Province of the
EASTERN CAPE
EDUCATION

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

NOVEMBER 2015

FISIESE WETENSKAPPE V2

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 17 bladsye insluitend 4 inligtingsblaaie.

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou VOLLE NAAM en VAN in die toepaslike spasies op die ANTWOORDEBOEK.
2. Die vraestel bestaan uit AGT vrae. Beantwoord AL die vrae.
3. Begin ELKE vraag op ŉ nuwe bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat EEN lyn oop tussen sub-vrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. ŉ Nieprogrammeerbare sakrekenaar mag gebruik word.
7. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
8. Jy word aangeraai om die aangehegde DATABLAAIE en die PERIODIEKE TABEL te gebruik.
9. Toon ALLE formules en instellings in AL jou berekeninge.
10. Rond jou FINALE numeriese antwoord af tot ŉ minimum van TWEE desimale plekke.
11. Gee kort beskrywings, verduidelikings ens. waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier moontlike keuses word voorsien by die volgende vrae. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Skryf slegs die korrekte antwoord (A−D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK.

1.1 Jodiumkristalle ($I_{2(s)}$) is oplosbaar in etanol ($CH_3CH_2OH_{(l)}$) omdat die ...

A waterstof-bindings tussen etanol-molekules is baie sterker as die dispersiekragte tussen jodiumkristalle.
B waterstof-bindings tussen etanol-molekules en die kovalente bindings tussen jodiumkristalle is van vergelykbare sterkte.
C jodium-molekules en die etanol-molekules is nie-polêr en "soort los soort op".
D London/dispersiekragte tussen etanol-molekules en jodium-molekules is van vergelykbare sterkte en "soort los soort op". (2)

1.2 Watter van die volgende oplossings word as elektroliete beskou?

(i) Suiker in water ($C_{12}H_{22}O_{11}(aq)$)
(ii) Tafelsout in water ($NaC\ell(aq)$)
(iii) Soutsuur ($HC\ell(aq)$)

A (i) en (ii)
B (i) en (iii)
C (ii) en (iii)
D (i), (ii) en (iii) (2)

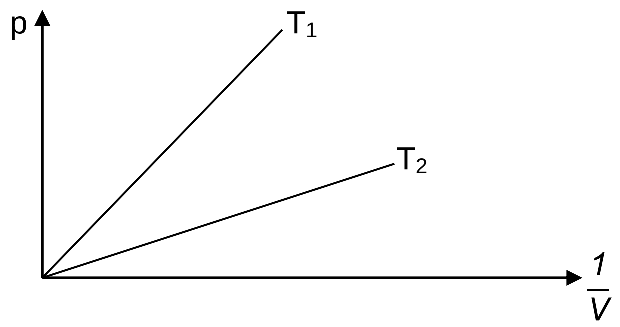
1.3 0,5 dm3 van ŉ gas by 20 °C en 130 kPa word afgekoel terwyl die volume konstant gehou word. Die druk op die gas by -5 °C is ...

A 142,13 kPa.
B 123,34 kPa.
C 118,91 kPa.
D 32,5 kPa. (2)

1.4 Die berekening in VRAAG 1.3 is ŉ illustrasie van ...

A Avogadro se wet.
B Charles se wet.
C Guy-Lussac se wet.
D Die ideale gaswet. (2)

1.5 ʼn Leerder ondersoek Boyle se wet en toon sy resultate grafies aan soos volg:



Die resultate toon dat:

A	$p \propto \frac{1}{V}$	$T_1 > T_2$
B	$p \propto \frac{1}{V}$	$T_1 < T_2$
C	$p \propto V$	$T_1 > T_2$
D	$p \propto \frac{1}{V}$	$T_1 = T_2$

1.6 Watter EEN van die volgende reaksies in ʼn **redoks**reaksie?

A $2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g)$
B $ZnSO_4(aq) + H_2S(g) \rightarrow ZnS(s) + H_2SO_4(aq)$
C $CO_2(g) + Ca(OH)_2(aq) \rightarrow CaCO_3(g) + H_2O(l)$
D $2NH_4C\ell(s) + Ca(OH)_2(s) \rightarrow 2NH_3(g) + CaCl_2(s) + 2H_2O(l)$ (2)

1.7 Beskou die volgende suur-basis reaksies:

$$NH_3(g) + H_2O(l) \rightarrow NH_4^+(aq) + OH^-_{(aq)}$$
$$SO_4^{2-}(aq) + HNO_3(aq) \rightarrow HSO_{4^-}(aq) + NO_3^-(aq)$$

Die stowwe wat as proton-ontvangers optree in die bogenoemde reaksies:

A H_2O en SO_4^{2-}
B NH_3 en SO_4^{2-}
C NH_3 en HNO_3
D H_2O en HNO_3 (2)

1.8 Beskou die volgende omkeerbare reaksie:

$H_3O^+ + OH^- \leftrightarrow H_2O + H_2O$

Die stof wat as ʼn amfoliet optree is ...

A H_3O^+ ione.
B OH^- ione.
C H_2O molekules.
D Geeneen van die bogenoemde nie. (2)

1.9 Goud-draende erts word in bruismeulens na poeier vergruis.
Die goud word verwyder van die poeier deur die volgende proses:

A Filtrasie
B Adsorpsie
C Smelting
D Uitloging (2)

1.10 Beskou die volgende redoksreaksie:

$$Zn + Au^{+3} \rightarrow Zn^{+2} + Au$$

Watter van die volgende stellings is VERKEERD?

A Goud word deur 'n proses van sinkpresipitasie herwin.
B Goud-ione word in die herwinningsproses geoksideer.
C Sink verplaas opgeloste goud van 'n oplossing van sy ione.
D Sink word as 'n reduseringsmiddel tydens die herwinning van goud bygevoeg. (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

Beskou die volgende molekules en beantwoord die vrae wat volg.

A	NH_3
B	CO_2
C	C_2H_2
D	H_2O
E	BH_3

Watter molekule:

2.1 2.1.1 Bevat ʼn trippel-binding? (1)

2.1.2 Is trigonaal planêr? (1)

2.1.3 Is hoekig in vorm en bevat ʼn sentrale atoom met twee alleenpare? (1)

2.2 Watter TWEE molekules kan ʼn datief-kovalente binding met ʼn waterstof-ioon vorm? (2)

2.3 2.3.1 Teken ʼn Lewis-struktuur vir die CO_2-molekule. (2)

2.3.2 Verduidelik kortliks waarom die bindings wat jy in jou antwoord in VRAAG 2.3.1 getoon het, as "polêr kovalent" beskou word. Verwys na die verskille in elektronegatiwiteit van die betrokke atome. (4)

[11]

VRAAG 3 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

3.1 Vir die stowwe genoem in 3.1.1 tot 3.1.3, skryf neer die NAAM van die belangrikste intermolekulêre kragte:

3.1.1 Tussen die molekules in vloeibare metaan (CH4) (1)

3.1.2 Tussen water en metanol (CH_3OH) molekules in ’n mengsel van die vloeistowwe. (1)

3.1.3 In ’n waterige oplossing van litiumchoried (LiCl). (1)

3.2 Water het unieke eienskappe.
Voltooi die volgende tabel om jou kennis van sommige van hierdie eienskappe en die effek wat dit het op ons klimaat of op lewende organismes.

Eienskap van water	Twee redes vir eienskap	Effek op ons klimaat of organismes
Bv.: Hoë kookpunt	*(1) Sterk waterstof-bindings tussen molekules.* *(2) Groot hoeveelheid energie nog om te verdamp.*	*Meeste van die water op aarde is in die vloeistoffase*
Hoë spesifieke warmtekapasiteit	3.2.1 ...(2)	3.2.2 ... (1)
Digtheid van ys minder as dié van water	3.2.3 ... (2)	3.2.4 ... (1)
Hoë kapillariteitsvermoë	3.2.5 ... (2)	3.2.6 ... (1)

(9)
[12]

VRAAG 4 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

Tydens ʼn ondersoek na die verwantskap tussen die bindingsenergie en die bindingslengte, het ʼn student die bindings-energie tussen verskeie pare atome opgesoek. Hy tabelleer sy bevindinge soos hieronder getoon:

BINDING	LENGTE (pm)	ENERGIE (kJ/mol)
C ≡ C	120	839
C = O	123	804
O = O	121	498
C – C	154	348
O – O	148	145
H – O	96	463
C – O	143	358
H – C	109	413

4.1 4.1.1 Wat is die ONAFHANKLIKE VERANDERLIKE in hierdie ondersoek? (1)

4.1.2 Wat is die AFHANKLIKE VERANDERLIKE in hierdie ondersoek? (1)

4.1.3 Kan hierdie as ʼn regverdige toets beskou word? Skryf slegs JA of NEE. (1)

4.1.4 Verduidelik kortliks jou antwoord in VRAAG 4.1.3. (2)

4.2 Beskou die verbranding van 1 mol metaan:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$$

Gebruik die waardes voorsien in die tabel hierbo om die volgende vrae te beantwoord:

4.2.1 Wat is die totale hoeveelheid energie benodig om al die bindings in 1 mol CH_4 en 1 mol O_2 te breek? (4)

4.2.2 Hoeveel energie word vrygestel wanneer bindings vorm om 2 mol CO_2 en 1 mol H_2O te produseer? (4)

4.2.3 Bepaal hieruit hoeveel energie (ΔH) tydens die verbranding van 1 mol CH_4. oorgedra word. (2)

4.2.4 Teken ʼn energieprofiel, met byskrifte, van hierdie reaksie.

Sluit die volgende byskrifte in: VERANDERING IN ENTALPIE (ΔH)
AKTIVERINGSENERGIE (E_A) (6)

Kopiereg voorbehou

4.3 Metanol (CH_3OH) kan ook verbrand word in O_2 om energie te produseer of ontbind word om waterstof-gas te vorm, wat 'n handige brandstof is.
Beskou die volgende reaksie waar metanol ontbind om waterstof te vorm:

$$CH_3OH(g) \rightarrow 2H_2(g) + CO(g)$$

4.3.1 Indien 125 g metanol by STD ontbind, wat is die teoretiese opbrengs van waterstofgas in dm^3? (7)

4.3.2 Indien slegs 150 dm^3 waterstof-gas gevorm word, wat is die persentasie opbrengs van die gas? (3)

[31]

VRAAG 5 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

5.1 Gas A en Gas B het dieselfde molekulêre massa. Hulle word in aparte houers geplaas. Die houers is by dieselfde temperatuur en het dieselfde volume.

Die digtheid (aantal molekules per eenheidsvolume) van **Gas A** is groter as die digtheid van **Gas B**.

5.1.1 Watter gas, **A** of **B**, oefen die grootste druk uit teen die kante van sy houer? (1)

5.1.2 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 5.1.1. (5)

5.2 ’n Glasbuis word uitgesoek om ’n neonteken te maak.
Die glas moet ’n druk van 250 kPa kan ondersteun sonder om te breek. Die ontwerp van die teken vereis die gebruik van 10,5 g Ne-gas in ’n volume van 6,77 dm^3. Daar word verwag dat die werkstemperatuur ’n maksimum van 78 °C sal bereik.
Sal hierdie glas die druk kan hanteer, of moet daar gekyk word na ’n ander tipe buis? (7)

5.3 Veronderstel dat suurstof ’n ideale gas is.

5.3.1 Voltooi die sketsgrafiek hieronder van pV teenoor T, in Kelvin, vir die gas by verskillende waardes van temperatuur en druk.

(2)

5.3.2 By baie lae temperature word gevind dat die pV waardes vir suurstof nie meer met dié van ’n ideale gas ooreenstem nie. As daar veronderstel word dat geen kondensering plaasgevind het nie, noem hoe hierdie pV waardes sal afwyk.
Skryf slegs GROTER AS of KLEINER AS. (1)

5.3.3 Noem ’n enkele faktor wat na die afwyking genoem in VRAAG 5.3.2 lei. (2)

[18]

VRAAG 6 (Begin op ’n nuwe bladsy.)

6.1 Hidrate is verbindings wat watermolekules bevat wat baie los verbind is aan ander komponente.
In ’n 15 g monster van ’n gehidrateerde sout, $Na_2SO_4 \cdot xH_2O$, is gevind dat dit 7,05 g water bevat. Bereken die waarde x in die empiriese formule. (5)

6.2 6.2.1 Asyn is ’n verdunde oplossing van asynsuur. ’n Monster asynsuur het die volgende persentasie samestelling:

Koolstof: 39,9%
Waterstof: 6,7%
Suurstof: 53,4%

Bereken die molekulêre formule van asynsuur indien die molekulêre massa van asynsuur 60 $g \cdot mol^{-1}$ is. (6)

6.2.2 Gee ’n rede waarom asynsuur as ’n monoprotiese suur beskou word. (2)

6.3 Maagsuur is soutsuur ($HC\ell$) en het ’n pH van ongeveer 2. Soms produseer die maag te veel suur en dit veroorsaak sooibrand. $CaCO_3$ is beskikbaar as ’n teensuurtablet wat gebruik word om maagsuur te neutraliseer.

6.3.1 Met die kennis dat een van die produkte CO_2 is, skryf ’n gebalanseerde vergelyking vir hierdie neutralisasie reaksie. (3)

6.3.2 Hoeveel $HC\ell$ (in mg) kan met ’n 500 mg tablet geneutraliseer word? (6)

[22]

VRAAG 7 (Begin op ŉ nuwe bladsy.)

ŉ Mengsel wat 100 g Aℓ en 200 g MnO bevat, word verhit om die volgende redoksreaksie te begin:

$$2\ A\ell + 3\ \underline{Mn}O \rightarrow \underline{A\ell}_2O_3 + 3\ Mn$$

7.1 7.1.1 Definieer *oksidasie*. (2)

7.1.2 Gee die waarde van die oksidasie getalle van die onderstreepte elemente. (2)

7.1.3 Identifiseer die oksideermiddel in die bostaande reaksie. Regverdig jou antwoord deur na die oksidasie getalle te verwys. (3)

7.2 Die bostaande reaksie sal voortgaan totdat die beperkings reaktant opgebruik is. Watter reaktant is die beperkings reaktant? Toon jou bewerkings. (5)

7.3 Beskou die volgende reaksie:

$$H^+ + Cu + NO_3^- \rightarrow H_2O + Cu^{+2} + NO$$

7.3.1 Gebruik die ioon-elektron metode en skryf die half-reaksie vir oksidasie en reduksie. (4)

7.3.2 Balanseer die reaksie. (4)

[20]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 8 (Begin op ʼn nuwe bladsy.)

8.1 Wat is die *litosfeer*? (1)

8.2 In watter vorm word die meeste elemente in die litosfeer gevind? (1)

8.3 In Suid-Afrika word baie gouderts in die aardkors gevind. (1)

8.3.1 Noem TWEE gebruike van goud in ons alledaagse lewe. Verwys na die eienskappe van goud as ʼn edelmetaal in jou antwoord. (3)

8.3.2 Die termiese ontbinding van ammoniumnitraat (as plofstof gebruik in mynbou) produseer ʼn groot aantal molekules in die gasfase sodat daar ʼn groot toename in volume is.

Beskou die volgende vergelyking:

$$2NH_4NO_3(s) \rightarrow 2N_2(g) + 4H_2O(g) + O_2(g)$$

Bereken hoeveel dm^3 gas gevorm sal word indien 320 g ammoniumnitraat by STD verhit word. (5)

8.3.3 Noem TWEE maniere hoe die goudmyn bedryf ʼn negatiewe impak op die grond het. (2)

8.4 Sianidering behels die gebruik van chemikalieë om goud te onttrek.

$$4\,Au + 8CN^- + O_2 + H_2O \rightarrow 4[Au(CN)_2]^- + 4OH^-$$

Verwys na die vergelyking en verduidelik kortliks die proses van sianidering. (3)

[16]

TOTAAL: 150

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

KEY/ *SLEUTEL*

Elektronegatiwiteit / Electronegativity	*Atoomgetal* / Atomic number	*Simbool* / Symbol	*Benaderde relatiewe atoommassa* / Approximate relative atomic mass
1,9	29	Cu	63,5

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

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 *Avogadro-konstante*	N_A	$6,02 \times 10^{23}$ mol^{-1}
Molar gas constant *Molêre gaskonstante*	R	8,31 J·K^{-1}·mol^{-1}
Standard pressure Standaarddruk	$p^\ominus$	$1,013 \times 10^{5}$ Pa
Molar gas volume at STP *Molêre gasvolume by STD*	V_m	22,4 dm^{3}·mol^{-1}
Standard temperature *Standaardtemperatuur*	$T^\ominus$	273 K

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

$\frac{p_1V_1}{T_1} = \frac{p_2V_2}{T_2}$	$pV = nRT$
$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$n = \frac{V}{V_m}$	$n = cV$ or/of $c = \frac{m}{MV}$

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

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

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

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

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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* ↓

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

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* ↑

Kopiereg voorbehou