Soek jy 'n fantastiese tutor?

www.teachme2.com/matriek

Byeengebring deur

teachme2

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN/
NASIONALE SENIORSERTIFIKAAT-EKSAMEN

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

2019

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 15 bladsye en 4 gegewensblaaie.

Kopiereg voorbehou

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

INSTRUKSIES EN INLIGTING

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

2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN 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 mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.

8. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.

9. Rond jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.

10. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ens. waar nodig.

11. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.

12. Skryf netjies en leesbaar.

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

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 1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, bv. 1.11 D.

1.1 Watter EEN van die volgende is 'n SEKONDÊRE alkohol?

A Etanol

B Butan-1-ol

C Butan-2-ol

D 2-metielbutan-1-ol (2)

1.2 Watter EEN van die volgende sal broomwater VINNIG ontkleur?

A CH_3CHCH_2

B $CH_3CH_2CH_3$

C CH_3COOCH_3

D CH_3CH_2COOH (2)

1.3 'n FUNKSIONELE ISOMEER van etielpropanoaat is …

A C_4H_9CHO.

B $C_5H_{11}OH$.

C C_4H_9COOH.

D $CH_3(CH_2)_3CHO$. (2)

1.4 Beskou die gebalanseerde vergelyking vir 'n chemiese reaksie hieronder.

$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

Die aktiveringsenergie vir die voorwaartse en terugwaartse reaksies is onderskeidelik 156 $kJ \cdot mol^{-1}$ en 175 $kJ \cdot mol^{-1}$.

Die reaksiewarmte, in $kJ \cdot mol^{-1}$, vir hierdie reaksie is ...

A –19.

B +19.

C +331.

D –331. (2)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

1.5 Die reaksie hieronder bereik ewewig in 'n geslote houer. Die K_c-waarde is 0,04 by 'n sekere temperatuur.

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

Watter EEN van die volgende faktore sal die K_c-waarde na 0,4 verander?

A Verhoging in druk

B Verlaging in druk

C Verhoging in temperatuur

D Verlaging in temperatuur (2)

1.6 Watter EEN van die volgende stellings beskryf 'n toestand van dinamiese ewewig die beste?

A Die beperkende reagens is opgebruik.

B Die voorwaartse en terugwaartse reaksies het tot stilstand gekom.

C Die tempo's van die voorwaartse en terugwaartse reaksies is gelyk.

D Die konsentrasie van produkte is gelyk aan die konsentrasie van reaktanse. (2)

1.7 Tydens 'n titrasie om die konsentrasie van 'n suur te bepaal deur 'n standaardbasis te gebruik, pipetteer 'n leerder die basis in 'n koniese fles. Sy gebruik dan 'n klein hoeveelheid water om die binnekant van die fles uit te spoel sodat die hele basis deel van die oplossing in die fles is.

Hoe sal die ekstra water wat by die fles gevoeg is, die resultate van hierdie titrasie beïnvloed?

Die konsentrasie van die suur ...

A kan nie bepaal word nie.

B sal laer as verwag wees.

C sal hoër as verwag wees.

D sal dieselfde as verwag wees. (2)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

1.8 Die standaard-reduksiepotensiale vir twee stowwe wat gebruik word om 'n galvaniese sel op te stel, is soos volg:

$Sn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Sn$ $E^\theta = -0,14$ V

$Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$ $E^\theta = 0,34$ V

Watter EEN van die volgende kombinasies gee die stowwe wat by elke elektrode gevorm word terwyl die sel in werking is?

	Katode	**Anode**
A	Cu^{2+}	Sn
B	Sn	Cu^{2+}
C	Sn^{2+}	Cu
D	Cu	Sn^{2+}

(2)

1.9 Watter EEN van die volgende halfreaksies vind plaas by die POSITIEWE ELEKTRODE van 'n elektrochemiese sel, wat gebruik word om 'n ysterstaaf met silwer te plateer?

A $Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$

B $Fe^{2+} + 2e^- \rightarrow Fe$

C $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$

D $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$ (2)

1.10 Watter EEN van die volgende elemente is 'n primêre voedingstof?

A Kalium

B Swawel

C Suurstof

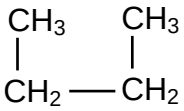
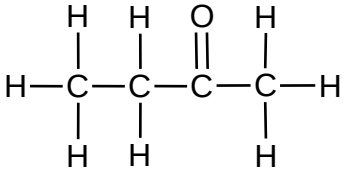
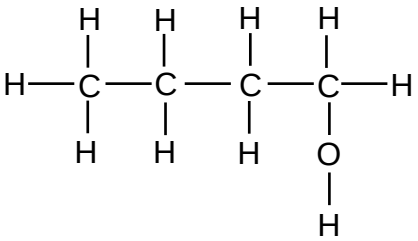
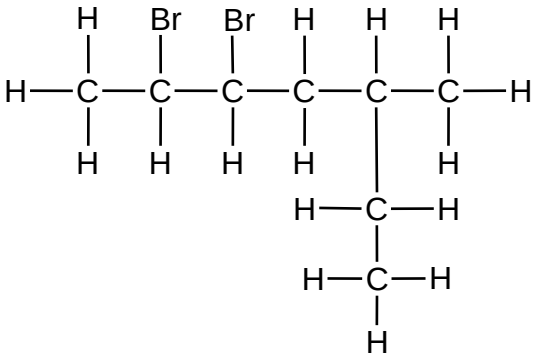
D Koolstof (2)

[20]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die letters **A** tot **F** in die tabel hieronder verteenwoordig ses organiese verbindings.

A		**B**	
C	$CH_3CCCH_2CH_3$	**D**	Butielpropanoaat
E		**F**	

2.1 Is verbinding **C** VERSADIG of ONVERSADIG? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

2.2 Skryf die LETTER neer wat elk van die volgende verteenwoordig:

2.2.1 'n Ester (1)

2.2.2 'n FUNKSIONELE ISOMEER van butanaal (1)

2.2.3 'n Verbinding met die algemene formule C_nH_{2n-2} (1)

2.2.4 'n Verbinding wat as reaktans in die bereiding van verbinding **D** gebruik word (1)

2.3 Skryf die STRUKTUURFORMULE neer van:

2.3.1 Die funksionele groep van verbinding **C** (1)

2.3.2 Verbinding **D** (2)

2.3.3 'n KETTINGISOMEER van verbinding **A** (2)

2.4 Skryf neer die:

2.4.1 IUPAC-naam van verbinding **F** (3)

2.4.2 Gebalanseerde vergelyking, deur MOLEKULÊRE FORMULES te gebruik, vir die volledige verbranding van verbinding **A** (3)

[17]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Drie verbindings word gebruik om een van die faktore wat kookpunt beïnvloed, te ondersoek. Die resultate wat verkry is, word in die tabel hieronder getoon.

VERBINDING		MOLEKULÊRE MASSA ($g \cdot mol^{-1}$)	KOOKPUNT (°C)
A	Butaan	58	– 0,5
B	Propan-1-ol	60	98
C	Etanoësuur	60	118

3.1 In een ondersoek word die kookpunte van verbinding **B** en verbinding **C** vergelyk.

3.1.1 Is dit 'n regverdige ondersoek? Skryf JA of NEE neer. Verwys na die data in die tabel en gee 'n rede vir die antwoord. (2)

3.1.2 Skryf die onafhanklike veranderlike vir hierdie ondersoek neer. (1)

3.2 Watter EEN van die verbindings (**A**, **B** of **C**) het die hoogste dampdruk? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

3.3 Verwys na die intermolekulêre kragte teenwoordig in elke verbinding en verduidelik VOLLEDIG die neiging in kookpunte, soos getoon in die tabel hierbo. (5)

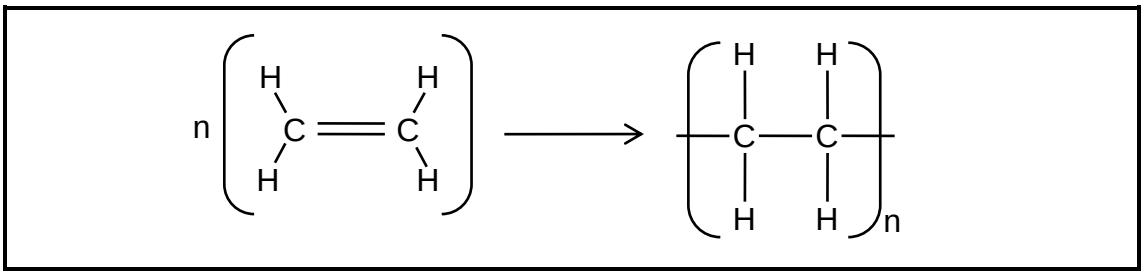
3.4 Watter verbinding, BUTAN-1-OL of PROPAN-1-OL, het die hoogste kookpunt? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[12]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

4.1 Die gebalanseerde vergelyking vir 'n polimerisasiereaksie word hieronder getoon.



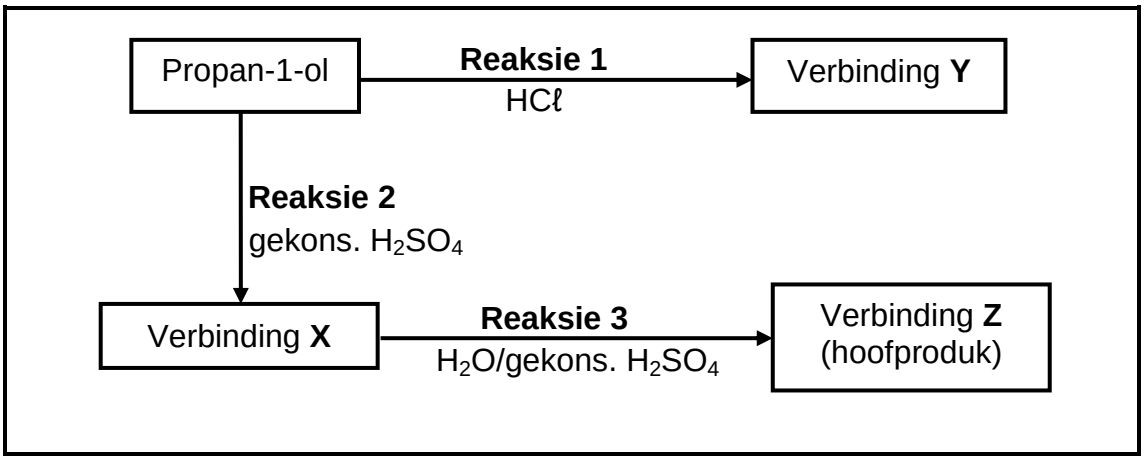
Skryf neer die:

4.1.1 Tipe polimerisasiereaksie wat deur die vergelyking voorgestel word (1)

4.1.2 IUPAC-naam van die monomeer (1)

4.1.3 IUPAC-naam van die polimeer (1)

4.2 Propan-1-ol ondergaan twee verskillende reaksies, soos in die diagram hieronder getoon.



Skryf neer die:

4.2.1 Tipe reaksie wat deur **reaksie 2** voorgestel word (1)

4.2.2 Funksie van gekonsentreerde H_2SO_4 in **reaksie 2** (1)

4.2.3 IUPAC-naam van verbinding **X** (2)

4.2.4 STRUKTUURFORMULE van verbinding **Y** (2)

4.2.5 Tipe reaksie wat deur **reaksie 3** voorgestel word (1)

4.2.6 IUPAC-naam van verbinding **Z** (2)

[12]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders gebruik die reaksie van 'n natriumtiosulfaatoplossing met verdunde soutsuur om verskeie faktore, wat die tempo van 'n chemiese reaksie beïnvloed, te ondersoek. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

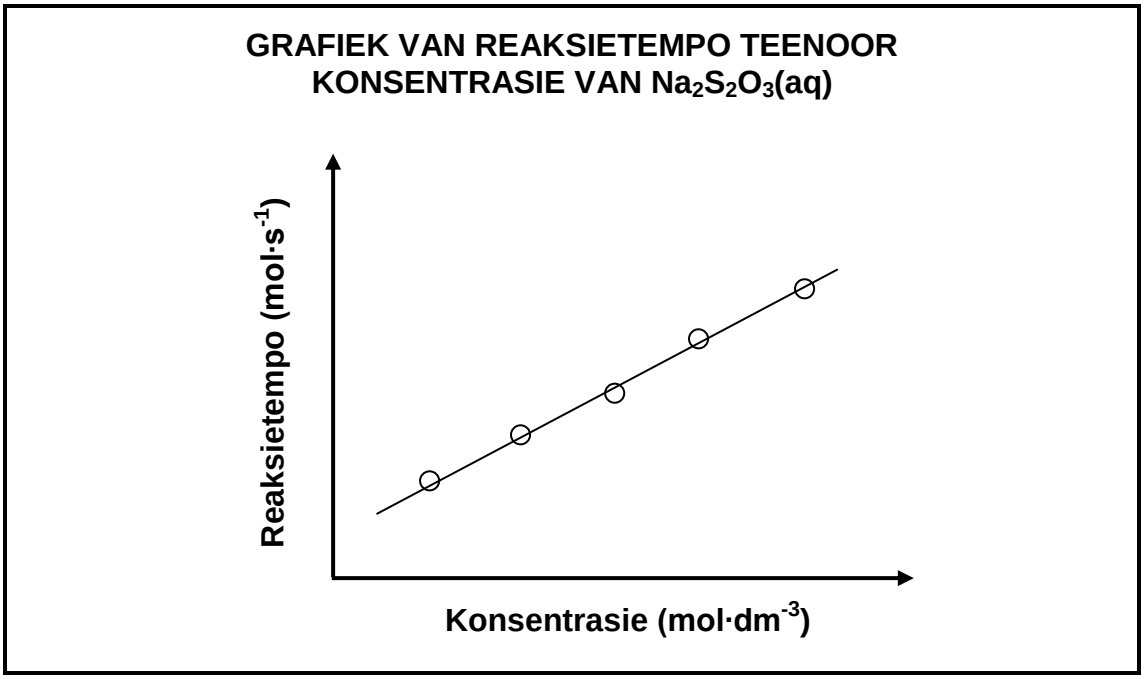
$$Na_2S_2O_3(aq) + 2HC\ell(aq) \rightarrow 2NaC\ell(aq) + SO_2(g) + S(s) + H_2O(\ell)$$

5.1 Definieer *reaksietempo*. (2)

Drie ondersoeke (**I**, **II** en **III**) word uitgevoer.

5.2 **ONDERSOEK I**

Die resultate wat in ONDERSOEK **I** verkry is, word in die grafiek hieronder getoon.



Vir hierdie ondersoek, skryf neer die:

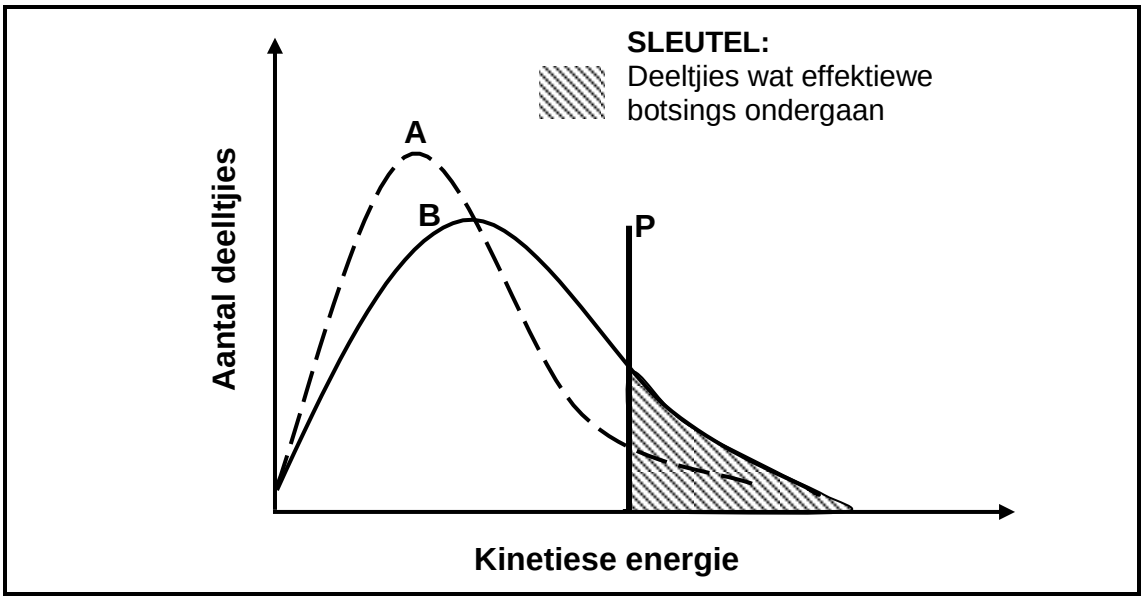
5.2.1 Afhanklike veranderlike (1)

5.2.2 Gevolgtrekking wat uit die resultate gemaak kan word (2)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

5.3 **ONDERSOEK II**

Die Maxwell-Boltzmann-verspreidingskurwes, **A** en **B**, hieronder verteenwoordig die aantal deeltjies teenoor kinetiese energie vir die reaksie by twee verskillende temperature.



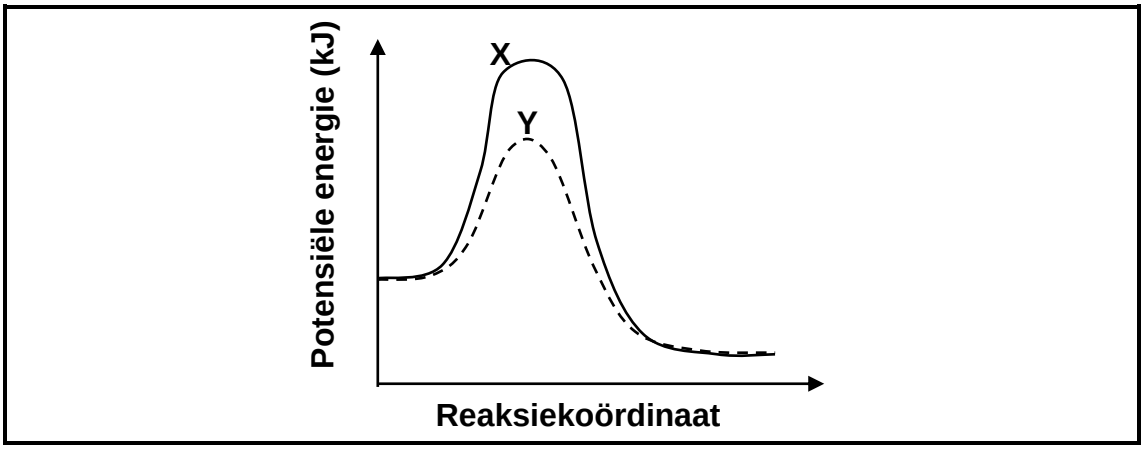
5.3.1 Wat stel lyn **P** voor? (1)

5.3.2 Watter kurwe (**A** of **B**) is by die hoër temperatuur verkry? (1)

5.3.3 Verduidelik, in terme van die botsingsteorie, hoe 'n toename in temperatuur die reaksietempo beïnvloed. (4)

5.4 **ONDERSOEK III**

Die potensiële-energiediagramme, **X** en **Y**, hieronder verteenwoordig die reaksie onder twee verskillende toestande.



Gee 'n rede waarom kurwe **Y** van kurwe **X** verskil. (1)

5.5 In een van die ondersoeke reageer 100 cm^3 van 0,2 $mol \cdot dm^{-3}$ $HC\ell(aq)$ met oormaat $Na_2S_2O_3(aq)$ en die oplossing word dan gefiltreer. Na filtrasie van die oplossing word 0,18 g swawel verkry. Bereken die PERSENTASIE OPBRENGS van swawel. (6)

[18]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die gebalanseerde vergelyking hieronder verteenwoordig die reaksie wat in die Haberproses gebruik word om ammoniak te berei.

$$N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) \qquad \Delta H < 0$$

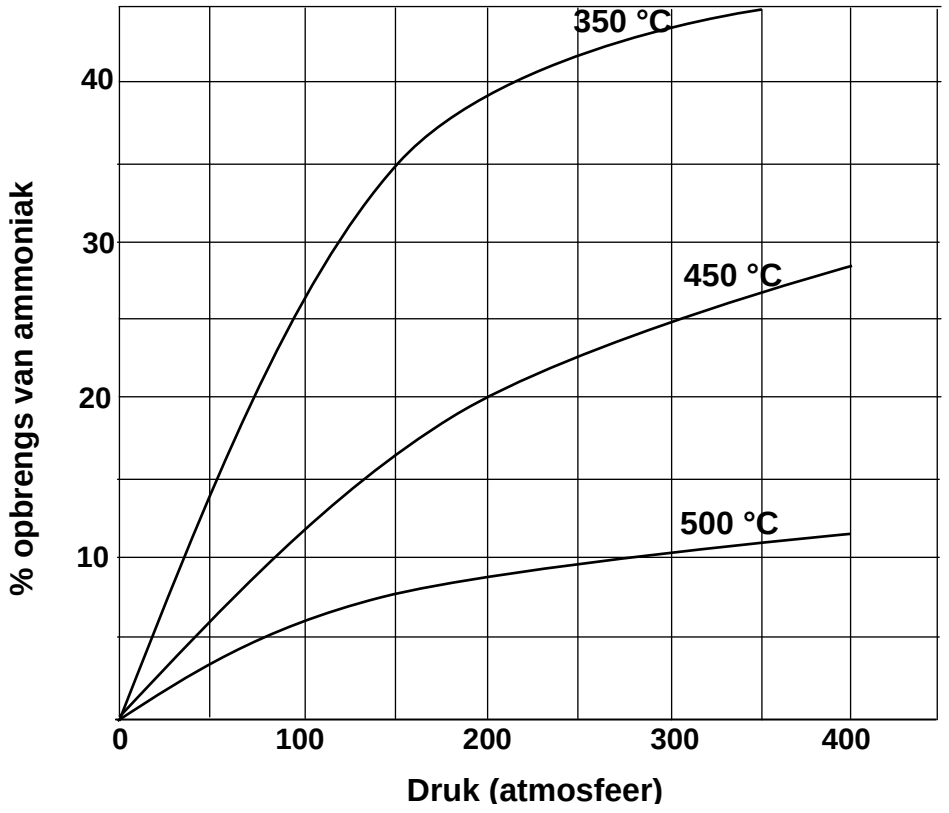
In die nywerheid word die produk verwyder so vinnig as wat dit vorm.

6.1 Skryf die betekenis neer van die dubbele pyl wat in die reaksie hierbo gebruik word. (1)

6.2 Gee EEN rede waarom ammoniak uit die reaksiehouer verwyder word so vinnig as wat dit vorm. (1)

Die grafiek hieronder toon die persentasie opbrengs van ammoniak by verskillende temperature en druk.

GRAFIEK VAN PERSENTASIE OPBRENGS VAN AMMONIAK TEENOOR DRUK



6.3 Skryf die persentasie opbrengs neer van die ammoniak by 'n temperatuur van 450 °C en 'n druk van 200 atmosfeer. (1)

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

6.4 Verwys na Le Chatelier se beginsel om ELK van die volgende afleidings wat uit die grafiek gemaak is, te verduidelik:

6.4.1 Vir 'n gegewe druk is die opbrengs van ammoniak by 500 °C baie laer as dié by 350 °C (3)

6.4.2 Vir 'n gegewe temperatuur is die opbrengs van ammoniak by 350 atmosfeer baie hoër as dié by 150 atmosfeer (2)

6.5 'n Tegnikus berei $NH_3(g)$ deur 6 mol $H_2(g)$ en 6 mol $N_2(g)$ te laat reageer.

6.5.1 Bereken die maksimum aantal mol $NH_3(g)$ wat in hierdie reaksie verkry kan word. (2)

6.5.2 Die reaksie hierbo vind nou plaas in 'n 500 cm^3-houer by 'n temperatuur van 350 °C en 'n druk van 150 atmosfeer. Die stelsel word toegelaat om ewewig te bereik.

Gebruik die grafiek hierbo en bereken die ewewigskonstante, K_c, vir hierdie reaksie onder hierdie toestande. (7)
[17]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Definieer 'n *basis* in terme van die Arrhenius-teorie. (2)

7.2 Verduidelik hoe 'n *swak basis* van 'n *sterk basis* verskil. (2)

7.3 Skryf die gebalanseerde vergelyking vir die hidrolise van $NaHCO_3$ neer. (3)

7.4 'n Leerder wil element **X** in die waterstofkarbonaat, $XHCO_3$, identifiseer. Om dit te doen, los sy 0,4 g $XHCO_3$ in 100 cm^3 water op. Sy titreer dan al hierdie oplossing met 'n 0,2 mol dm^{-3}-soutsuuroplossing ($HC\ell$). Metieloranje word as die indikator tydens die titrasie gebruik.

7.4.1 Bereken die pH van die soutsuuroplossing. (3)

7.4.2 Gee 'n rede waarom metieloranje 'n geskikte indikator in hierdie titrasie is. (1)

By die eindpunt vind sy dat 20 cm^3 van die suur AL die waterstofkarbonaat-oplossing geneutraliseer het. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

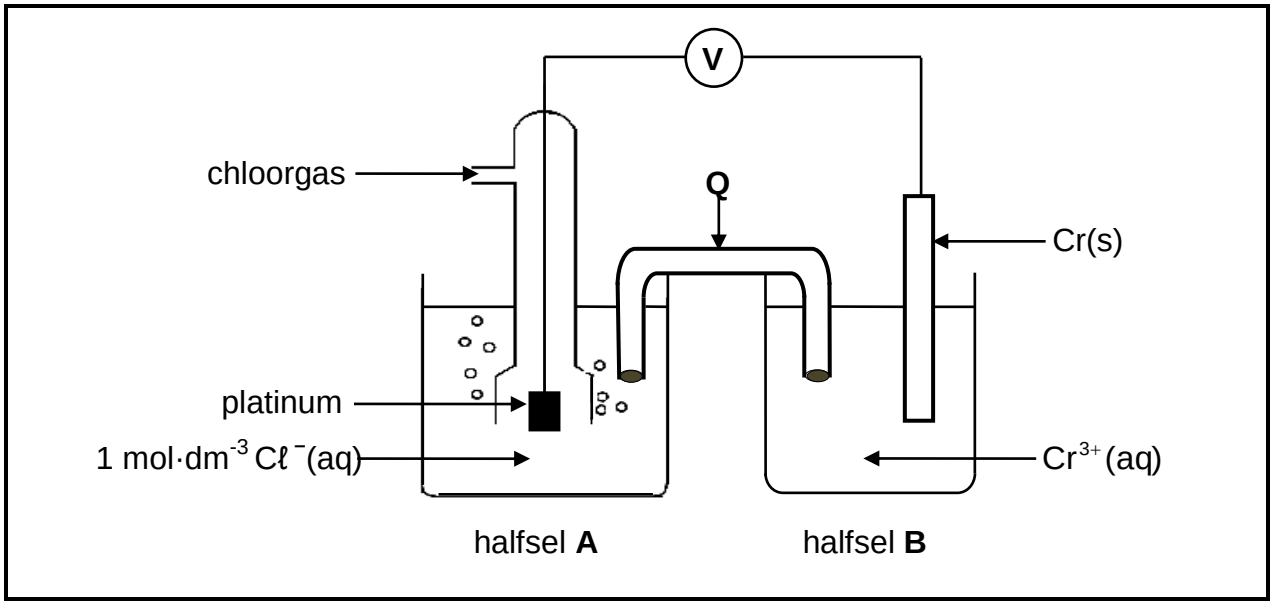
$$XHCO_3(aq) + HC\ell(aq) \rightarrow XC\ell(aq) + CO_2(g) + H_2O(\ell)$$

7.4.3 Identifiseer element **X** met behulp van 'n berekening. (6)
[17]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die elektrochemiese sel hieronder funksioneer onder standaardtoestande.



8.1 Gee 'n rede waarom platinum as die elektrode in halfsel **A** gebruik word. (1)

8.2 Skryf neer die:

8.2.1 Energie-omskakeling wat in hierdie sel plaasvind (1)

8.2.2 Halfreaksie wat by die katode plaasvind (2)

8.2.3 Selnotasie vir hierdie sel (3)

8.3 Bereken die aanvanklike emk van hierdie sel. (4)

8.4 Silwerchloried is 'n onoplosbare sout.

Wat sal die invloed op die selpotensiaal wees indien 'n klein hoeveelheid silwernitraatoplossing, $AgNO_3$(aq), by halfsel **A** gevoeg word? Kies uit VERHOOG, VERLAAG of BLY DIESELFDE. (2)

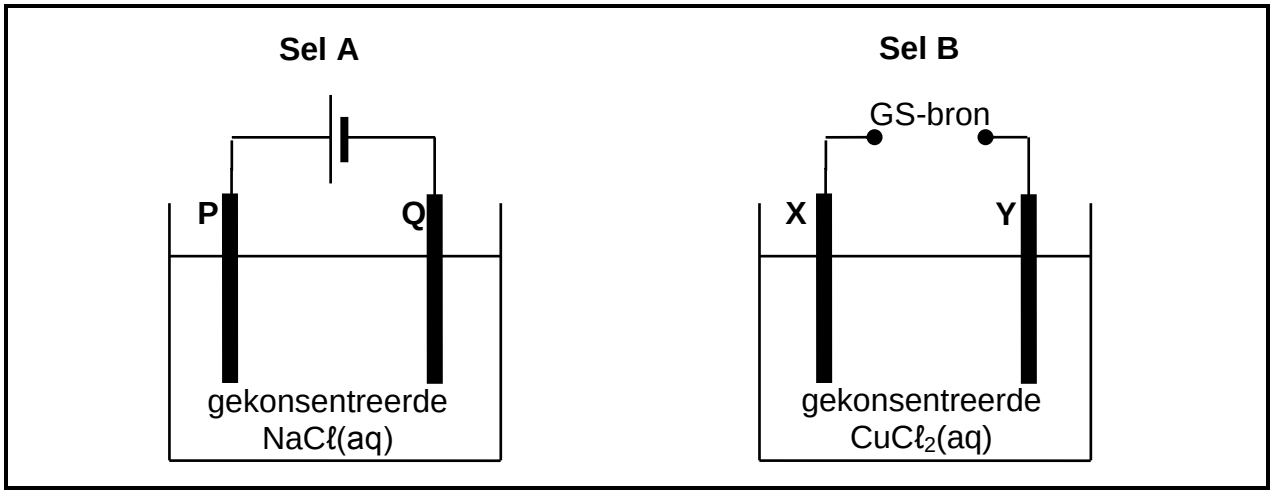
[13]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die diagramme hieronder stel twee elektrochemiese selle voor.

P, **Q**, **X** en **Y** is koolstofelektrodes.



Wanneer sel **B** in werking is, verhoog die massa van elektrode **X**.

9.1 Watter tipe elektrochemiese sel, GALVANIES of ELEKTROLITIES, word hierbo voorgestel? (1)

9.2 Skryf die halfreaksie neer wat by elektrode **Q** plaasvind. (2)

9.3 Die produkte wat in die twee selle gevorm word, word vergelyk.

9.3.1 Noem EEN stof wat in BEIDE selle gevorm word. (1)

9.3.2 Skryf die LETTERS neer van die TWEE elektrodes waar hierdie produk gevorm word. Kies uit **P**, **Q**, **X** en **Y**. (2)

9.4 Is elektrode **X** die KATODE of die ANODE? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

9.5 Skryf die netto (algehele) selreaksie neer wat in sel **B** plaasvind. (3)
[11]

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

10.1 Die vier stappe in die vervaardiging van 'n anorganiese kunsmis word hieronder genoem. Hierdie stappe is NIE in die volgorde geskryf waarin dit plaasvind NIE.

Stap I: Swawelsuur reageer met ammoniak om ammoniumsulfaat te vorm.
Stap II: Swaweldioksied reageer met suurstof om swaweltrioksied te vorm.
Stap III: Oleum word met water verdun om swawelsuur te vorm.
Stap IV: Swaweltrioksied word in gekonsentreerde swawelsuur geborrel om oleum te berei.

Skryf neer die:

10.1.1 Korrekte volgorde waarin die stappe tydens die bereiding van die anorganiese kunsmis plaasvind deur die nommers **I** tot **IV** te gebruik. (1)

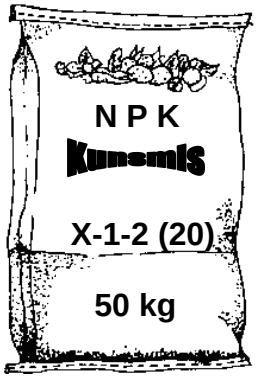
10.1.2 Gebalanseerde chemiese vergelyking vir **stap I** (3)

10.1.3 NAAM van die katalisator wat in **stap II** gebruik word (1)

10.1.4 Gebalanseerde chemiese vergelyking vir **stap IV** (3)

10.1.5 Rede waarom swaweltrioksied NIE in **stap IV** in water opgelos word NIE (1)

10.2 Die diagram hieronder toon 'n sak NPK-kunsmis. Een van die getalle van die NPK-verhouding op die sak is as **X** gemerk.



Indien die massa kalium in die sak 3,33 kg is, bereken die waarde van **X**. (4)
[13]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 12
PAPER 2 (CHEMISTRY)

GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 12
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
Charge on electron *Lading op elektron*	e	$-1,6 \times 10^{-19}$ C
Avogadro's constant *Avogadro-konstante*	N_A	$6,02 \times 10^{23}\ mol^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ or/*of* $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_m}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$pH = -\log[H_3O^+]$
$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14}$ at/*by* 298 K	
$E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{cathode} - E^{\theta}_{anode}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{katode} - E^{\theta}_{anode}$ or/*of* $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{reduction} - E^{\theta}_{oxidation}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{reduksie} - E^{\theta}_{oksidasie}$ or/*of* $E^{\theta}_{cell} = E^{\theta}_{oxidisingagent} - E^{\theta}_{reducingagent}$ / $E^{\theta}_{sel} = E^{\theta}_{oksideermiddel} - E^{\theta}_{reduseermiddel}$	

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

TABLE 3: THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS
TABEL 3: DIE PERIODIEKE TABEL VAN ELEMENTE

KEY/*SLEUTEL*

Atomic number / *Atoomgetal*: 29
Symbol / *Simbool*: Cu
Electronegativity / *Elektronegatiwiteit*: 1,9
Approximate relative atomic mass / *Benaderde relatiewe atoommassa*: 63,5

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

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

TABLE 4A: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4A: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* (↑)

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* (↓)

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

Soek jy 'n fantastiese tutor? www.teachme2.com/matriek

TABLE 4B: STANDARD REDUCTION POTENTIALS
TABEL 4B: STANDAARDREDUKSIEPOTENSIALE

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë* (↓)

Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë* (↑)

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

Kopiereg voorbehou