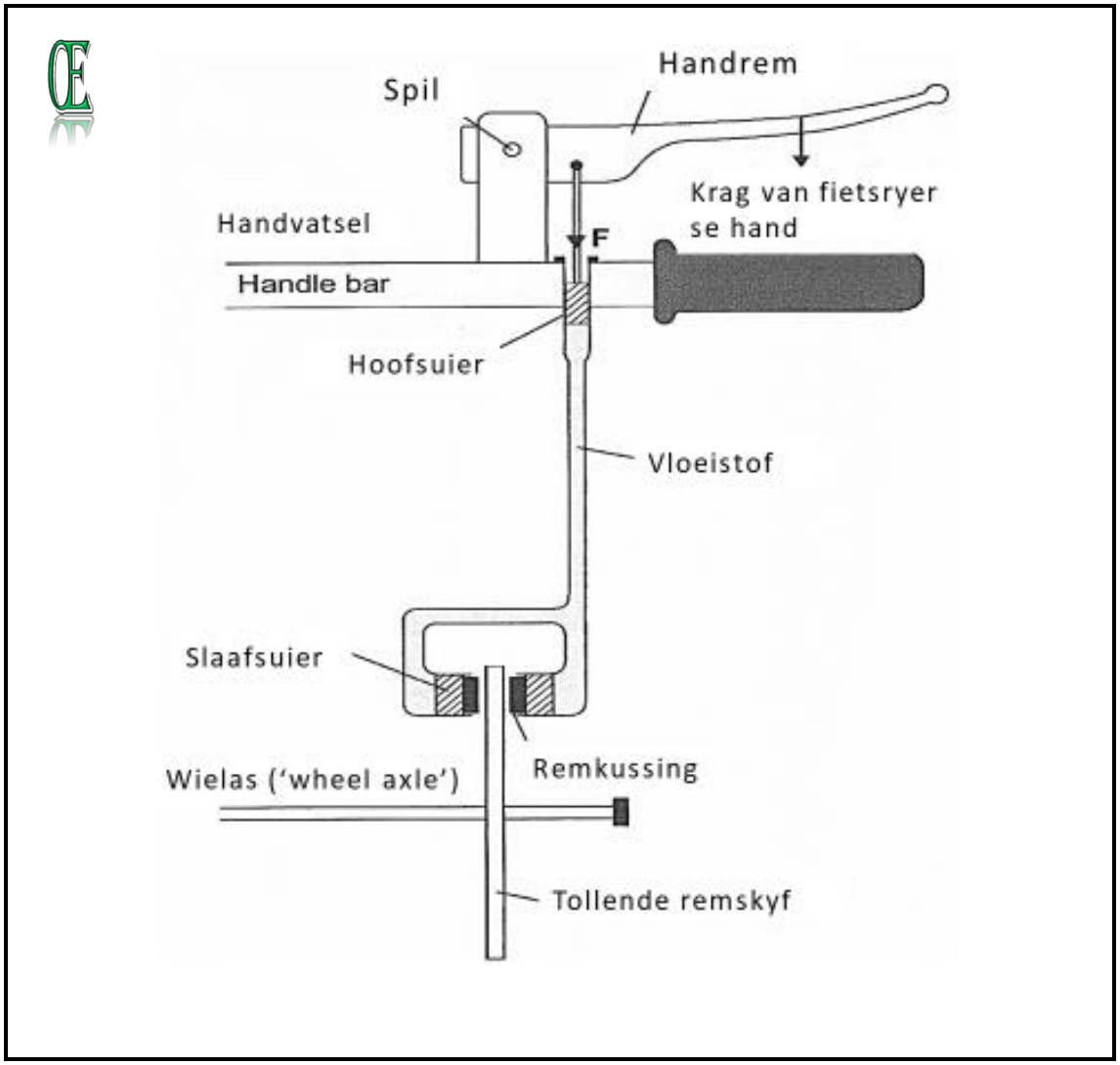
(5 × 3) **[15]**

TOTAAL AFDELING A: 35

AFDELING B

VRAAG 5

5.1 Sommige bergfietse gebruik vloeistofgevulde pype om die krag van die fietsryer se hand op die handrem na die remkussings ('brake pads') oor te dra. Hierdie kussings word hier onder getoon.



5.1.1 Noem die beginsel waarvolgens hierdie remstelsel werk. (1)

5.1.2 Voltooi die volgende sinne deur slegs die korrekte opsie uit dié tussen die hakies langs die vraagnommer ((a)–(b)) in die ANTWOORDBOEK neer te skryf.

(a) Vloeistowwe kan gebruik word om die kragte in 'n remstelsel oor te dra omdat vloeistowwe (onsaamdrukbaar is; kan vloei; die vorm van die houer aanneem).

(b) Die druk in die vloeistof word (sywaarts; afwaarts; in alle rigtings) oorgedra.

(2 × 1) (2)

5.1.3 Wanneer die fietsryer se hand die handrem trek, is die krag F wat deur die hoofsuier op die vloeistof toegepas word, 80 N. Die deursneeoppervlakte ('cross-sectional area') van hierdie suier is 50 mm^2.

Bereken die volgende:

(a) Die druk wat deur die hoofsuier op die vloeistof uitgeoefen word

(b) Die krag wat deur die vloeistof op die slaafsuier met 'n oppervlakte van $2 \times 10^{-4}\ m^2$, uitgeoefen word. (2 × 3) (6)

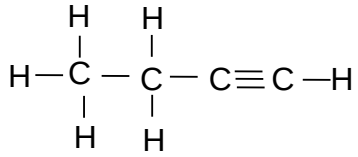
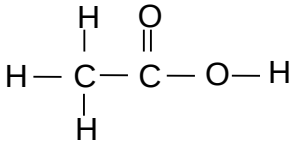
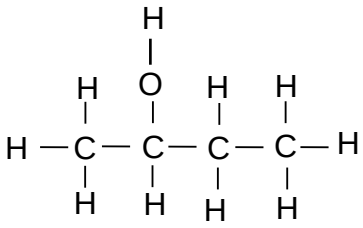
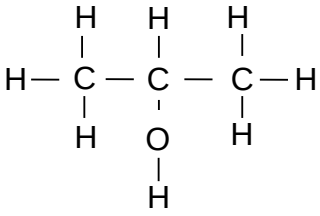
5.2 Water vloei teen 'n spoed van 0,6 $m \cdot s^{-1}$ in 'n horisontale pyp wat 'n deursneeoppervlakte van 0,13 m^2 het.



Wat is die vloeitempo van die vloeistof in die pyp? (1)
[10]

VRAAG 6

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

A.		**D.**	
B.	Eteen	**E.**	Propaan
C.		**F.**	

6.1 Natuurlike gasse en petrol is bronne van koolwaterstofverbindings.

6.1.1 Wat is *koolwaterstofverbindings?* (2)

6.1.2 Skryf ’n gebalanseerde vergelyking neer vir die verbranding van verbinding E in oormaat suurstof. (3)

6.2 Isomere is verbindings met dieselfde molekulêre formule, maar verskillende strukture.

6.2.1 Teken die strukturele formule vir ’n tersiêre alkohol van verbinding C**.**

6.2.2 Wat is die IUSTC(‘IUPAC’)-naam vir die antwoord op VRAAG 6.2.1? (2 × 2) (4)

6.3 ’n Homoloë reeks word deur ’n algemene formule en ’n funksionele groep gedefinieer.

6.3.1 Skryf die formule vir die homoloë reeks waaraan verbinding B behoort, neer. (2)

6.3.2 Noem die funksionele groepe van verbinding F. (2)

6.3.3 Wat is die IUSTC-naam vir:

(a) Verbinding A?

(b) Verbinding D?

(2 × 2) (4)

Kopiereg voorbehou

6.4 Verbinding B (eteen) reageer met waterstofgas onder sekere reaksietoestande.

$$\text{Eteen} + H_2 \rightleftharpoons \mathbf{P}$$

6.4.1 Is die organiese reaktans VERSADIG of ONVERSADIG? (1)

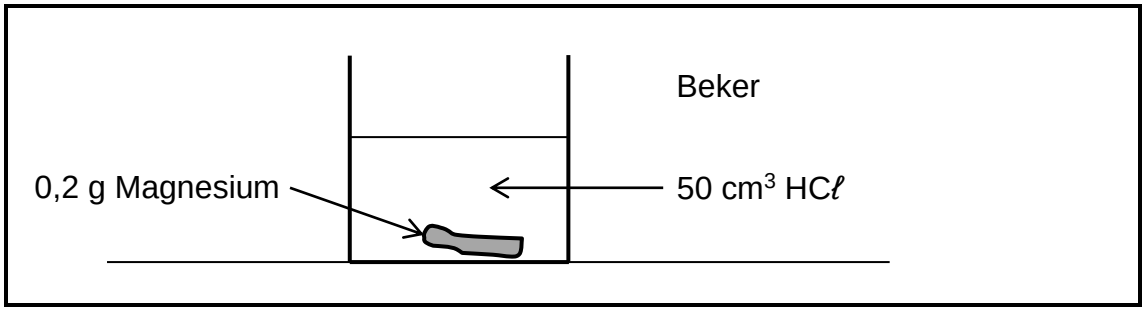
6.4.2 Gee EEN rede vir die antwoord op VRAAG 6.4.1 (2)

6.4.3 Noem TWEE toestande wat vir hierdie reaksie nodig is. (2)

6.4.4 Benoem die produk P. (2)
[24]

VRAAG 7

7.1 'n Student ondersoek die spoed van die reaksie tussen magnesium en oormaat soutsuur ('hydrochloric acid') deur middel van die apparaat wat hier onder getoon word.



Sy het die volgende prosedure gevolg:

- Gooi 50 cm^3 HCℓ in 'n skoon, droë beker.
- Voeg 0,2 g Mg in die beker by en sit terselfdertyd 'n stophorlosie aan.
- Stop die horlosie wanneer geen gasborrels meer geproduseer word nie.
- Teken die reaksietyd aan.
- Herhaal die eksperiment deur van verskillende reaksietoestande gebruik te maak.

Die reaksie wat voorgekom het, is: $Mg + 2\,HC\ell \longrightarrow MgC\ell_2 + H_2$

Die volgende resultate is getabuleer:

EKSPERIMENT	TEMPERATUUR VAN SUUR (°C)	KONSENTRASIE VAN SUUR	MAGNESIUM	REAKSIE-TYD (s)
A	25	verdun	strook	240
B	25	gekonsentreerd	strook	120
C	30	verdun	strook	100
D	25	verdun	poeier	50

7.1.1 Noem TWEE toestande wat nodig is vir ’n effektiewe botsing volgens die kinetiese botsingsteorie. (2)

7.1.2 Bereken die gemiddelde reaksietempo vir eksperiment A in $mol \cdot s^{-1}$. (4)

7.1.3 Wat is die onafhanklike veranderlike in:

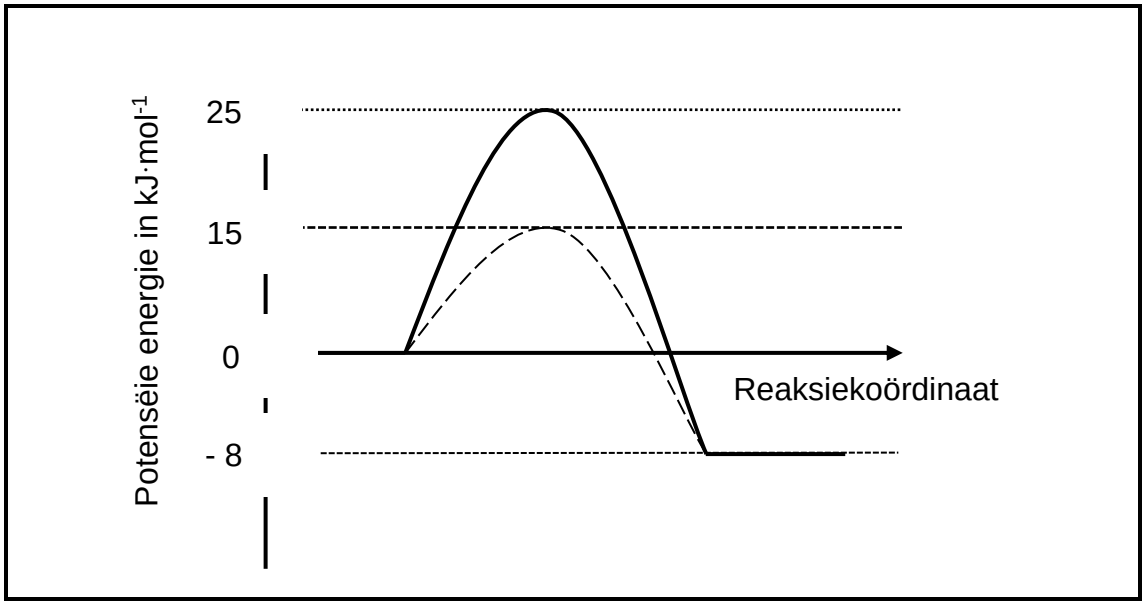
(a) Eksperimente A en B

(b) Eksperimente A en D

(2 × 1) (2)

7.1.4 Skryf ’n gepaste gevolgtrekking vir eksperimente A en C neer. (2)

7.2 Die volgende grafiek illustreer die moontlike energieveranderinge tydens ’n gekataliseerde (--------) en ’n ongekataliseerde (———) reaksie.



7.2.1 Is hierdie reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? (1)

7.2.2 Gee EEN rede vir die antwoord op VRAAG 7.2.1. (1)

7.2.3 Bereken die volgende uit die grafiek:

(a) Die verandering in die potensiële energie van die geaktiveerde kompleks deur die byvoeging van ’n katalisator

(b) Die aktiveringsenergie van die gekataliseerde teenreaksie (‘reverse catalysed reaction’)

(2 × 1) (2)

[14]

VRAAG 8

Teen hoë temperature en in die teenwoordigheid van 'n katalisator los swaeltrioksied ('sulphur trioxide') volgens die volgende vergelyking op:

$$2SO_3(g) \leftrightarrows 2SO_2(g) + O_2(g) \quad \Delta H > 0$$

In 'n eksperiment word 0,8 mol swaeltrioksied in 'n houer met 'n volume van 2 dm^3 geplaas en gelos om teen temperatuur T_1 chemiese ewewig te bereik.

Teen temperatuur T_1 was die ewewigskonsentrasie van suurstof 0,07 $mol \cdot dm^{-3}$.

8.1 Wat is die aanvanklike konsentrasie van swaeltrioksied? (3)

8.2 Bepaal die ewewigskonsentrasie van die volgende:

8.2.1 $SO_2(g)$

8.2.2 $SO_3(g)$

(2 × 1) (2)

8.3 Bereken die ewewigskonstante (K_c) vir hierdie ewewig teen temperatuur T_1. (3)

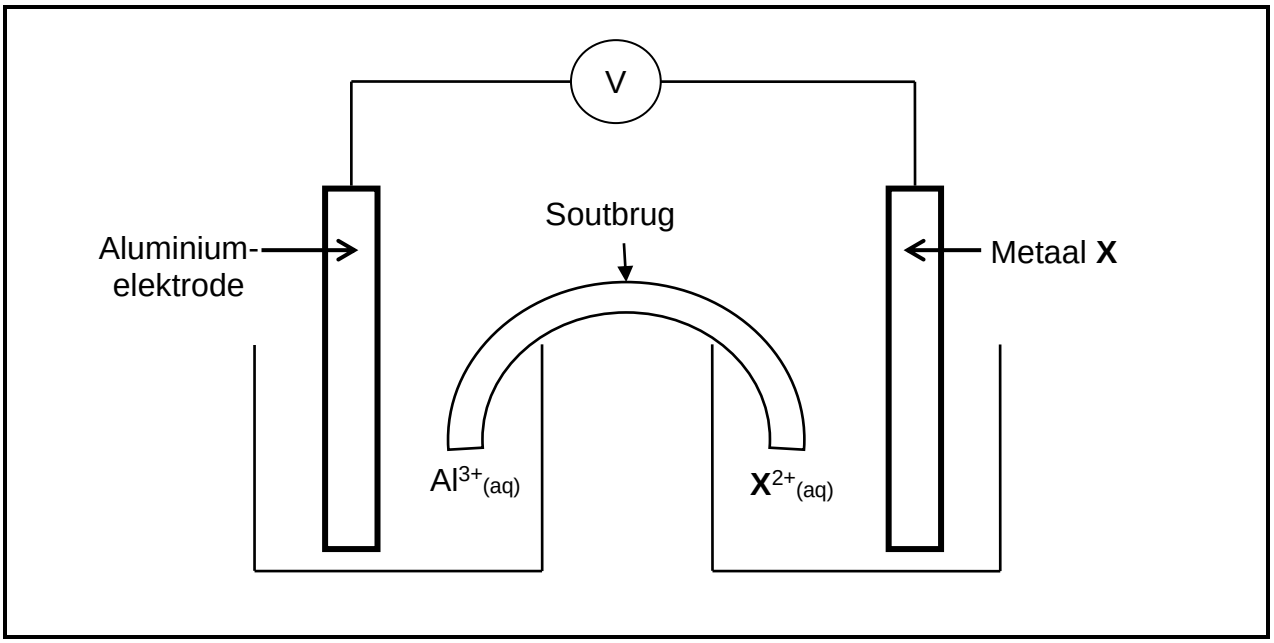
8.4 As die temperatuur van hierdie ewewigstelsel verhoog word, sal die waarde van K_c VERMEERDER, VERMINDER of KONSTANT BLY? (1)

8.5 Verduidelik die antwoord by VRAAG 8.4. (3)

[12]

VRAAG 9

'n Voltaïese sel word saamgestel deur 'n aluminiumhalfsel met 'n ander halfsel wat uit metaal X saamgestel is, te verbind soos in die onderstaande skets getoon word.



In die eksterne stroombaan vloei elektrone van die aluminiumelektrode na metaal X. Onder standaardtoestande is die aanvanklike voltmeterlesing 1,52 V.

9.1 Stel hierdie sel in standaardnotasie voor. (3)

9.2 Indien kaliumnitraat gebruik is om die soutbrug te maak, skryf die formule van die ioon neer wat na die aluminiumhalfsel migreer wanneer die sel in werking is. (2)

9.3 Watter metaal vorm die anode, ALUMINIUM of METAAL X? (1)

9.4 Noem TWEE standaardtoestande waaronder die maksimum voltmeterlesing 1,52 V is. (2)

9.5 Identifiseer metaal X deur van 'n gepaste berekening gebruik te maak. Toon alle bewerkings duidelik. (4)

9.6 Sal die aanvanklike selpotensiaal VERMEERDER, VERMINDER of DIESELFDE BLY indien elk van die volgende veranderinge aan hierdie sel aangebring word?

9.6.1 Die konsentrasie van $Al^{3+}_{(aq)}$ vermeerder word.

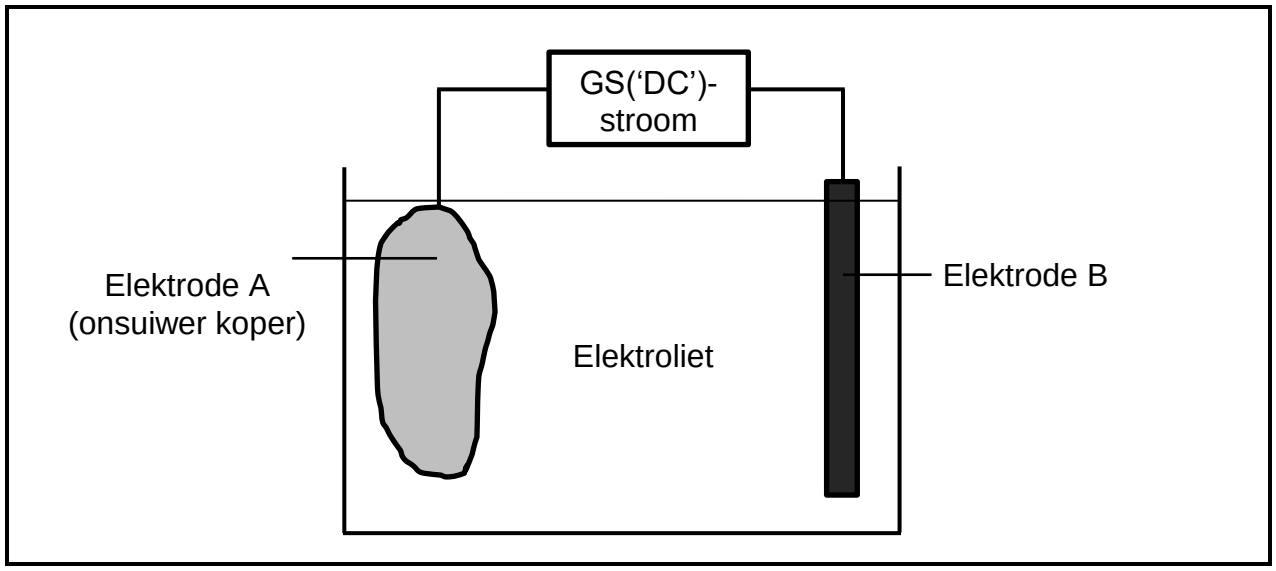
9.6.2 Die grootte van die Metaal X-elektrode vergroot word.

(2 × 1) (2)

[14]

VRAAG 10

Die diagram hIer onder stel ’n elektrochemiese sel voor wat vir die suiwering van koper gebruik word.



10.1 Watter energie-omsetting vind in hierdie sel plaas? (2)

10.2 Watter elektrode, A of B, vorm die anode? (1)

10.3 Skryf die halfreaksie neer wat by elektrode B plaasvind. (2)

10.4 Vanweë klein hoeveelhede nikkelonsuiwerhede in die onsuiwer koper, word die elektroliet met Ni^{2+}-ione besmet.

Verwys na die aangehegte tabel van standaardreduksiepotensiale om te verduidelik waarom die Ni^{2+}-ione nie die suiwerheid van die koper wat tydens hierdie proses verkry is, sal beïnvloed nie. (4)
[9]

VRAAG 11

11.1 Oksaalsuur is ’n swak, diprotiese suur. Dit ioniseer in twee stappe soos volg:

Stap 1: $C_2O_4H_2(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + C_2O_4H^-(aq)$

Stap 2: $C_2O_4H^-(aq) + H_2O(l) \leftrightarrows H_3O^+(aq) + C_2O_4^{2-}(aq)$

11.1.1 Skryf Arrhenius se definisie van ’n basis neer. (2)

11.1.2 Skryf die *formule* van die gekonjugeerde basis van $H_3O^+(aq)$ neer. (1)

11.1.3 Skryf die *formule* van die stof wat as ’n amfoliet in die ionisasie van oksaalsuur optree, neer. (2)

11.2 ’n 500 cm^3-oplossing is voorberei deur 7,84 g natriumkarbonaathidraat met formule $Na_2CO_3 \cdot nH_2O$ in genoeg water te meng.

In ’n titrasie is 10 cm^3 van die natriumkarbonaatoplossing gebruik om 16 cm^3 van ’n 0,1 $mol \cdot dm^3$ HCl-oplossing presies te neutraliseer.

$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow 2NaCl + CO_2 + H_2O$

11.2.1 Bereken die konsentrasie van die natriumkarbonaatoplossing wat in die titrasie gebruik is. (4)

11.2.2 Bepaal die massa water in 7,84 g van die natriumkarbonaathidraat. (5)

11.2.3 Bereken die waarde van 'n'. (4)
[18]

VRAAG 12

12.1 Daar is baie isotope van die element molibdeen (Mo).

Wat het die kerne (‘nuclei’) van die verskillende isotope van molibdeen in gemeen? (2)

12.2 Die isotoop molibdeen-99 word in ’n kernkragstasie geproduseer deur die kernsplitsing (‘nuclear fission’) van uranium-235.

12.2.1 Wat is *kernsplitsing*? (2)

12.2.2 In watter deel van ’n kernkragstasie sal molibdeen-99 geproduseer word? (1)

12.3 Wanneer die kern van ’n molibdeen-99-atoom verval, vind daar straling plaas en verander dit in ’n kern van tegnesium-99.

$$^{99}_{42}\text{Mo} \rightarrow {}^{99}_{43}\text{Tc} + \text{Straling}$$

12.3.1 Watter soort straling word deur molibdeen -99 veroorsaak? (1)

12.3.2 Gee ’n rede vir die antwoord op VRAAG 12.3.1. (2)

12.4 Tegnesium-99 het ’n halveringstyd (‘half-life’) van 6 uur en stuur gammastrale uit.

Ten spyte van ’n mate van risiko vir die pasiënt se gesondheid, spuit dokters pasiënte daarmee in en gebruik dit as mediese aanwyser vir diagnostiese doeleindes.

12.4.1 Wat word bedoel met *halveringstyd*?

12.4.2 Indien ’n pasiënt met 4 g tegnesium-99 ingespuit word, bereken die hoeveelheid wat in die liggaam sal agterbly ná 24 uur.

12.4.3 Verduidelik hoe die risiko vir die pasiënt verminder wanneer hy/sy met radioaktiewe stowwe ingespuit word om as opspoorders (‘tracers’) te dien.

(3 × 2) (6)

[14]

TOTAAL AFDELING B: 115
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

TABEL 4A: STANDAARD- REDUKSIEPOTENSIALE

Half-reactions/*Halfreaksies*			E^{θ} **(V)**
$F_2(g) + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2F^-$	+ 2,87
$Co^{3+} + e^-$	$\rightleftharpoons$	Co^{2+}	+ 1,81
$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2H_2O$	+1,77
$MnO_4^- + 8H^+ + 5e^-$	$\rightleftharpoons$	$Mn^{2+} + 4H_2O$	+ 1,51
$C\ell_2(g) + 2e^-$	$\rightleftharpoons$	$2C\ell^-$	+ 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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* ↑

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* ↓

Kopiereg voorbehou

TABEL 4B: STANDAARD- REDUKSIEPOTENSIALE

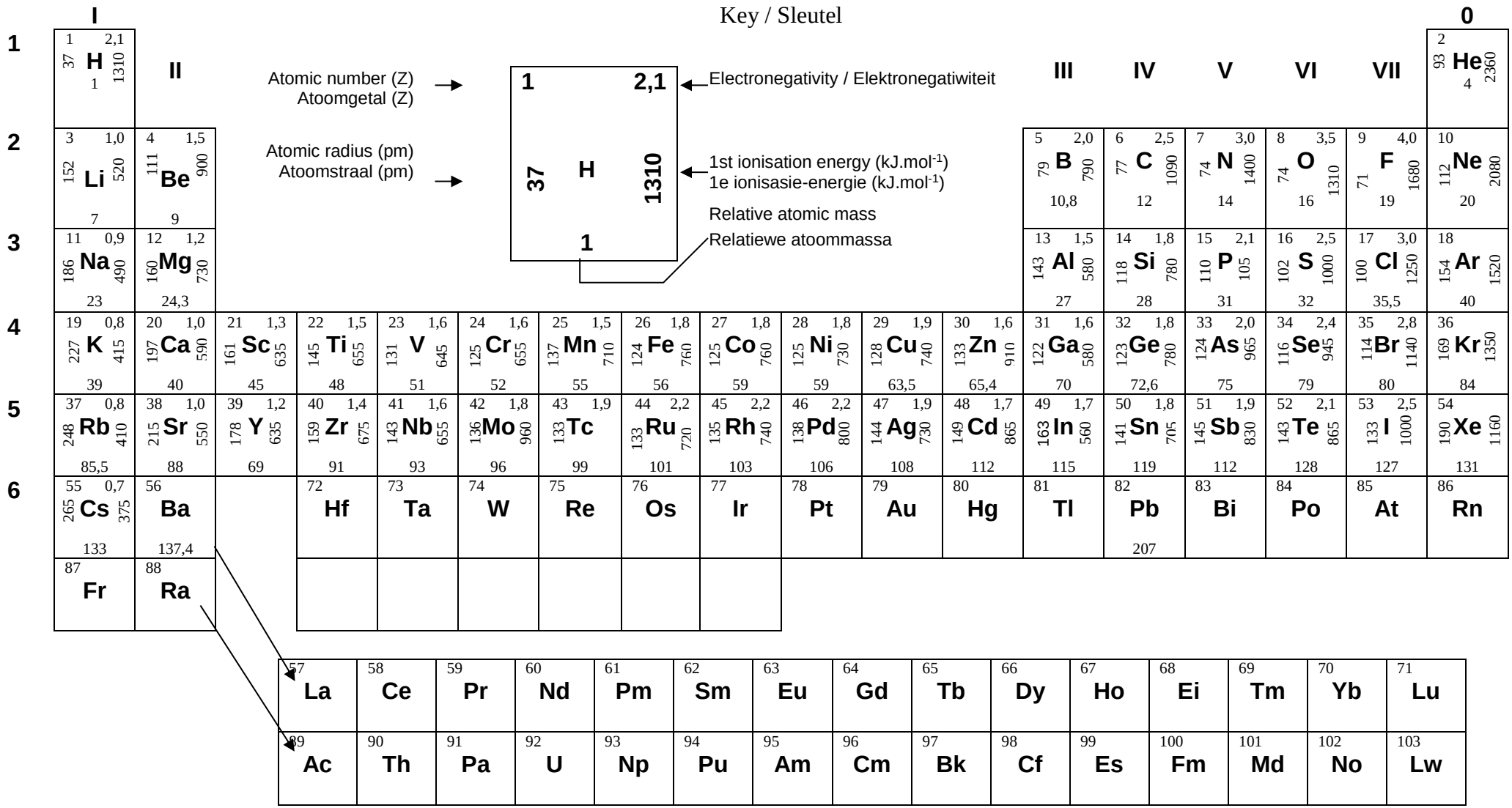
Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* ↓

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
$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mg$	– 2,36
$A\ell^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons A\ell$	– 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
$Pt^{2+} + 2\ e^- \rightleftharpoons Pt$	+ 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
$H_2O_2 + 2H^+ + 2\ e^- \rightleftharpoons 2H_2O$	+1,77
$Co^{3+} + e^- \rightleftharpoons Co^{2+}$	+ 1,81
$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 2,87

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* ↑

Kopiereg voorbehou

PERIODIC TABLE / PERIODIEKE TABEL



Kopiereg voorbehou