higher education & training

Department:
Higher Education and Training
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SERTIFIKAAT (BEROEPSGERIG)

FISIESE WETENSKAP

(Tweede Vraestel)

NKR VLAK 4

(10021004)

28 November 2018 (Y-Vraestel)

13:00–16:00

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 1 bladsy bestaande uit fisiese konstantes en 'n formuleblad, 1 periodieke tabel en2 tabelle van standaardreduksiepotensiale.

Kopiereg voorbehou

TYD: 3 UUR
PUNTE: 150

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Beantwoord AL die vrae.
2. Lees AL die vrae noukeurig deur.
3. Nommer die antwoorde volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Skryf jou EKSAMENNOMMER in die spasie wat daarvoor verskaf word op die grafiekpapier neer en dien dit saam met jou ANTWOORDBOEK in.
5. Trek 'n streep deur enige werk wat jy nie wil hê moet nagesien word nie.
6. Skryf slegs met 'n BLOU of SWART pen.
7. ALLE finale antwoorde moet akkuraat BENADER WORD TOT TWEE DESIMALE PUNTE, tensy anders versoek.
8. Skryf netjies en leesbaar.

Kopiereg voorbehou

AFDELING A

VRAAG 1

Gee EEN woord/term vir elkeen van die volgende beskrywings. Skryf slegs die woord/term langs die vraagnommer (1.1–1.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

1.1 Die verandering in konsentrasie per eenheid tyd

1.2 'n Oplossing wat elektrisiteit gelei deur die beweging van ione

1.3 Tipe polimeer wat vloeibaar gemaak en herwin kan word

1.4 'n Atoom, groep atome of 'n chemiese verbinding wat aan 'n verbinding sy kenmerkende eienskappe gee

1.5 'n Waterige oplossing wat 'n vaste pH het, selfs as klein hoeveelhede van 'n suur of 'n basis daarby gevoeg word

(5 × 1) **[5]**

VRAAG 2

Kies 'n beskrywing uit KOLOM B wat pas by 'n woord/term in KOLOM A. Skryf slegs die letter (A–I) langs die vraagnommer (2.1-2.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

KOLOM A		KOLOM B	
2.1	Alkane	A	tipe reaksie waarin 'n atoom of groep atome by 'n verbinding gevoeg word
2.2	Eliminasie	B	het die algemene formule C_nH_{2n-2}
2.3	Organiese suur	C	'n organiese verbinding wat –OH groep bevat
2.4	Akohol	D	tipe reaksie waarin 'n atoom of groep atome uit 'n verbinding verwyder word
2.5	Alkene	E	'n organiese verbinding wat die karboksielgroep bevat
		F	verbindings wat minstens een dubbelverbinding tussen die koolstofatome bevat
		G	nievolhoubare bron van brandstof
		H	vorm polimere teen hoë druk en hoë temperatuur
		I	tipe reaksie waarin atome in 'n verbinding vervang word

(5 × 1) **[5]**

Kopiereg voorbehou

VRAAG 3

Dui aan of die volgende stellings WAAR of ONWAAR is. Kies die antwoord en skryf slegs 'Waar' of 'Onwaar' langs die vraagnommer (3.1–3.5) in die ANTWOORDBOEK neer.

3.1 Alfadeeltjies is positief gelaai.

3.2 Die byvoeging van 'n katalisator verminder die hitte van 'n reaksie.

3.3 Die hidrostatiese druk is onafhanklik van die diepte van 'n vloeistof.

3.4 Om ammoniak in die nywerheidsproses te vervaardig, word waterstof uit die atmosfeer verkry.

3.5 Viskositeit is 'n maatstaf van 'n vloeistof se vloeiweerstand.

(5 × 2) **[10]**

VRAAG 4

Verskillende 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 'n Kernreaksie word voorgestel as $^{14}_{7}N + {}^{4}_{2}He \rightarrow {}^{17}_{8}O + X$

Wat stel X voor?

A $^{0}_{-1}e$

B $^{0}_{1}e$

C $^{1}_{1}H$

D $^{2}_{1}H$

4.2 5g gekorrelde sink word by 'n proefbuis gevoeg wat meer as ('in excess of') 0,5 mol·dm^{-3} HCℓ-oplossing bevat.

Watter een van die volgende sal NIE die tempo ('rate') van hierdie reaksie affekteer nie?

A Die gebruik van poeiersink
B Die gebruik van 'n warm HCℓ-oplossing
C Die byvoeging van water by die reaksieproefbuis
D 'n Toename in die volume van 0,5 mol·dm^{-3} HCℓ-oplossing

4.3 Die kraking/opbreking ('cracking') van 'n hidrokoolstof word voorgestel deur die volgende vergelyking:

$$C_{12}H_{26} \rightarrow 2C_2H_4 + X + C_5H_{12}$$

Watter een van die volgende is die naam van produk X?

A Prop-1-ene
B But-1-ene
C Propaan
D Butaan

4.4 Watter een van die volgende is 'n SUBSTITUSIEREAKSIE?

A $CH_2 = CH_2 + HBr \rightarrow CH_3CH_2Br$

B $CH_2 = CH_2 + H_2O \rightarrow CH_3CH_2OH$

C $CH_3CH_2OH \rightarrow CH_2 = CH_2 + H_2O$

D $CH_3CH_2OH + HBr \rightarrow CH_3CH_2Br + H_2O$

4.5 Watter een van die volgende is die empiriese formule van 1,2-dibroometeen ('dibromoethene')?

A $C_3H_4Br_2$

B $C_2H_4Br_2$

C $C_2H_2Br_2$

D CH_2Br_2

(5 × 3) **[15]**

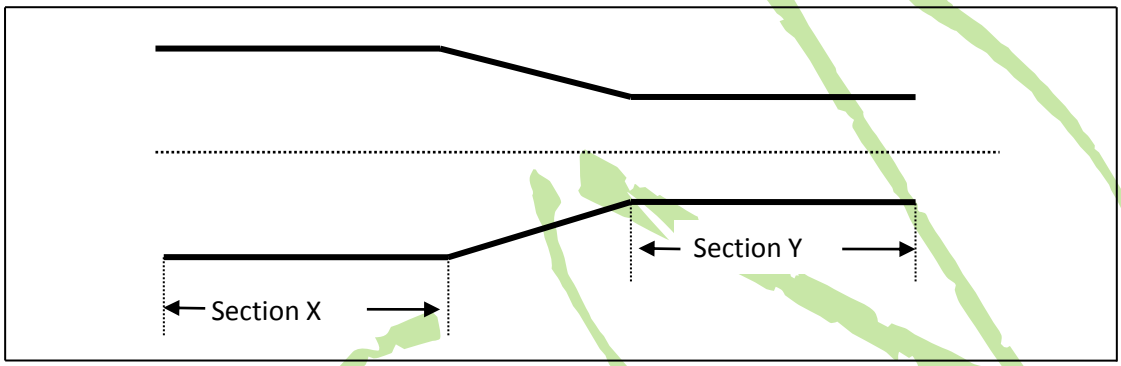
TOTAAL AFDELING A: 35

AFDELING B

VRAAG 5

Die skets stel 'n sirkelpyp voor met 'n vloeistof wat deur die pyp vloei.

In deel X, wat 'n deursnee-oppervlakte van 0,5 m^2 het, is die vloeitempo van die vloeistof 1,2$m \cdot s^{-1}$ en die druk is 150 kPa.



5.1 Noem die instrument wat gebruik word om die vloeitempo in die pyp te meet. (1)

5.2 Noem TWEE eienskappe van 'n ideale vloeistof. (1 × 2) (2)

5.3 Bereken die deursnee van die pyp in deel Y as die vloeitempo daar 1,5$m \cdot s^{-1}$ is. (Oppervlakte van sirkel = πr^2 en π is 3,14). (6)

5.4 Vergelyk die druk in deel Y met die druk in deel X. Kies uit GROTER AS, MINDER AS of GELYK AAN 150 kPa. (2)

[11]

VRAAG 6

Die kookpunt van 'n aantal organiese verbindings word hier onder in tabelvorm aangetoon.

	ORGANIESE VERBINDINGS	**KOOPUNT in ^{0}C**
A	Butaan	- 1,0
B	Butaan-1-ol	117,7
C	Butanoïeksuur ('Butanoic acid')	163,5

6.1 Definieer die term 'kookpunt'. (2)

6.2 Noem die dominante intermolekulêre kragte in:

6.2.1 Butaan (1)

6.2.2 Butaan-1-ol (1)

6.3 Skryf TWEE redes neer waarom butanoïeksuur ('butanoic acid') die hoogste kookpunt van die drie verbindings in die tabel het. (4)

6.4 Skryf 'n gebalanseerde chemiese vergelyking neer vir die voltooide/volledige ('complete') oksidasie van butaan. (3)

6.5 Skryf die strukturele formule neer vir 'n posisie-isomeer van butaan-1-ol en NOEM die verbinding. (3)

[14]

VRAAG 7

7.1 'n Waterstofperoksiedoplossing dissosieer stadig teen kamertemperatuur volgens die volgende vergelyking:

$$2H_2O_2(aq) \rightarrow 2H_2O(\ell) + O_2(g)$$

Bulelwa het die volgende resultate gekry vir die ontbinding van waterstofperoksied:

TYD (TYE)	H_2O_2 KONSENTRASIE ($mol \cdot dm^{-3}$)
0	0,0200
200	0,0160
400	0,0131
600	0,0106
800	0,0086

Bereken die GEMIDDELDE tempo van ontbinding (in $mol \cdot dm^{-3} \cdot s^{-1}$) van $H_2O_2(aq)$ in die eerste 400 s. (4)

7.2 *'n Geskikte katalisator word by die waterstofperoksied-oplossing gevoeg.* Verwag jy dat die $H_2O_2(aq)$-konsentrasie teen 200 s GROTER AS, MINDER AS of GELYK AAN die konsentrasie sal wees wat Bulelwa hierbo aangeteken het? Verduidelik jou antwoord. (4)

7.3 Bulelwa merk op dat die waterstofperoksied-oplossing warm word soos dit ontbind.

Skets 'n ruwe grafiek van potensiële energie teenoor reaksietyd vir die ontbinding van waterstofperoksied. (3)

7.4 Bereken die massa suurstof wat in die eerste 600 s geproduseer word as 50 cm^3 waterstofperoksied binne 600 s ontbind. (5)

[16]

VRAAG 8

Die nywerheidsproduksie van swawelsuur behels die volgende reaksie:

$$2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g) \qquad \Delta H < 0$$

8.1 Is dit 'n EKSOTERMIESE of 'n ENDOTERMIESE reaksie? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)

8.2 Noem die beginsel wat toepasbaar is op stelsels in chemiese ekwilibrium. (1)

8.3 Noem die effek, TOENAME, AFNAME of GEEN EFFEK wat die toename in druk op die volgende sal hê:

8.3.1 Hoeveelheid $O_{2(g)}$

8.3.2 Die ekwilibriumkonstante

8.3.3 Tempo ('Rate') van die omgekeerde ('reverse') reaksie

(3 × 2) (6)

8.4 6 mol $SO_2(g)$ en 5 mol $O_2(g)$ en 2 mol $SO_3(g)$ word in 'n 2 dm^3 fles geplaas en toegelaat om chemiese ekwilibrium te bereik. By ekwilibrium word gevind dat die konsentrasie van $SO_3(g)$ 2 $mol \cdot dm^{-3}$ was.

Bereken die ekwilibriumkonstante. (8)

[17]

VRAAG 9

9.1 Skryf die formule neer van twee sure in die volgende reaksie:

$$H_2O(\ell) + H_2O(\ell) \leftrightarrows OH^-(aq) + H_3O^+(aq)$$ (2)

9.2 'n 3,5 g onsuiwer monster anhidriese natriumkarbonaat is opgelos in 250cm^3 gedistilleerde water in 'n volumetriese fles.

In 'n titrasie was 18cm^3 van 'n 0,263 mol·dm^{-3} soutsuuroplossing nodig om die eindpunt met 25cm^3 van hierdie natriumkarbonaatoplossing te bereik.

Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

$$Na_2CO_3(s) + 2HC\ell(aq) \rightarrow 2NaC\ell(aq) + CO_2(g) + H_2O(\ell)$$

Die pH-reeks van sommige aanduiders ('indicators') word hier onder getabuleer:

AANDUIDER	pH-REEKS
Metieloranje	3,1 - 4,4
Fenolftaleïen	8,2 - 10,0
Broomtimolblou	6,0 - 7,6

9.2.1 Kies uit die lys hier bo 'n geskikte aanduider vir hierdie titrasie. (1)

9.2.2 Gee 'n rede vir jou keuse van aanduider in VRAAG 9.2.1. (2)

9.2.3 Bereken die hoeveelheid (in mol) suurstof wat gebruik is om die eindpunt te bereik. Werk korrek tot VIER desimale plekke. (3)

9.2.4 Bereken die konsentrasie van die natriumkarbonaatoplossing. Werk korrek tot VIER desimale plekke. (4)

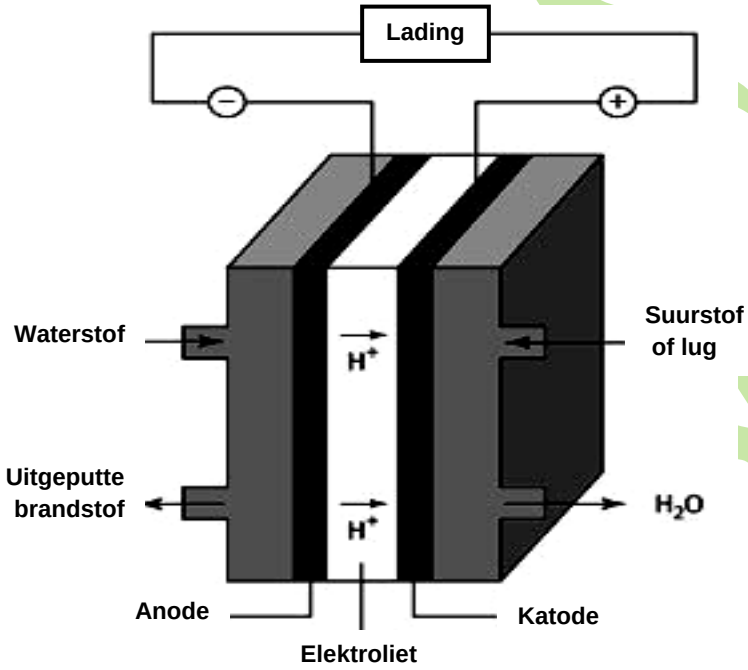
9.2.5 Bepaal die persentasie suiwerheid ('purity') van die natrium-karbonaatoplossing. (6)
[18]

Kopiereg voorbehou

VRAAG 10

'n Oksidasiesel is 'n elektrochemiese sel wat ontwerp is om die alkaliese battery as bron van energie te vervang.

Die skets hier onder illusteer 'n oksidasiesel. In hierdie sel word waterstof as die brandstof beskou.



Die halwe reaksies wat in hierdie oksidasiesel plaasvind, is:

A $2\ H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2$ $E^\ominus = 0{,}00$ V

B $O_2 + 4\ H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2\ H_2O$ $E^\ominus = 0{,}68$ V

10.1 Watter reaksie, A of B, vind plaas by die anode? (2)

10.2 Skryf die gebalanseerde vergelyking vir die netto selreaksie neer. (3)

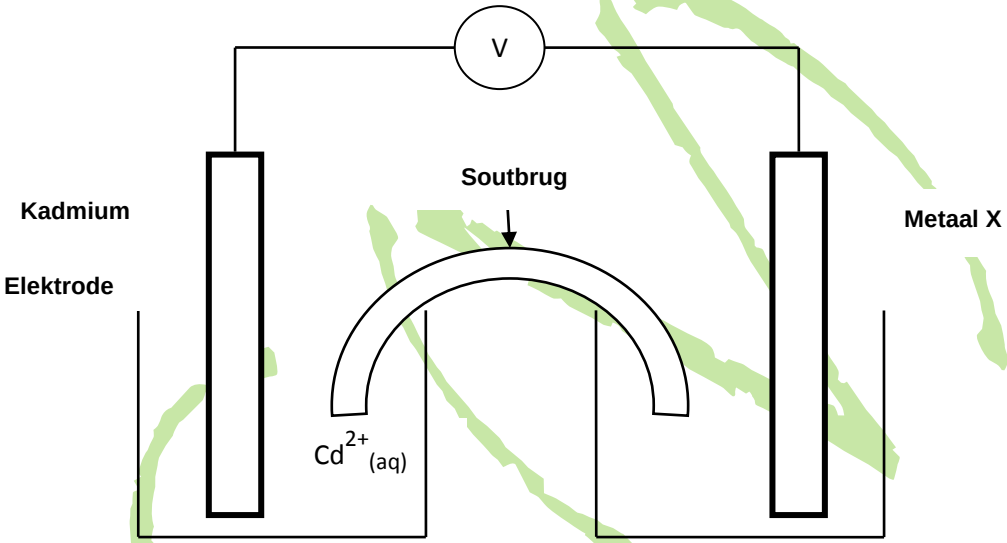
10.3 Bereken die potensiële verskil as 10 van hierdie oksidasieselle ('fuel cells') in serie verbind word. (2)

10.4 Gee een rede waarom hierdie sel gebruik kan word wanneer ruimtereisigers op 'n langafstandreis vertrek. (2)

[9]

VRAAG 11

'n Standaarsel word saamgestel deur 'n onbekende metaal X aan 'n kadmium- halwe sel verbind word, soos in die skets hier onder aangedui word. Metaal X word in 'n oplossing van sy ione geplaas. Elektrone vloei deur die eksterne baan van die kadmiumelektrode na metaal X.



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

11.2 Bereken die verandering in die massa van die kadmiumelektrode as 0,03 mol van elektrone van kadmium na metaal X oorgedra word. (4)

11.3 As die aanvanklike voltmeterlesing 1,2 V is, NOEM metaal X. Gebruik 'n toepaslike berekening om jou antwoord te motiveer. (5)

11.4 As die sel 'n stroom lewer, noem of die volgende TOENEEM, AFNEEM of KONSTANT BLY.

11.4.1 Die massa van metaal X

11.4.2 Die konsentrasie van Cd^{2+}-ione

11.4.3 Die potensiële verskil oor die elektrodes heen

(3 × 2) (6)

[17]

VRAAG 12

12.1 In 1986 het 'n massiewe kernongeluk plaasgevind by die kernkragstasie by Chernobyl in die Oekraïne. Daar was 'n reusagtige vrylating van radioaktiewe isotope in die atmosfeer. Nou, meer as 30 jaar later, monitor wetenskaplikes nog steeds die risiko van kanker wat deur die ongeluk veroorsaak is.
Twee van die hoofrisiko's word geassosieer met die radioaktiewe isotope jodium 131, met 'n halflewe van 8 dae en sesium-137, met 'n halflewe van 30 jaar.

12.1.1 Definieer die term 'radioaktief'. (2)

12.1.2 Wat is isotope? (2)

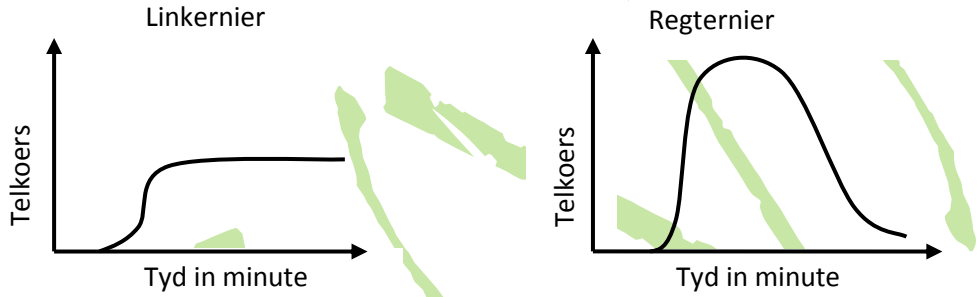
12.1.3 Mense word nog steeds weggehou van die 4 000 km^2-gebied om die kragstasie. Watter EEN van die twee radioaktiewe isotope wat hier bo genoem is, is die rede vir die voortgesette risiko in die gebied? (1)

12.1.4 Gee 'n rede vir antwoord op VRAAG 12.1.3 deur die begrip van halflewe te gebruik. (2)

12.1.5 In die weke en maande onmiddellik na die ongeluk was besoedeling deur radioaktiewe isotope in melk 'n groot risiko. Stel 'n roete voor waardeur radioaktiewe isotope wat in die atmosfeer vrygelaat is, in melk kan beland. (2)

12.2 'n Dokter gebruik die radioaktiewe isotoop tegnesium-99 om uit te vind of 'n pasiënt se niere korrek funksioneer. Die dokter spuit 'n klein hoeveelheid tegensium-99 in die pasiënt se bloedstroom. Tegensium-99 straal gamma-straling uit. As die pasiënt se niere korrek funksioneer, sal die tegnesium-99 van die bloedstroom na die niere beweeg en dan in die pasiënt se urine.

Detektors word gebruik om die uitstraling van die niere af te meer. Die uitstralingsvlak wat deur elke nier uitgestraal word, word op 'n grafiek aangeteken.



12.2.1 Kyk na die grafieke en kies EEN van die volgende:

A Slegs die regternier funksioneer korrek.
B Slegs die linkernier funksioneer korrek.
C Albei niere funksioneer korrek. (2)

12.2.2 Verduidelik die rede vir jou antwoord op VRAAG 12.2.1. (2)
[13]

TOTAAL AFDELEING B: 115
GROOTTOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

DATA VIR FISIESE WETENSKAP

VRAESTEL 2 (CHEMIE)

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE
VRAESTEL 2 (CHEMIE)

TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Standard pressure/ Standaarddruk	p^{θ}	$1{,}013 \times 10^{5}$ Pa
Molar gas volume at STP/ Molêre gasvolume by STD	V_m	$22{,}4\ dm^3 \cdot mol^{-1}$
Standard temperature/ Standaardtemperatuur	T^{θ}	273 K

TABLE 2: FORMULA SHEET/TABEL 2: FORMULEBLAD

$n = \frac{m}{M}$	$c = \frac{n}{V}$ OR $c = \frac{m}{MV}$
$q = I \Delta t$ $W = Vq$	$E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{cathode} - E^{\theta}_{anode}$ OR $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{reduction} - E^{\theta}_{oxidation}$ OF $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{oxidisingagent} - E^{\theta}_{reducingagent}$

Kopiereg voorbehou

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

KEY

Atomic number

Electronegativity → 29 / 1,9 / Cu ← Symbol

Approximate relative atomic mass

Copyright reserved

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS/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*

Copyright reserved

TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS/STANDAARD REDUKSIEPOTENSIALE

Toenemende oksiderende vermoë/Increasing oxidising ability ↓

Toenemende reduserende vermoë/Increasing reducing ability ↑

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

Copyright reserved