



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**NASIONALE
SENIOR CERTIFIKAAT**

GRAAD 12

TSCE.2

TEGNIESE WETENSKAPPE V2

NOVEMBER 2021

PUNTE: 75

TYD: 1½ uur

Hierdie vraestel bestaan uit 9 bladsye en 4 gegewensblaaie.

OGGENDSESSIE



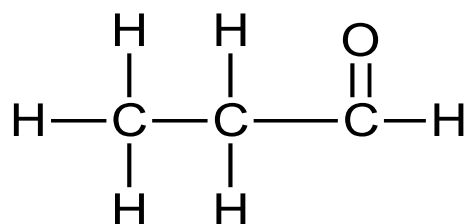
INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK.
2. Hierdie vraestel bestaan uit SES vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.
3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
5. Laat EEN reël tussen twee subvrae oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
8. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.
10. 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 1.5) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.6 D.

- 1.1 Beskou die struktuurformule van 'n verbinding hieronder en identifiseer die tipe homoloë reeks waaraan die verbinding behoort:



- A Karboksielsuur
B Aldehyd
C Alkohol
D Keton

(2)

- 1.2 Bestudeer die tabel hieronder en beantwoord die vraag wat volg.

MOLEKULÊRE NAAM	KOOKPUNT (°C)
Metaan	- 164
Etaan	- 89
Propaan	- 42
Butaan	- 0,5

Watter EEN van die molekules hierbo het die LAAGSTE dampdruk?

- A Metaan
B Propaan
C Etaan
D Butaan

(2)

- 1.3 Watter EEN van die volgende kombinasies is WAAR oor die stof wat geoksideer word?

	ELEKTRONE	OKSIDASIEGETAL
A	Wins	Verminder
B	Verlies	Verminder
C	Wins	Vermeerder
D	Verlies	Vermeerder

(2)

1.4 'n Elektroliet gelei elektrisiteit omdat dit:

- (i) 'n Vaste stof is en ione vry is om te beweeg.
- (ii) Gesmelt is en ione nie beweeg nie.
- (iii) 'n Oplossing is en ione vry is om te beweeg.

Watter EEN van die kombinasies hieronder is KORREK?

A Slegs (ii)

B (i) en (ii)

C Slegs (iii)

D (i), (ii) en (iii)

(2)

1.5 Watter EEN van die volgende is KORREK oor die massaverandering van elektrodes in 'n galvaniese sel? Neem aan dat beide elektrodes soliede metale is.

	ANODE	KATODE
A	Verminder	Vermeerder
B	Verminder	Verminder
C	Vermeerder	Vermeerder
D	Vermeerder	Verminder

(2)
[10]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Organiese molekule uit verskillende homoloë reekse word in TABEL 1 hieronder verteenwoordig.

A	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	B	$ \begin{array}{c} \text{H} \qquad \text{O} \qquad \text{H} \\ \qquad \qquad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \qquad \qquad \\ \text{H} \qquad \qquad \text{H} \end{array} $
C	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$	D	$ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} $
E	Butan-1-ol	F	2-chloropropaan

TABEL 1

- 2.1 Definieer die term *koolwaterstof*. (2)
- 2.2 Teken die struktuurformule van die verbindings wat deur die volgende letters verteenwoordig word:
- 2.2.1 **C** (2)
- 2.2.2 **E** (2)
- 2.3 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **B** neer. (2)
- 2.4 Skryf die homoloë reeks neer waaraan die volgende verbindings behoort:
- 2.4.1 **A** (1)
- 2.4.2 **B** (1)
- 2.5 Verbindings **B** en **D** is struktuurisomere.
- 2.5.1 Definieer die term *struktuurisomeer*. (2)
- 2.5.2 Watter tipe struktuurisomeer is verbindings **B** en **D**? (1)

[13]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die verbindings wat in TABEL 2 hieronder verteenwoordig word en beantwoord die vrae wat volg.

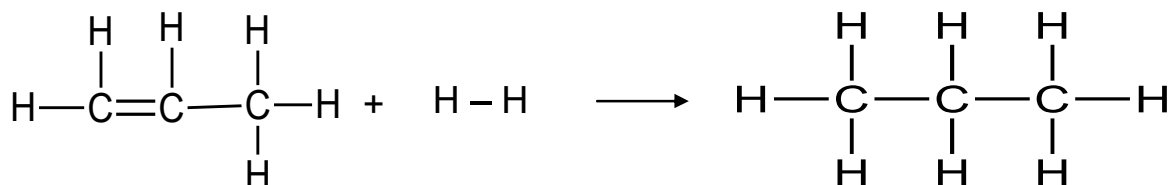
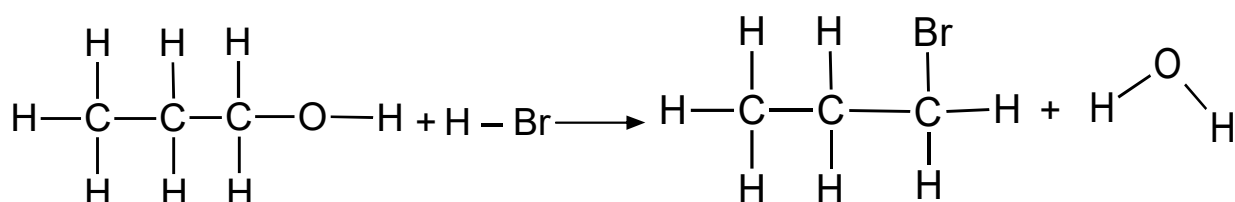
A <pre> H H H H H — C — C — C — C — H H H H H </pre>	B <pre> H H H H — C — C — C — H H C H H </pre>
C <pre> H H H H H — C — C — C — C — O — H H H H H </pre>	D <pre> H H H O H — C — C — C — C — O — H H H H </pre>

TABEL 2

- 3.1 Neem slegs verbindings **A** en **B** in aanmerking.
- 3.1.1 Watter tipe intermolekulêre kragte bestaan tussen die molekule van hierdie verbindings? (1)
- 3.1.2 Watter verbinding, **A** of **B**, het sterker intermolekulêre kragte? (1)
- 3.1.3 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 3.1.2. (2)
- 3.2 Die kookpunt van verbinding **A** word met dié van verbinding **C** vergelyk.
- 3.2.1 Waarom is dit 'n regverdigte vergelyking? (2)
- 3.2.2 Watter verbinding het die hoogste kookpunt? (Skryf slegs **A** of **C** neer.) (1)
- 3.2.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.2.2. (3)
- 3.3 Rangskik verbindings **A**, **B**, **C** en **D** volgens 'n afname in dampdruk. (2)
- [12]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die twee reaksies hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

Reaksie 1**Reaksie 2**

4.1 Skryf neer die NAAM van:

4.1.1 Reaksie 1 (1)

4.1.2 Reaksie 2 (1)

4.2 Skryf die volgende neer:

4.2.1 Die NAAM of FORMULE van 'n katalisator wat in reaksie 1 gebruik word (1)

4.2.2 EEN reaksietoestand vir reaksie 2 (1)

4.3 Die produk in reaksie 1 (propaan) kan met broom of suurstof reageer.

4.3.1 Gebruik STRUKTUURFORMULES en skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie van propaan en broom neer. (4)

4.3.2 Skryf die NAME of FORMULES van TWEE produkte neer wat gevorm word wanneer propaan met 'n oormaat suurstof reageer. (2)

4.4 'n Halfgeleier is 'n vaste stof wat elektriese geleiding tussen 'n geleier en 'n isolator het. Die geleidingsvermoë van 'n halfgeleier kan verbeter word deur 'n onsuiverheid by te voeg.

4.4.1 Noem die proses wat gebruik word om die geleidingsvermoë van 'n halfgeleier te verbeter. (1)

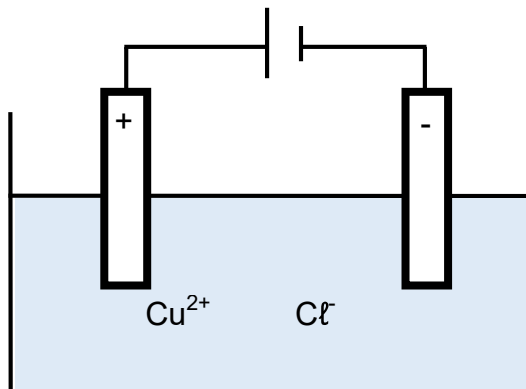
4.4.2 Definieer 'n *intrinsieke halfgeleier*. (2)

4.4.3 Onderskei tussen 'n *n-tipe halfgeleier* en 'n *p-tipe halfgeleier*. (4)

[17]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder verteenwoordig 'n elektrolitiese sel vir die ontbinding van koper(II)chloried. Grafietelektrodes word in hierdie sel gebruik.



5.1 Vir die elektroliet wat in die sel hierbo gebruik word, skryf die NAAM neer van 'n:

5.1.1 Kation (1)

5.1.2 Anioon (1)

5.2 Watter elektrode verteenwoordig die volgende?

5.2.1 'n Anode (1)

5.2.2 'n Katode (1)

5.3 Definieer die term *oksidasie*. (2)

5.4 Skryf die gebalanseerde halfreaksie neer wat by die positiewe elektrode plaasvind. (2)

5.5 Definieer die term *reduseermiddel*. (2)

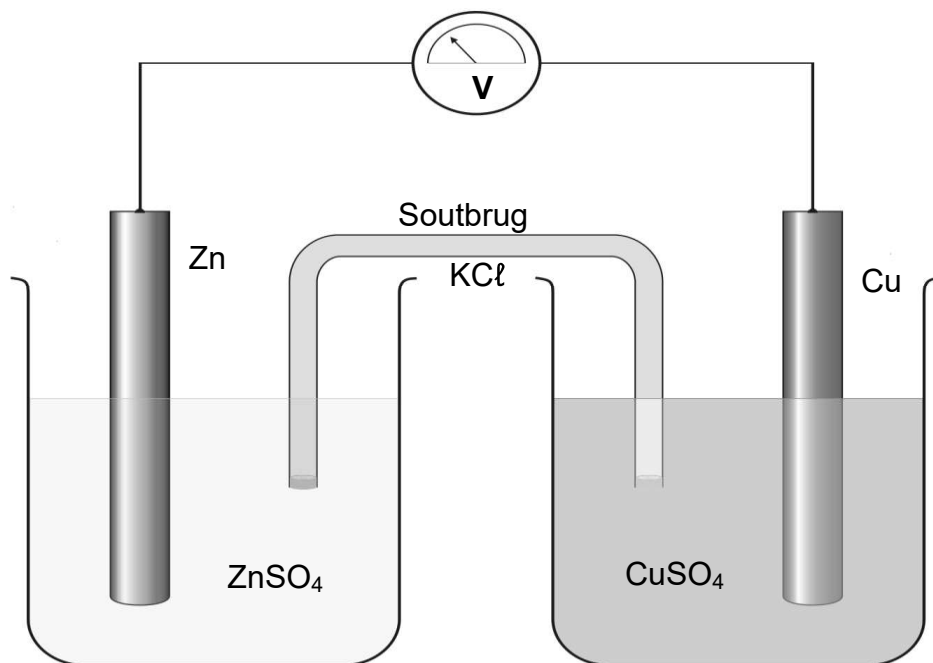
5.6 Teken 'n diagram wat 'n sel toon wat gebruik word om 'n lepel met silwer te elektroplateer deur 'n battery te gebruik. Dui die volgende aan:

- Die naam van die elektroliet
- Anode en katode ten opsigte van 'n lepel en silwerelektrode
- 'n Battery

(3)
[13]

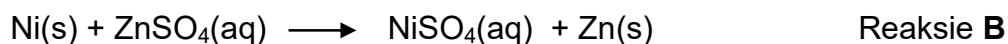
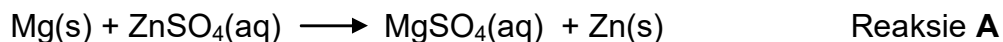
VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 Leerders het 'n eksperiment uitgevoer om die elektrodepotensiaal van 'n sink-kopersel te bepaal. Hulle het die apparaat soos in die diagram hieronder getoon, opgestel. Die eksperiment is onder standaardtoestande uitgevoer.



- 6.1.1 Watter tipe sel word deur die diagram hierbo verteenwoordig? (1)
- 6.1.2 Skryf die vergelyking vir 'n gebalanseerde netto ioniese reaksie van die sel hierbo neer. (2)
- 6.1.3 Bereken die *emk* van die sel. (4)

- 6.2 Beskou die twee reaksies hieronder en beantwoord die vrae wat volg.



- 6.2.1 Watter EEN van die reaksies hierbo is spontaan? Skryf slegs REAKSIE A of REAKSIE B neer. (1)
- 6.2.2 Motiveer die antwoord op VRAAG 6.2.1 deur na die reduseervermoë van die reaktante te verwys. (2)

[10]**TOTAAL: 75**

**DATA FOR TECHNICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 2
GEGEWENS VIR TEGNIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
VRAESTEL 2**

TABLE 1/TABEL 1: PHYSICAL CONSTANTS/FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Standard pressure <i>Standaarddruk</i>	$p^\ominus$	$1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$
Standard temperature <i>Standaardtemperatuur</i>	$T^\ominus$	$273 \text{ K}/0^\circ \text{C}$
Speed of light <i>Spoed van lig</i>	c	$3 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$
Planck's constant <i>Planck se konstante</i>	h	$6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

TABLE 2/TABEL 2: WAVES, SOUND AND LIGHT/GOLWE, KLANK EN LIG

$v = f \lambda$	$T = \frac{1}{f}$
$E = hf$ or/of $E = h \frac{c}{\lambda}$	

TABLE 3/TABEL 3: FORMULAE/FORMULES

Emf/Emk	$E_{\text{cell}}^\ominus = E_{\text{cathode}}^\ominus - E_{\text{anode}}^\ominus$ / $E_{\text{sel}}^\ominus = E_{\text{katode}}^\ominus - E_{\text{anode}}^\ominus$ or/of $E_{\text{cell}}^\ominus = E_{\text{reduction}}^\ominus - E_{\text{oxidation}}^\ominus$ / $E_{\text{sel}}^\ominus = E_{\text{reduksie}}^\ominus - E_{\text{oksidasie}}^\ominus$ or/of $E_{\text{cell}}^\ominus = E_{\text{oxidising agent}}^\ominus - E_{\text{reducing agent}}^\ominus$ / $E_{\text{sel}}^\ominus = E_{\text{okseermiddel}}^\ominus - E_{\text{reduseermiddel}}^\ominus$
---------	---

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
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
$Cl_2(g) + 2e^- \rightleftharpoons 2Cl^-$		+ 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/Halfreaksies	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
$\text{Hg}^{2+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{l})$	+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 oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë

TABLE 5: THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS/TABEL 5: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
(I)	(II)											(III)	(IV)	(V)	(VI)	(VII)	(VIII)
1 1 1 H																	2 He
3 7 Li	4 9 Be																10 20 Ne
11 23 Na	12 24 Mg																18 40 Ar
19 39 K	20 40 Ca	21 45 Sc	22 48 Ti	23 51 V	24 52 Cr	25 55 Mn	26 56 Fe	27 59 Co	28 59 Ni	29 63,5 Cu	30 65 Zn	31 70 Ga	32 73 Ge	33 75 As	34 79 Se	35 80 Br	36 84 Kr
37 86 Rb	38 88 Sr	39 89 Y	40 91 Zr	41 92 Nb	42 96 Mo	43 96 Tc	44 101 Ru	45 103 Rh	46 106 Pd	47 108 Ag	48 112 Cd	49 115 In	50 119 Sn	51 122 Sb	52 128 Te	53 127 I	54 131 Xe
55 133 Cs	56 137 Ba	57 139 La	72 179 Hf	73 181 Ta	74 184 W	75 186 Re	76 190 Os	77 192 Ir	78 195 Pt	79 197 Au	80 201 Hg	81 204 Tl	82 207 Pb	83 209 Bi	84 207 Po	85 209 At	86 222 Rn
87 226 Fr	88 226 Ra	89 226 Ac															

KEYISLEUTEL

Atomic number
Atoomgetal

Electronegativity
Elektronegatiwiteit

Symbol
Simbool

Approximate relative atomic mass
Benaderde relatiewe atoommassa

29
63,5
Cu

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

