basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

TEGNIESE WETENSKAPPE V2

2022

PUNTE: 75

TYD: 1½ uur

Hierdie vraestel bestaan uit 9 bladsye en 4 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

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 Die temperatuur waarteen die vastestof- en vloeistoffases van 'n stof in ewewig is, staan as … bekend.

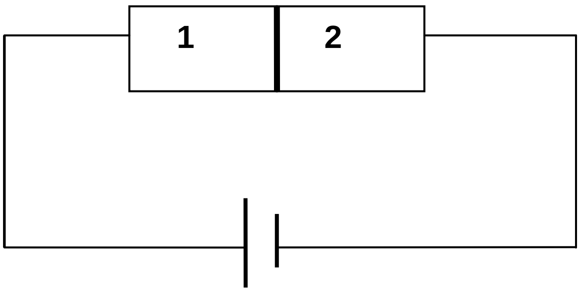
A dampdruk

B kookpunt

C smeltpunt

D viskositeit (2)

1.2 Beskou die diagram van 'n p-n-voegvlakdiode hieronder:



Watter EEN van die kombinasies hieronder verteenwoordig deel **1** en deel **2** korrek?

	1	**2**
A	p-tipe	p-tipe
B	p-tipe	n-tipe
C	n-tipe	p-tipe
D	n-tipe	n-tipe

(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 Watter EEN van die volgende is 'n voordeel van 'n brandstof-(waterstof-)sel?

A Waterstofekstraksie is baie goedkoop.

B Waterstof het 'n minimale negatiewe omgewingsimpak omdat dit slegs water produseer.

C Waterstofgas is veiliger om te hanteer en te stoor.

D Waterstof het 'n unieke reuk en dit is daarom maklik om lekkende pype en houers op te spoor. (2)

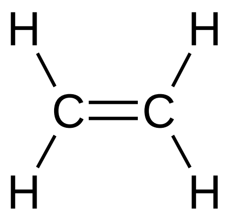
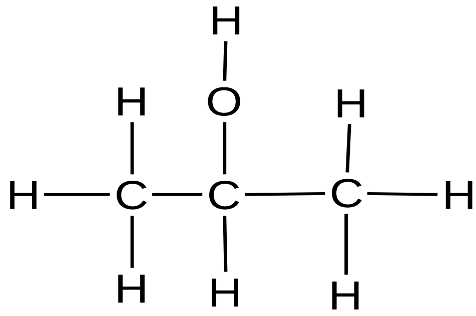
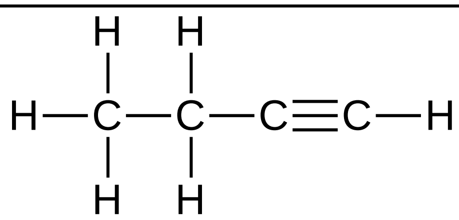
1.5 Watter EEN van die volgende is KORREK oor die verandering in die massa van elektrodes in 'n galvaniese sel? Neem aan dat beide elektrodes soliede metale is.

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

(2)
[10]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beskou die organiese molekule in die tabel hieronder en beantwoord die vrae wat volg.

A		**B**	
C	CH_3CH_2CHO	**D**	Propanoon
E	C_4H_{10}	**F**	

2.1 Verbindings **E** en **F** is koolwaterstowwe. Vir hierdie verbindings, skryf die LETTER neer wat 'n koolwaterstof verteenwoordig wat:

2.1.1 Versadig is (1)

2.1.2 Onversadig is (1)

2.2 Skryf die algemene formule neer vir 'n homoloë reeks waaraan verbinding **F** behoort. (2)

2.3 Teken die struktuurformule vir die funksionele groep van die verbindings wat deur die volgende letters verteenwoordig word:

2.3.1 **C** (2)

2.3.2 **D** (2)

2.4 Beskou die struktuurformule van verbinding **B**.

2.4.1 Gee die IUPAC-naam van verbinding **B**. (2)

2.4.2 Teken die struktuurformule van die posisionele isomeer van verbinding **B**. (2)

2.5 Verbinding **A** is 'n monomeer wat gebruik kan word om 'n polimeer te vorm.

2.5.1 Definieer die term *polimeer*. (2)

2.5.2 Teken die struktuurformule van die polimeer wat uit monomeer **A** gevorm kan word. (2)

2.5.3 Gee die NAAM van die polimeer wat uit monomeer **A** gevorm kan word. (2)

[18]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Groep leerders het 'n ondersoek gedoen om die verhouding tussen die kookpunte en die kettinglengtes van drie alkane te vind. Die resultate van die ondersoek word in die tabel hieronder getoon.

	VERBINDING	**KOOKPUNT (°C)**
A	C_2H_6	- 89
B	C_3H_8	- 42
C	C_4H_{10}	- 0,5

3.1 Skryf die volgende vir die ondersoek neer:

3.1.1 Ondersoekende vraag (2)

3.1.2 Onafhanklike veranderlike (1)

3.1.3 Afhanklike veranderlike (1)

3.1.4 Gekontroleerde veranderlike (1)

3.2 Voordat die ondersoek uitgevoer is, het die leerders die volgende hipotese neergeskryf:

Hoe swakker die intermolekulêre kragte, hoe hoër die kookpunt.

3.2.1 Skryf die NAAM neer van die intermolekulêre kragte waarna in die hipotese verwys word. (1)

3.2.2 Is hulle hipotese REG of VERKEERD? Skryf slegs REG of VERKEERD. (1)

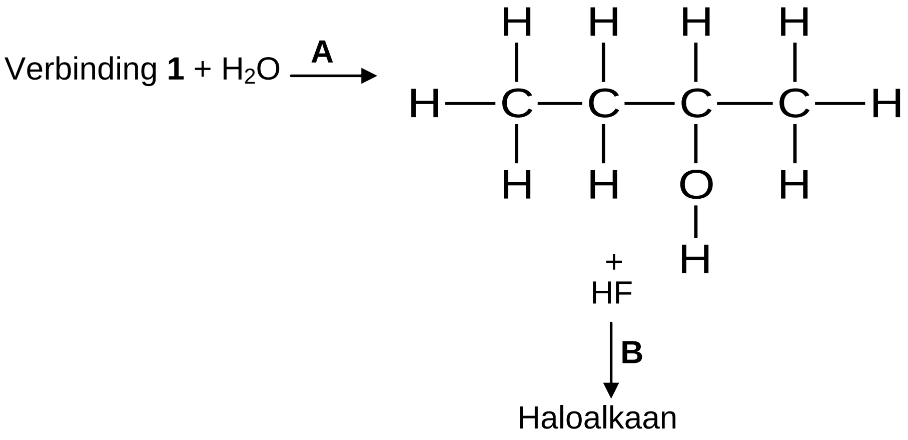
3.2.3 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.2.2. Verwys na die kettinglengte, die krag van die intermolekulêre kragte en kookpunt. (3)

3.2.4 Gebruik die data in die tabel om 'n gevolgtrekking vir die ondersoek neer te skryf. (2)

[12]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeidiagram hieronder toon hoe Verbinding **1**, 'n alkeen, deur verskillende organiese reaksies na 'n haloalkaan omgeskakel kan word. Letters **A** en **B** verteenwoordig verskillende tipes reaksies.



4.1 Skryf die TIPE reaksie neer wat deur die volgende verteenwoordig word:

4.1.1 **A** (1)

4.1.2 **B** (1)

4.2 Teken die struktuurformule van Verbinding **1** en gee ook die IUPAC-naam daarvan. (4)

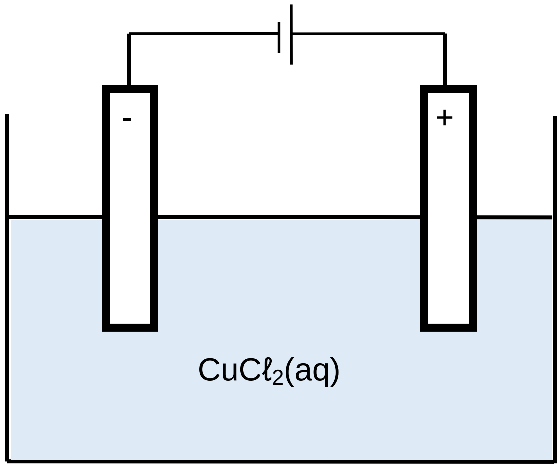
4.3 Skryf 'n gebalanseerde chemiese reaksie neer deur struktuurformules te gebruik om reaksie **B** te verteenwoordig. (3)

4.4 Gee TWEE reaksietoestande vir reaksie **A**. (2)

[11]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagram hieronder verteenwoordig 'n elektrolitiese sel wat in die ontbinding van 'n koper(ll)chloriedoplossing gebruik is. Die elektrodes gebruik, is onaktief.



5.1 Definieer die volgende terme:

5.1.1 Anode (2)

5.1.2 Elektrolise (2)

5.2 Skryf neer:

5.2.1 'n Gebalanseerde halfreaksie wat by die anode plaasvind (2)

5.2.2 Die NAAM van 'n halfreaksie wat by die katode plaasvind (1)

5.3 Skryf die NAAM of FORMULE van die volgende neer:

5.3.1 'n Oksideermiddel (1)

5.3.2 'n Reduseermiddel (1)

5.4 Tydens die reaksie in die sel hierbo is borrels op een van die elektrodes waargeneem. Gee die NAAM van die chemiese stof wat die borrels veroorsaak. (1)

[10]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Die selnotasie hieronder verteenwoordig 'n elektrochemiese sel:

Cu/Cu^{2+} (1 mol·dm^{-3}) // Ag^{+} (1 mol·dm^{-3}) / Ag   298 K/25 °C

6.1.1 Watter energieomsetting vind in die sel hierbo plaas? (2)

6.1.2 Skryf TWEE indikators uit die selnotasie neer wat bewys dat die sel onder standaardtoestande werk. (2)

6.2 Skryf 'n gebalanseerde halfreaksie neer wat by die volgende plaasvind:

6.2.1 Katode (2)

6.2.2 Anode (2)

6.3 Gebruik berekeninge om af te lei of die reaksie SPONTAAN of NIE-SPONTAAN is. (5)

6.4 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 6.3. (1)
[14]

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

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* $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{oxidising\ agent} - E^{\theta}_{reducing\ agent}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{oksideermiddel} - E^{\theta}_{reduseermiddel}$

Kopiereg voorbehou

TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

SLEUTEL

Atoomgetal → 29

Elektronegatiwiteit → 1,9 | **Cu** | ← *Simbool*

63,5 ← *Benaderde relatiewe atoommassa*

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

Kopiereg voorbehou

TABEL 4A: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Toenemende oksiderende vermoë ↑

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

Toenemende reduserende vermoë ↓

Kopiereg voorbehou

TABEL 4B: STANDAARD-REDUKSIEPOTENSIALE

Toenemende oksiderende vermoë (↓)

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

Toenemende reduserende vermoë (↑)

Kopiereg voorbehou