



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**

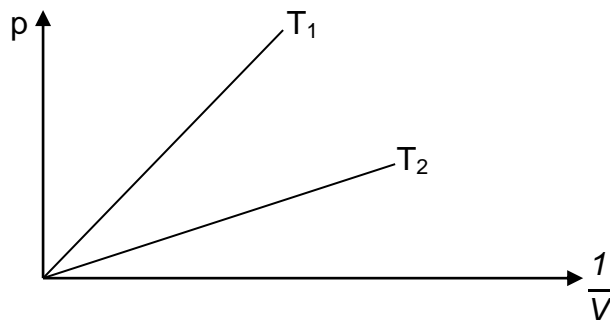
1. Skryf jou VOLLE NAAM en VAN in die toepaslike spasies op die ANTWOORDEBOEK.
2. Die vraestel bestaan uit AGT vrae. Beantwoord AL die vrae.
3. Begin ELKE vraag op 'n nuwe bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die vrae korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik word.
5. Laat EEN lyn oop tussen sub-vrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. 'n Nieprogrammeerbare sakrekenaar mag gebruik word.
7. Toepaslike wiskundige instrumente mag gebruik word.
8. Jy word aangeraai om die aangehegde DATABLAAT en die PERIODIEKE TABEL te gebruik.
9. Toon ALLE formules en instellings in AL jou berekeninge.
10. Rond jou FINALE numeriese antwoord af tot 'n 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 Water van die volgende oplossings word as elektroliete beskou?
- (i) Suiker in water ( $C_{12}H_{22}O_{11}(aq)$ )
  - (ii) Tafelsout in water ( $NaCl(aq)$ )
  - (iii) Soutsuur ( $HCl(aq)$ )
- A (i) en (ii)
  - B (i) en (iii)
  - C (ii) en (iii)
  - D (i), (ii) en (iii) (2)
- 1.3 0,5 dm<sup>3</sup> van 'n 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 'n illustrasie van ...
- A Avogadro se wet.
  - B Charles se wet.
  - C Guy-Lussac se wet.
  - D Die ideale gaswet. (2)

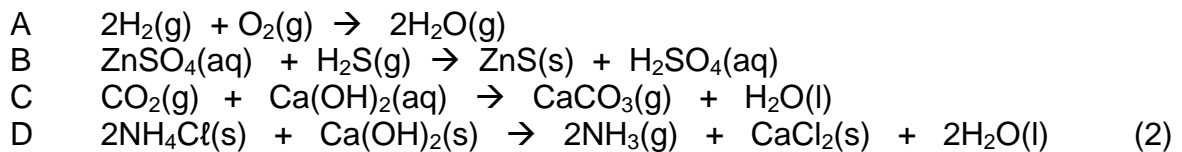
- 1.5 'n Leerder ondersoek Boyle se wet en toon sy resultate grafies aan soos volg:



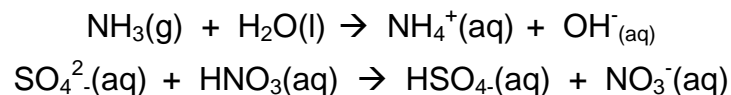
Die resultate toon dat:

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 is 'n **redoks**reaksie?



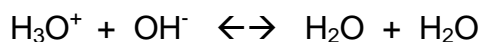
- 1.7 Beskou die volgende suur-basis reaksies:



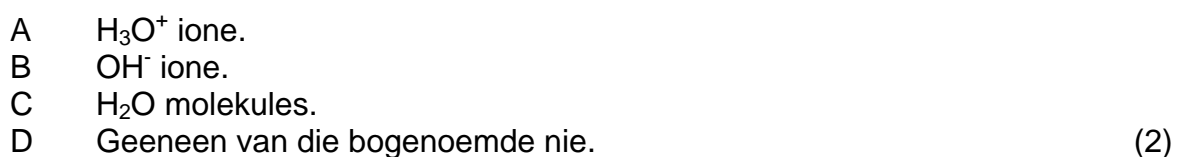
Die stowwe wat as proton-ontvangers optree in die bogenoemde reaksies:



- 1.8 Beskou die volgende omkeerbare reaksie:



Die stof wat as 'n amfoliet optree is ...

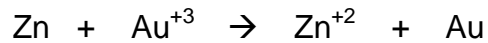


- 1.9 Goud-draende erts word in bruismeulens na poeier vergruis.  
Die goud word verwyder van die poeier deur die volgende proses:

- A Filtrasie
- B Adsorpsie
- C Smelting
- D Uitloging

(2)

- 1.10 Beskou die volgende redoksreaksie:



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 'n nuwe bladsy.)**

Beskou die volgende molekules en beantwoord die vrae wat volg.

<b>A</b>	$\text{NH}_3$
<b>B</b>	$\text{CO}_2$
<b>C</b>	$\text{C}_2\text{H}_2$
<b>D</b>	$\text{H}_2\text{O}$
<b>E</b>	$\text{BH}_3$

Watter molekule:

- 2.1    2.1.1    Bevat 'n trippel-binding? (1)
- 2.1.2    Is trigonaal planêr? (1)
- 2.1.3    Is hoekig in vorm en bevat 'n sentrale atoom met twee alleenpare? (1)
- 2.2    Watter TWEE molekules kan 'n datief-kovalente binding met 'n waterstof-  
ioon vorm? (2)
- 2.3    2.3.1    Teken 'n Lewis-struktuur vir die  $\text{CO}_2$ -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 ( $\text{CH}_4$ ) (1)

3.1.2 Tussen water en metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) molekules in 'n mengsel van die vloeistowwe. (1)

3.1.3 In 'n waterige oplossing van litiumchloried ( $\text{LiCl}$ ). (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
<i>Bv.: Hoë kookpunt</i>	(1) Sterk waterstof-bindings tussen molekules. (2) Groot hoeveelheid energie nog om te verdamp.	<i>Meeste van die water op aarde is in die vloeistoffase</i>
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]

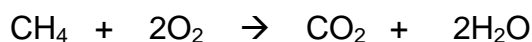
**VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

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

BINDING	LENGTE (pm)	ENERGIE (kJ/mol)
C $\equiv$ 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 'n regverdigde 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:



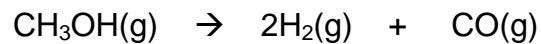
Gebruik die waardes voorsien in die tabel hierbo om die volgende vrae te beantwoord:

- 4.2.1    Wat is die totale hoeveelheid energie benodig om al die bindings in 1 mol CH<sub>4</sub> en 1 mol O<sub>2</sub> te breek? (4)
- 4.2.2    Hoeveel energie word vrygestel wanneer bindings vorm om 2 mol CO<sub>2</sub> en 1 mol H<sub>2</sub>O te produseer? (4)
- 4.2.3    Bepaal hieruit hoeveel energie ( $\Delta H$ ) tydens die verbranding van 1 mol CH<sub>4</sub>. oorgedra word. (2)
- 4.2.4    Teken 'n energieprofiel, met byskrifte, van hierdie reaksie.

Sluit die volgende byskrifte in: VERANDERING IN ENTALPIE ( $\Delta H$ )  
AKTIVERINGSENERGIE ( $E_A$ ) (6)



- 4.3 Metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) kan ook verbrand word in  $\text{O}_2$  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:

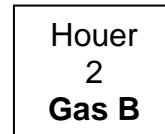
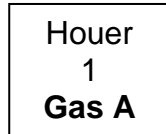


- 4.3.1 Indien 125 g metanol by STD ontbind, wat is die teoretiese opbrengs van waterstofgas in  $\text{dm}^3$ ? (7)
- 4.3.2 Indien slegs  $150 \text{ dm}^3$  waterstof-gas gevorm word, wat is die persentasie opbrengs van die gas? (3)

**[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**.

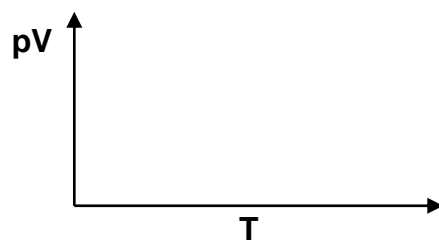
- 5.1.1 Watter gas, **A** of **B**, oefen die grootste druk uit teen die kante van sy houer? (1)

- 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<sup>3</sup>. 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)

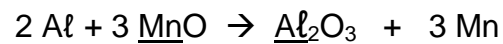
**[18]**

**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,  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ , 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  $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  is. (6)
- 6.2.2 Gee 'n rede waarom asynsuur as 'n monoprotiese suur beskou word. (2)
- 6.3 Maagsuur is soutsuur ( $\text{HCl}$ ) en het 'n pH van ongeveer 2. Soms produseer die maag te veel suur en dit veroorsaak sooi-brand.  $\text{CaCO}_3$  is beskikbaar as 'n teensuurtablet wat gebruik word om maagsuur te neutraliseer.
- 6.3.1 Met die kennis dat een van die produkte  $\text{CO}_2$  is, skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir hierdie neutralisasie reaksie. (3)
- 6.3.2 Hoeveel  $\text{HCl}$  (in mg) kan met 'n 500 mg tablet geneutraliseer word? (6)
- [22]**

**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

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



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:



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

7.3.2 Balanseer die reaksie. (4)

**[20]**

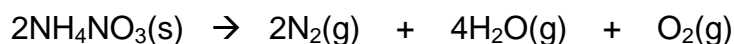
**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 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 'n edelmetaal in jou antwoord. (3)

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

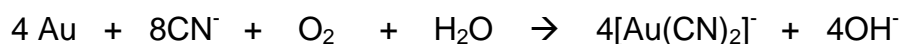
Beskou die volgende vergelyking:



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

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

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



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																		
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							Atoomgetal Atomic number ↓										2 He 4	
1,0 3 Li 7	1,5 4 Be 9						Elektronegatiwiteit Electronegativity →	29 1,9 Cu 63,5	←	Simbool Symbol		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							Benaderde relatiewe atoommassa Approximate relative atomic mass ↑				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 101	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 <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>	$p^\circ$	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
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>	$T^\circ$	273 K

**TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES**

$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$	$pV = nRT$
$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$n = \frac{V}{V_m}$	$n = cV \text{ or/of } c = \frac{n}{V}$



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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë	Half-reactions/Halfreaksies	$E^{\theta}$ (V)	Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë
	$F_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2F^-$	+ 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	
	<b><math>2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)</math></b>	<b>0,00</b>	
	$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 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	



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

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Half-reactions/Halfreaksies	$E^\theta$ (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
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\text{l}) + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+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 reducing ability/Toenemende reduserende vermoë