basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TEGNIESE WETENSKAPPE V2

MEI/JUNIE 2026

PUNTE: 75

TYD: 1½ uur

Hierdie vraestel bestaan uit 10 bladsye en 4 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou sentrumnommer en eksamennommer in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.

2. Hierdie vraestel bestaan uit SEWE 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 Plastiek word deur 'n reaksie met die naam … vervaardig.

A hidrolise

B elektrolise

C polimerisasie

D ontbinding (2)

1.2 Watter EEN van die volgende reëls is VERKEERD met betrekking tot die IUPAC-benaming van verbindings?

A Die halogeen-atome moet altyd bo alkielgroepe voorkeur kry wanneer die koolstofatome in die stamketting genommer word.

B Die meervoudige (dubbele of drievoudige) binding moet voorkeur kry bo alkielgroepe wanneer die koolstofatome in die stamketting genommer word.

C Nommering moet begin vanaf die kant naaste aan die eerste substituent, wat óf die alkielgroep óf die halogeen insluit.

D In haloalkane kry Br alfabetiese voorkeur in die geval waar beide Br en Cℓ dieselfde ligging het wanneer hulle vanaf verskillende kante van die ketting genommer word. (2)

1.3 'n Eksperiment behels meting van die smeltpunte van 2,2-dimetielpropaan, 2-metielbutaan en pentaan.

Watter EEN van die volgende sal 'n gepaste ondersoekende vraag wees wat vir hierdie eksperiment relevant is?

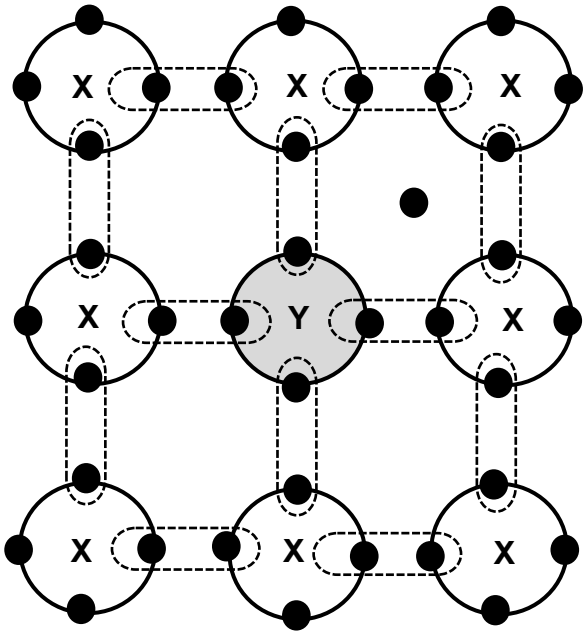
A Wat is die verhouding tussen die molêre massa van die organiese verbindings en hulle smeltpunte?

B Wat is die verhouding tussen die buite-oppervlakte van die organiese verbindings en hulle smeltpunte?

C Wat is die neiging in smeltpunte wanneer organiese verbindings in verskillende homoloë reekse vergelyk word?

D Wat is die neiging in smeltpunte wanneer organiese verbindings met verskillende tipes intermolekulêre kragte vergelyk word? (2)

1.4 Beskou die diagram van 'n gedoteerde halfgeleiermateriaal hieronder.



Watter EEN van die volgende kombinasies van elemente is KORREK in die tabel hieronder?

	NAAM VAN ELEMENT X	NAAM VAN ELEMENT Y
A	Koolstof	Boor
B	Boor	Koolstof
C	Fosfor	Koolstof
D	Koolstof	Fosfor

(2)

1.5 'n Spontane elektrochemiese selreaksie wat onder standaardtoestande plaasvind, is …

A eksotermies met 'n positiewe standaardselpotensiaal.

B eksotermies met 'n negatiewe standaardselpotensiaal.

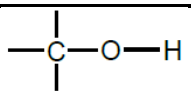
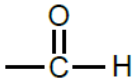
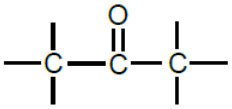
C endotermies met 'n positiewe standaardselpotensiaal.

D endotermies met 'n negatiewe standaardselpotensiaal. (2)

[10]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Bestudeer die tabel hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

VERBINDINGS	HOMOLOË REEKS	FUNKSIONELE GROEPE	
		NAAM	STRUKTUUR
A	...	Hidroksielgroep	
B	Aldehiede	...	
C	Ketone	Karbonielgroep	
D	Karboksielsure	Karboksielgroep	...

2.1 Definieer die term *organiese molekuul.* (2)

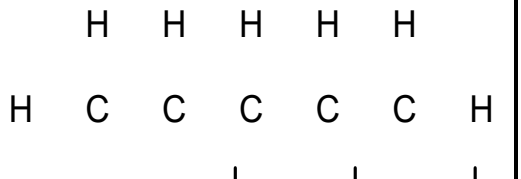
2.2 Identifiseer die homoloë reeks van **A**. (1)

2.3 Noem die funksionele groep van **B**. (1)

2.4 Teken die struktuurformule van die funksionele groep van **D**. (1)

2.5 Skryf die algemene formule van **C** neer. (1)

2.6 Beskou verbindings **A** en **B** in die tabel hieronder.

VERBINDING A	VERBINDING B
	2-bromo-2-metielbutaan

2.6.1 Skryf die IUPAC-naam van verbinding **A** neer. (2)

2.6.2 Teken die struktuurformule van verbinding **B**. (3)

2.6.3 Definieer die tipe isomere wat deur verbindings **A** en **B** verteenwoordig word. (2)

[13]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders ondersoek faktore wat die kookpunte van die alkane in die tabel hieronder beïnvloed.

ALKANE	KOOKPUNT (°C)
Heksaan	...
Pentaan	36,1
Butaan	...

3.1 Definieer die term *homoloë reeks*. (2)

3.2 Verduidelik waarom alkane as versadigde koolwaterstowwe beskou word. (2)

3.3 Gedurende die ondersoek is gevind dat die kookpunte van die ander TWEE alkane onderskeidelik -1 °C en 68,7 °C is.

Skryf die waarde neer van die kookpunt van:

3.3.1 Heksaan (1)

3.3.2 Butaan (1)

3.4 In 'n tweede ondersoek het die leerders die fisiese eienskappe van pentaan en pentan-1-ol vergelyk en die volgende inligting versamel:

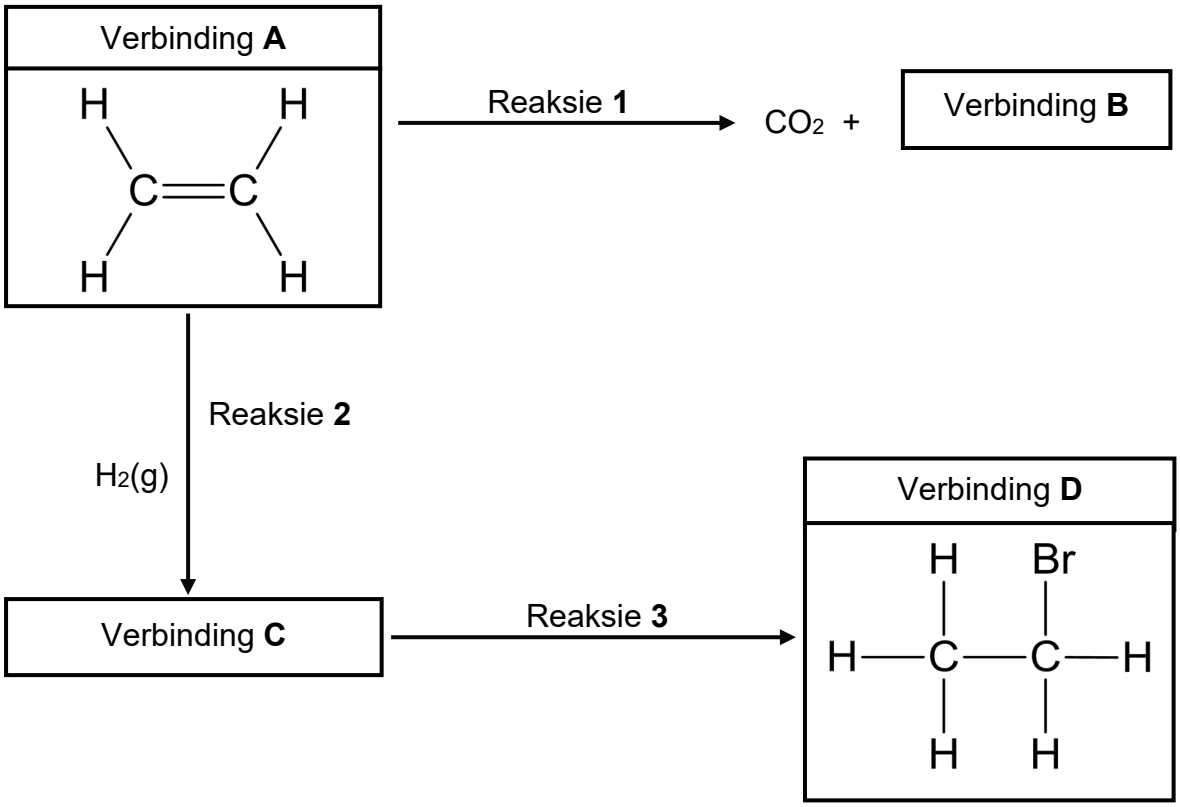
FISIESE EIENSKAPPE	PENTAAN	PENTAN-1-OL
Smeltpunt (°C)	-129,8	-78,0

3.4.1 Die smeltpunt van pentan-1-ol is hoër as dié van pentaan. Verduidelik hierdie waarneming deur na die TIPE en STERKTE van die intermolekulêre kragte te verwys. (2)

3.4.2 Hoe sal die viskositeit van pentan-1-ol met dié van pentaan vergelyk?
Kies slegs tussen LAER AS of HOËR AS. (1)
[9]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die organiese reaksies in die vloeidiagram hieronder.



4.1 Beskou reaksie **1**.

Skryf die NAAM neer van:

4.1.1 Hierdie reaksie (1)

4.1.2 Verbinding **B** (1)

4.2 In reaksie **2** reageer verbinding **A** met waterstof om verbinding **C** te vorm.

4.2.1 Skryf die NAAM van die addisiereaksie wat plaasvind, neer. (1)

4.2.2 Teken die struktuurformule van verbinding **C**. (2)

4.2.3 Skryf die NAAM van die katalisator neer wat in hierdie reaksie gebruik word. (1)

4.3 In reaksie **3** word verbinding **C** na verbinding **D** omgeskakel.

Vir hierdie reaksie, skryf neer:

4.3.1 Die chemiese formule van die ander reaktans wat gebruik word (1)

4.3.2 EEN reaksietoestand (1)

4.4 Verbinding **A** is die monomeer van politeen.

4.4.1 Definieer die term *monomeer*. (2)

4.4.2 Noem TWEE gebruike van politeen. (2)

[12]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Halfgeleiers word algemeen in die vervaardiging van verskeie elektroniese komponente, soos diodes en transistors, gebruik.

5.1 Definieer die term *halfgeleier.* (2)

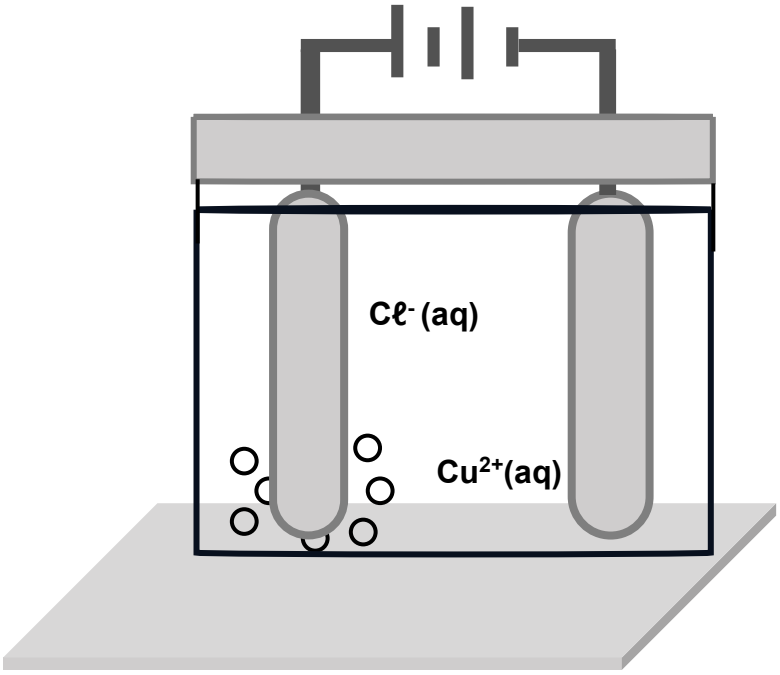
5.2 Tabuleer die verskille tussen 'n *meevoorspanning-diode* en 'n *teenvoorspanning-diode* met betrekking tot die volgende:

- Verbinding (Koppeling)
- Spergebied
- Weerstand
- Geleiding (4)

[6]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder verteenwoordig 'n elektrolitiese sel wat in die ontbinding van 'n koper(II)chloriedoplossing gebruik word.



6.1 Watter energie-omskakeling vind in HIERDIE SEL plaas wanneer dit in werking is? (2)

6.2 Identifiseer die reduseermiddel in die elektrochemiese sel hierbo. (1)

6.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 6.2. (2)

6.4 Watter veranderings sal in die elektroliet waargeneem word terwyl die sel in werking is? (1)

6.5 Gebruik 'n chemiese vergelyking om die antwoord op VRAAG 6.4 te ondersteun. (2)

6.6 Skryf 'n gebalanseerde algehele reaksie vir hierdie sel neer. (3)

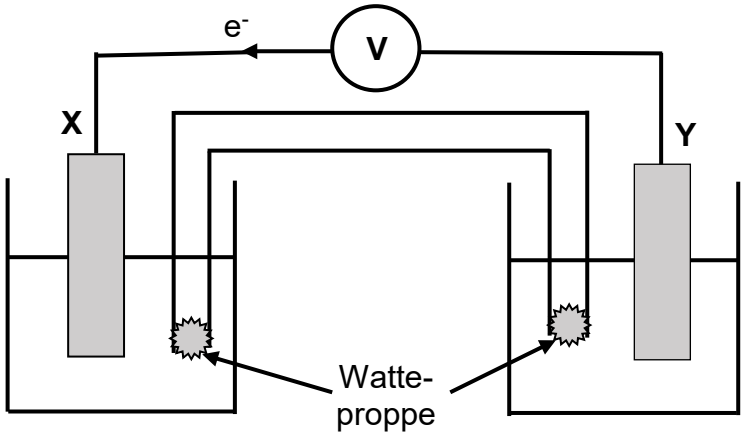
Alternatiewe energiebronne word nou gebruik as gevolg van die energiekrisis in die wêreld.

6.7 Noem EEN nadeel van wind as 'n bron van alternatiewe energie. (1)

6.8 Skryf EEN bron van alternatiewe energie neer, behalwe dié wat in VRAAG 6.7 aangedui is. (1)
[13]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die galvaniese sel wat in die diagram hieronder voorgestel word, bestaan uit 'n Cu-staaf wat in 'n $CuSO_4$-oplossing gedoop is en 'n Zn-staaf wat in 'n $ZnSO_4$-oplossing gedoop is. Die sel funksioneer onder standaardtoestande.



7.1 Noem EEN standaardtoestand waaronder hierdie sel funksioneer. (1)

7.2 Bereken die emk van hierdie sel. (4)

7.3 Skryf die halfreaksie neer wat in elektrode **X** plaasvind. (2)

7.4 Die elektrodes is **X** en **Y** gemerk.

7.4.1 Watter elektrode (**X** of **Y**) is die anode? (1)

7.4.2 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 7.4.1. (2)

7.5 Wanneer glas in plaas van watte gebruik word om die soutbrug toe te prop, word die voltmeterlesing nul.

Verduidelik hierdie waarneming. (2)
[12]

TOTAAL: 75

Kopiereg voorbehou

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 *Standaarddruk*	p^{θ}	$1{,}01 \times 10^{5}$ Pa
Standard temperature *Standaardtemperatuur*	T^{θ}	0 °C/273 K

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

Emf/*Emk*	$E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{cathode} - E^{\theta}_{anode}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{katode} - E^{\theta}_{anode}$ or/*of* $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{reduction} - E^{\theta}_{oxidation}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{reduksie} - E^{\theta}_{oksidasie}$ or/*of* $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{oxidising\ agent} - E^{\theta}_{reducing\ agent}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{oksideermiddel} - E^{\theta}_{reduseermiddel}$

TABLE 3: THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS/*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 H 1																	2 He 4
1,0 Li 7	1,5 Be 9											2,0 B 11	2,5 C 12	3,0 N 14	3,5 O 16	4,0 F 19	Ne 20
0,9 Na 23	1,2 Mg 24											1,5 Aℓ 27	1,8 Si 28	2,1 P 31	2,5 S 32	3,0 Cℓ 35,5	Ar 40
0,8 K 39	1,0 Ca 40	1,3 Sc 45	1,5 Ti 48	1,6 V 51	1,6 Cr 52	1,5 Mn 55	1,8 Fe 56	1,8 Co 59	1,8 Ni 59	1,9 Cu 63,5	1,6 Zn 65	1,6 Ga 70	1,8 Ge 73	2,0 As 75	2,4 Se 79	2,8 Br 80	Kr 84
0,8 Rb 86	1,0 Sr 88	1,2 Y 89	1,4 Zr 91	Nb 92	1,8 Mo 96	1,9 Tc	2,2 Ru 101	2,2 Rh 103	2,2 Pd 106	1,9 Ag 108	1,7 Cd 112	1,7 In 115	1,8 Sn 119	1,9 Sb 122	2,1 Te 128	2,5 I 127	Xe 131
0,7 Cs 133	0,9 Ba 137	La 139	1,6 Hf 179	Ta 181	W 184	Re 186	Os 190	Ir 192	Pt 195	Au 197	Hg 201	1,8 Tℓ 204	1,8 Pb 207	1,9 Bi 209	2,0 Po	2,5 At	Rn
0,7 Fr	0,9 Ra 226	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

KEY/*SLEUTEL*

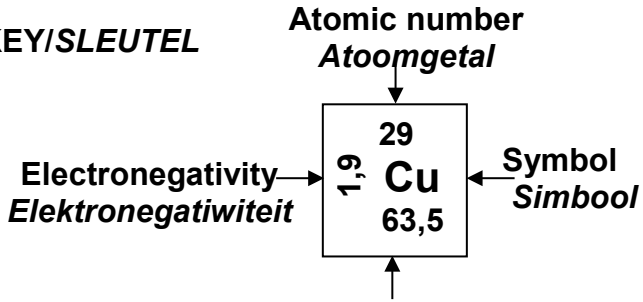


TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Increasing strength of oxidising agents/*Toenemende sterkte van oksideermiddels* ↑

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
$2H^+ + 2e^-$	**⇌**	**$H_2(g)$**	**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 strength of reducing agents/*Toenemende sterkte van reduseermiddels* ↓

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

Increasing strength of oxidising agents/*Toenemende sterkte van oksideermiddels*

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 strength of reducing agents/*Toenemende sterkte van reduseermiddels*

Kopiereg voorbehou