

# SA's Leading Past Year

## Exam Paper Portal



You have Downloaded, yet Another Great Resource to assist you with your Studies 😊

Thank You for Supporting SA Exam Papers

Your Leading Past Year Exam Paper Resource Portal

Visit us @ [www.saexampapers.co.za](http://www.saexampapers.co.za)



**SA EXAM  
PAPERS**  
SA EXAM  
PAPERS



**GAUTENG PROVINCE**

EDUCATION  
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

**JUNIE EKSAMEN  
GRAAD 12**

**2024**

**FISIESE WETENSKAPPE (CHEMIE)**

**(VRAESTEL 2)**

FISIESE WETENSKAPPE V2



**C2842A**

TYD: 3 uur

PUNTE: 150

17 bladsye + 4 gegewensblaaie

**X05**



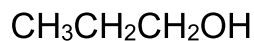
**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Hierdie vraestel is bestaan uit AGT vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDBOEK.
2. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDBOEK.
3. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
4. Los EEN reël tussen twee subvrae, oop, bv. tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
5. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
6. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
7. Toon ALLE formules en vervangings in ALLE berekeninge.
8. Rond al jou FINALE numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
9. Gee kort beskrywings, ens. waar nodig.
10. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
11. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE**

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde vir die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A – D) langs die vraagnommers (1.1 tot 1.10) in die ANTWOORDBOEK neer, bv. 1.11 E.

1.1 Beskou die gekondenseerde struktuurformule hieronder:

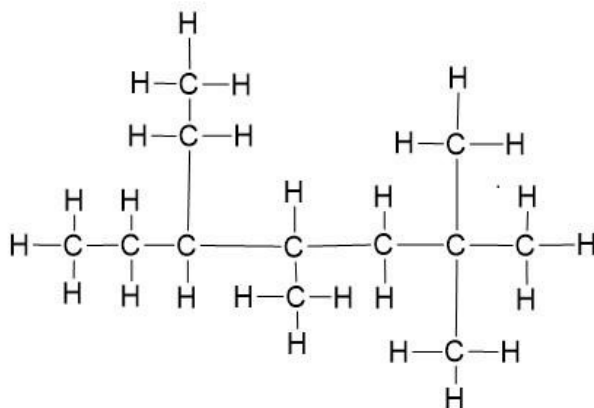


Wat is die naam van die funksionele groep?

- A Hidroksielgroep
- B Karbonielgroep
- C Formielgroep
- D Karboksielgroep

(2)

1.2 Beskou die verbinding hieronder:



Watter van die volgende is die IUPAC-naam van hierdie verbinding?

- A 2,2,4-trimetiel-5-etielheptaan
- B 4,6,6-trimetiel-3-etielheptaan
- C 5-etiel-2,2,4-trimetielheptaan
- D 3-etiel-4,6,6-trimetielheptaan

(2)

1.3 Etanaal, etanol, etanoësuur, en etaan is verbindings wat in die laboratorium gevind word.

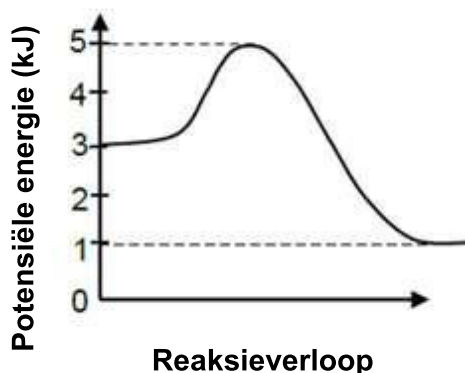
Rangskik die bogenoemde verbindings in afnemende volgorde van dampdruk.

- A Etanoësuur, etanol, etanaal, etaan
- B Etaan, etanaal, etanol, etanoësuur
- C Etanoësuur, etanaal, etanol, etaan
- D Etaan, etanol, etanaal, etanoësuur (2)

1.4 Watter van die volgende reaksietipes sal gebruik word om eteen en propaan vanaf pentaan onder hoë temperature en druk te berei?

- A Verbranding
- B Esterifikasie
- C Katalitiese kraking
- D Termiese kraking (2)

1.5 Die grafiek hieronder verteenwoordig die verwantskap tussen potensiële energie en reaksieverloop vir 'n sekere chemiese reaksie.



Die reaksiewarmte vir die terugwaartse reaksie is:

- A 2 kJ
- B 4 kJ
- C -2 kJ
- D -5 kJ (2)

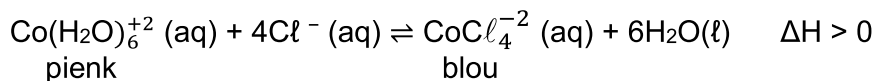
1.6 Die vergelyking hieronder verteenwoordig die ontbinding van kalsiumkarbonaat.



Watter van die volgende faktore sal NIE die aanvanklike tempo van die ontbinding van kalsiumkarbonaat beïnvloed NIE?

- A Toename in temperatuur
- B Gebruik van verpoeierde kalsiumkarbonaat
- C Byvoeging van 'n katalisator
- D Verhoging van die massa van kalsiumkarbonaat (2)

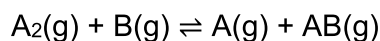
1.7 Die reaksie verteenwoordig deur die vergelyking hieronder, bereik ewewig.



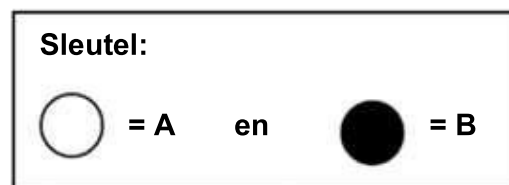
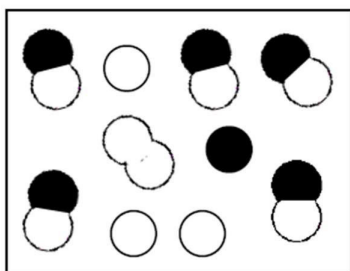
Watter van die volgende veranderinge aan die reaksiemengsel sal sy kleur vanaf pienk na blou verander?

- A Voeg 'n katalisator by.
- B Plaas die reaksiemengsel in 'n houër met koue water.
- C Voeg 'n paar druppels gekonsentreerde soutsoor by die reaksiemengsel.
- D Voeg water by die reaksiemengsel. (2)

1.8 Die volgende hipotetiese reaksie is by ewewig by 500 K:

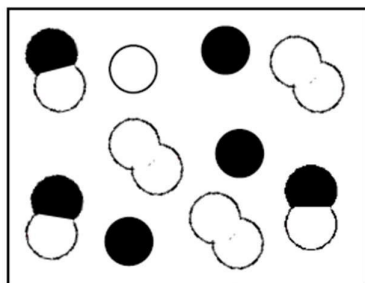


Die diagram hieronder toon die molekule betrokke by hierdie chemiese ewewig by 500 K.



Die temperatuur word verlaag na 300 K.

Die diagram hieronder verteenwoordig dieselfde ewewigmengsel by 300 K.



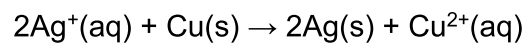
Watter van die volgende stellings is KORREK?

- A Die voorwaartse reaksie is eksotermies.
- B Die konsentrasie van **AB** is laer by 'n laer temperatuur.
- C Die voorwaartse reaksie is endotermies.
- D Die konsentrasie van **B** is hoër by 'n laer temperatuur. (2)

1.9 Watter van die volgende is die KORREKTE beskrywing vir 'n  $10 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$  soutsuur-oplossing?

- A Verdunde sterk suur
  - B Verdunde swak suur
  - C Gekonsentreerde swak suur
  - D Gekonsentreerde sterk suur
- (2)

1.10 Beskou die reaksie voorgestel deur die volgende vergelyking:

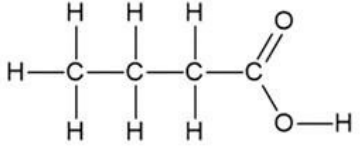
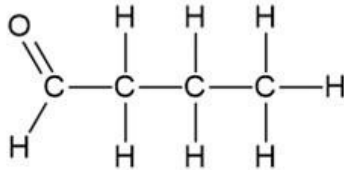
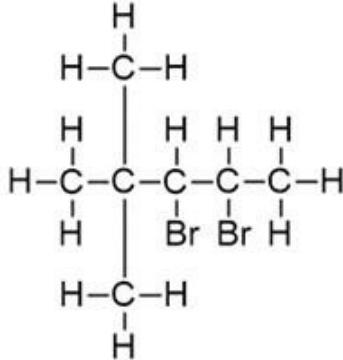


Watter van die volgende verteenwoordig die oksideermiddel in die reaksie hierbo?

- A  $\text{Ag}^+$
  - B Cu
  - C Ag
  - D  $\text{Cu}^{2+}$
- (2)  
[20]

## VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

A tot H in die tabel hieronder verteenwoordig agt organiese verbindings.

<b>A</b>		<b>B</b>	2-metielbutan-2-ol
<b>C</b>	Pentan-2-oon	<b>D</b>	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCH}_2\text{CH}_3$
<b>E</b>	Butan-2-ol	<b>F</b>	Metielpropanoaat
<b>G</b>		<b>H</b>	

Gebruik die tabel hierbo om die volgende vrae te beantwoord.

- 2.1 Definieer die term *homoloë reeks*. (2)
- 2.2 Beskou die organiese verbinding **G**.
- 2.2.1 Skryf die homoloë reeks waaraan hierdie verbinding behoort, neer. (1)
- 2.2.2 Skryf die GEKONDENSEERDE STRUKTUURFORMULE neer. (1)
- 2.2.3 Skryf die IUPAC-naam van die funksionele isomeer van **G** neer. (2)



- 2.3 Skryf neer die:
- 2.3.1 IUPAC-naam van verbinding **H** (3)
- 2.3.2 ALGEMENE FORMULE van die homoloë reeks waaraan verbinding **A** behoort (1)
- 2.4 Skryf die letter(s) van die verbinding(s) neer wat die volgende voorstel:
- 2.4.1 Die posisionele isomere (2)
- 2.4.2 'n Ester (1)
- 2.5 Beskou die organiese verbinding **B**.
- 2.5.1 Skryf die STRUKTUURFORMULE neer. (2)
- 2.5.2 Is verbinding **B** 'n PRIMÊRE, SEKONDÊRE of TERSIÊRE alkohol? (1)
- 2.5.3 Verduidelik die antwoord vir VRAAG 2.5.2. (2)
- 2.6 Koolwaterstowwe is die hoofbestanddeel van petroleum en aardgas.  
'n Koolwaterstof bestaan uit 81,82% koolstof en 18,18% waterstof.
- Bereken die empiriese formule van hierdie koolwaterstof. (4)
- [22]**

**VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Groep leerders besluit om 'n ondersoek uit te voer om die kookpunte van die eerste drie haloalkane, naamlik chlorometaan, chloroetaan en 1-chloropropaan, te vergelyk.

Die tabel hieronder toon die resultate wat uit die ondersoek verkry is.

VERBINDING	IUPAC-NAAM	KOOKPUNT (°C)
<b>A</b>	chlorometaan	-24,2
<b>B</b>	chloroetaan	12,3
<b>C</b>	1-chloropropaan	46,6

- 3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2 Identifiseer die:
- 3.2.1 Onafhanklike veranderlike (1)
- 3.2.2 Afhanklike veranderlike (1)
- 3.2.3 Gekontroleerde veranderlike (1)
- 3.3 Skryf 'n toepaslike ondersoekende vraag neer. (2)
- 3.4 Chlorometaan is hoogs vlambaar.
- Skryf EEN voorsorgmaatreël neer wat toegepas moet word wanneer met hierdie stof in die laboratorium gewerk word. (1)
- 3.5 Watter EEN van hierdie stowwe (**A**, **B**, of **C**) het die laagste dampdruk? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.6 Die leerders vind 1-chlorobutaan in die laboratorium.
- Hoe sal die kookpunt van 1-chlorobutaan vergelyk met dié van 1-chloropropaan?
- Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN. (1)
- 3.7 Verduidelik die antwoord op VRAAG 3.6 deur te verwys na die tipe intermolekulêre kragte, sterkte en energie. (3)

3.8 Die leerders besluit om 'n ander ondersoek met verbindings **J** en **K** te doen.

<b>J</b>	$  \begin{array}{ccccccc}  & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\  & &   & &   & &   \\  \text{H} & - & \text{C} & - & \text{C} & = & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{H} \\  & &   & & & &   & &   \\  & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & &   \end{array}  $	<b>K</b>	Butaan
----------	---	----------	--------

Broomwater word gebruik om tussen verbindings **J** en **K** te onderskei deur dit by elke verbinding in twee aparte proefbuis te voeg.

Die leerders neem waar dat een verbinding die broomwater onmiddellik verkleur, terwyl die ander verbinding reageer slegs nadat die proefbuis in direkte sonlig geplaas is.

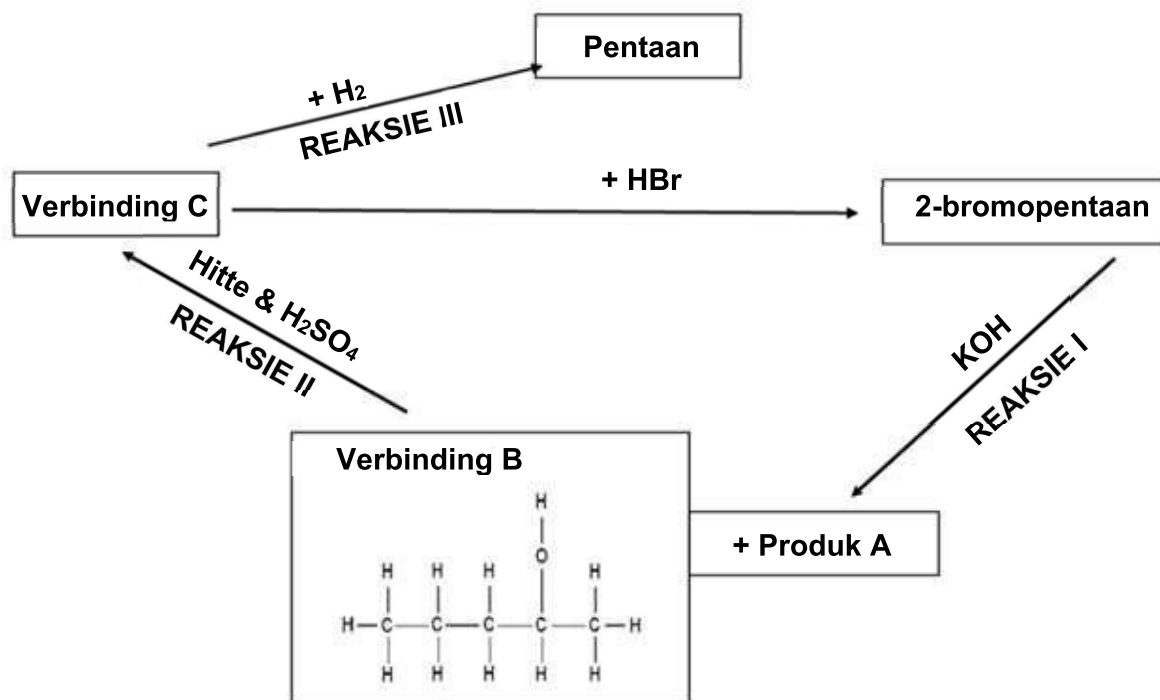
Skryf neer:

- 3.8.1 Die letter (**J** of **K**) van die verbinding wat die broomwater onmiddellik verkleur (1)
- 3.8.2 Die rede waarom die ander verbinding slegs reageer wanneer dit in direkte sonlig geplaas word (1)
- 3.8.3 Die MOLEKULÊRE FORMULE van die organiese produk wat in die proefbuis gevorm word wat verbinding **J** bevat (2)
- 3.8.4 'n Gebalanseerde chemiese vergelyking wanneer verbinding **K** volledige verbranding ondergaan (3)

**[21]**

## VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vloeiagram hieronder toon drie organiese reaksies, naamlik Reaksie I, II en III. Verskeie organiese en anorganiese produkte word gevorm as gevolg van hierdie reaksies.



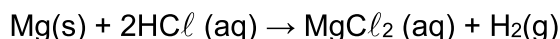
Gebruik die vloeiagram hierbo om die volgende vrae te beantwoord.

- 4.1 Definieer die term *versadigde verbinding*. (2)
- 4.2 2-bromopentaan ondergaan hidrolise.
  - 4.2.1 Noem die tipe reaksie verteenwoordig in Reaksie I. (1)
  - 4.2.2 Noem die anorganiese produk **A** wat in die reaksie gevorm word. (1)
  - 4.2.3 Gee EEN reaksietoestand. (1)

- 4.3 Beskou verbinding **B**.
- 4.3.1 Skryf die IUPAC-naam neer. (2)
- 4.3.2 Noem die tipe reaksie verteenwoordig in Reaksie II. (1)
- 4.3.3 Skryf die STRUKTUURFORMULE van die hoofproduk **C** neer. (2)
- 4.3.4 Skryf die CHEMIESE FORMULE neer van die anorganiese produk wat in Reaksie II gevorm word. (1)
- 4.4 Beskou Reaksie III.
- 4.4.1 Noem die tipe addisie reaksie. (1)
- 4.4.2 Gee die CHEMIESE FORMULE van die katalisator benodig vir hierdie reaksie. (1)
- 4.5 Esterifikasie is een van die mees belangrike reaksies in beide organiese sintese en die chemiese industrie. Wanneer 'n ester gemaak word, reageer 60 g propan-1-ol met 'n oormaat etanoësuur wat dan 90,78 g van die ester en water produseer.
- Die gebalanseerde chemiese vergelyking hieronder toon die reaksie wat plaasvind.
- $$\text{C}_3\text{H}_8\text{OH} (\ell) + \text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) \rightarrow \text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2 (\ell) + \text{H}_2\text{O} (\ell)$$
- 4.5.1 Skryf die STRUKTUURFORMULE van die ester wat vorm, neer. (3)
- 4.5.2 Gee die IUPAC-naam vir die ester. (2)
- 4.5.3 Gee die chemiese naam van die katalisator wat gebruik is. (1)
- 4.5.4 Bereken die persentasie suiwerheid van propan-1-ol. (5)
- [24]**

**VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

'n Groep leerders gebruik die reaksie tussen oormaat soutsuur en magnesiumlint om een van die faktore wat die reaksietempo van 'n chemiese reaksie beïnvloed te ondersoek. Die reaksie wat plaasvind is:



Die leerders volg die metode wat hieronder getoon word om die ondersoek by kamertemperatuur uit te voer. 'n Diagram van die apparaat word hieronder gegee.

**Metode – Eksperiment 1:**

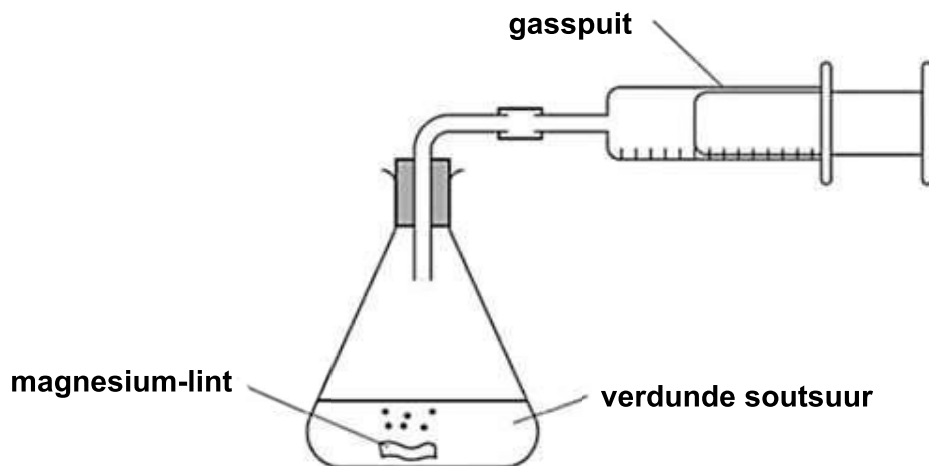
Stap 1: Plaas 'n stukkie magnesiumlint in 'n koniese fles en voeg 50 cm<sup>3</sup> HCl (aq) van 'n bekende konsentrasie by.

Stap 2: Begin die stophorlosie terselfdertyd en maak die fles toe met die rubberprop wat die afleibuis bevat.

Stap 3: Meet die volume van die H<sub>2</sub>(g) gevorm in tyd intervalle van 20 sekondes.

**Metode – Eksperiment 2:**

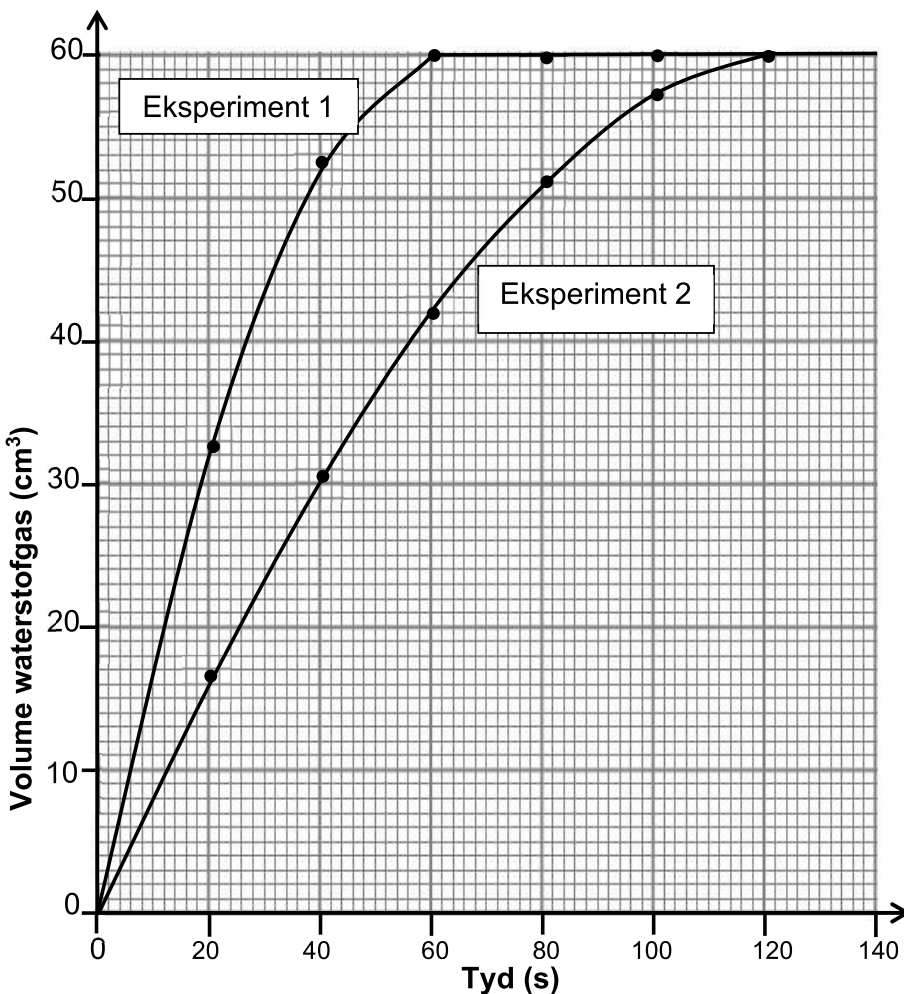
Herhaal stappe 1 tot 3 hierbo maar gebruik slegs 15 cm<sup>3</sup> van dieselfde HCl (aq) verdun met 50 cm<sup>3</sup> gedistilleerde water.

**Apparaat:**

- 5.1 Definieer die term *reaksietempo*. (2)
- 5.2 Skryf 'n gevolgtrekking vir hierdie ondersoek neer. (2)
- 5.3 Die konsentrasie van die soutsuuroplossing is 2 mol·dm<sup>-3</sup>.  
Bereken die konsentrasie gebruik in Eksperiment 2. (3)
- 5.4 Noem TWEE toestande wat die leerders dieselfde moet hou om te verseker dat hierdie 'n regverdigde toets is. (2)

Na voltooiing van die ondersoek, word die resultate wat verkry is deur die leeders gedurende elke eksperiment, op die grafiek hieronder voorgestel.

**Grafiek van volume waterstofgas teenoor tyd**

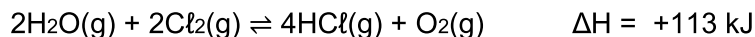


- 5.5 Gee 'n rede waarom dieselfde volume waterstofgas in beide eksperimente gevorm word. (1)
- 5.6 Skryf die volume van die waterstofgas wat gedurende die eerste minuut gevorm word neer, in:
- 5.6.1 Eksperiment 1 (1)
- 5.6.2 Eksperiment 2 (1)
- 5.7 Watter EEN van die eksperimente (Eksperiment 1 of Eksperiment 2) vind plaas teen 'n vinniger tempo? Gebruik die grafiek om die keuse te verduidelik. (3)
- 5.8 Bereken die gemiddelde reaksietempo met betrekking tot die magnesium, in  $\text{g}\cdot\text{s}^{-1}$ , in Eksperiment 1 indien die molêre volume by kamertemperatuur  $24 \text{ dm}^3$  is. (5)

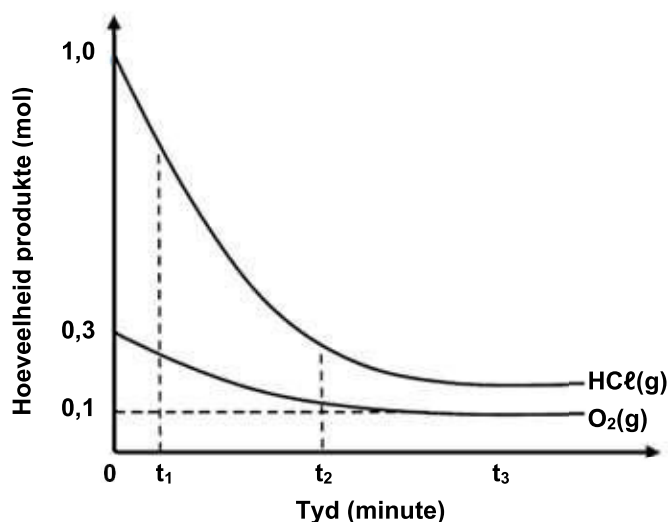
[20]

**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die reaksie tussen stoom en chloorgas bereik ewewig in 'n geslote houer volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



- 6.1 Is hierdie reaksie EKSOTERMIES of ENDOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.2 Die grafieke hieronder, nie volgens skaal nie, toon hoe die hoeveelheid van die produkte teenwoordig in die houer verander met tyd by 'n spesifieke temperatuur. Die volume van die houer is  $5 \text{ dm}^3$ .



- 6.2.1 Watter reaksie word bevoordeel? Kies vanuit VOORWAARTS of TERUGWAARTS? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.2.2 Hoe vergelyk die tempo van die voorwaartse en terugwaartse reaksies by tyd  $t_3$ ?  
Skryf slegs GROTER AS, KLEINER AS of GELYK AAN. (1)
- 6.2.3 Bereken die ewewigskonstante ( $K_c$ ) vir hierdie reaksie by hierdie temperatuur indien daar aanvanklik 5 g water en 5 g chloor is. (9)
- 6.3 Die druk word NOU verhoog. Hoe sal hierdie verandering die waarde van die ewewigskonstante beïnvloed?  
Skryf slegs TOENEEM, AFNEEM of DIESELFDE BLY. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.4 Die reaksie word herhaal met 'n katalisator. Teken 'n potensiële energiediagram van hierdie reaksie en dui die nie-katalitiese reaksie (**B**) en die katalitiese reaksie (**A**) aan op dieselfde grafiek. (4)

**[20]**



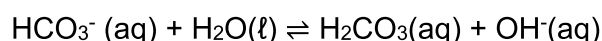
**VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

7.1 Swaelsuur is 'n diprotiese suur.

7.1.1 Definieer die term *SUUR* in terme van die Arrhenius teorie. (2)

7.1.2 Gee 'n rede waarom daar na swaelsuur verwys word as 'n diprotiese suur. (1)

7.2 Die waterstofkarbonaat ion kan optree as beide 'n suur of 'n basis. Dit reageer met water volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:



7.2.1 Skryf EEN woord vir die onderstreepte frase hierbo. (1)

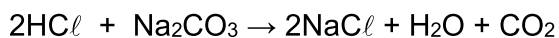
7.2.2 Kopieer die vergelyking hierbo en dui die gekonjugeerde suur-basis-pare aan. (2)

7.3 'n Laboratorium assistent is gevra om 'n 2 500 cm<sup>3</sup> oplossing HCl met konsentrasie van 0,25 mol·dm<sup>-3</sup> te berei. Die laboratorium het 'n bottel gekonsentreerde HCl gehad waarvan die volgende op die etiket geskryf was:

Chemikalie:	HCl
Digtheid:	1,20 g·cm <sup>-3</sup>
% HCl per massa in oplossing:	36%

7.3.1 Bereken die massa HCl wat voorkom in 2 500 cm<sup>3</sup> van 'n 0,25 mol·dm<sup>-3</sup> oplossing. (4)

7.3.2 50 cm<sup>3</sup> van die 0,25 mol·dm<sup>-3</sup> HCl oplossing word gebruik om 20 cm<sup>3</sup> van 'n natriumkarbonaat oplossing (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) te neutraliseer.



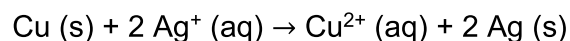
Bereken die konsentrasie van die karbonaat oplossing. (4)

7.3.3 Noem 'n geskikte indikator wat vir hierdie titrasie gebruik kan word. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

**[16]**

**VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 8.1 'n Skoon stukkie koper (Cu) word in 'n silwernitrat oplossing ( $\text{AgNO}_3$ ) geplaas. Die gebalanseerde netto ioniese vergelyking is:



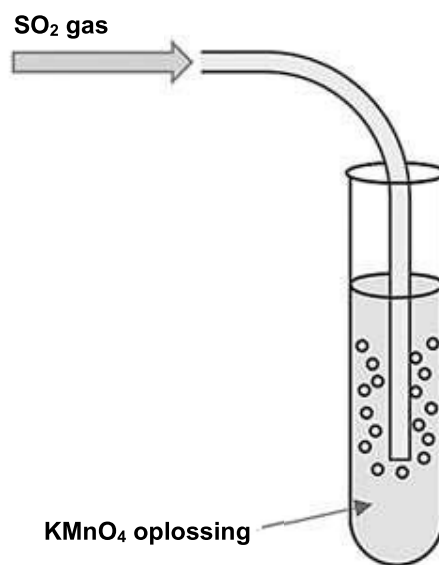
- 8.1.1 Definieer *oksidasie* in terme van elektronoordrag. (2)

- 8.1.2 Watter tipe reaksie ondergaan koper (Cu) in hierdie vergelyking?

Kies vanuit OKSIDASIE of REDUKSIE.

Verduidelik die antwoord deur na oksidasiegetalle te verwys. (3)

- 8.2 Swaeldioksiedgas ( $\text{SO}_2$ ) word geborrel deur 'n aangesuurde oplossing kaliumpermanganaat soos getoon in die diagram hieronder.



Dit word waargeneem dat die oplossing van pers na kleurloos verander as gevolg van die reduksie van  $\text{MnO}_4^{2-}$  ione na  $\text{Mn}^{2+}$  ione. Gedurende die reaksie word  $\text{SO}_2$  geoksideer na sulfaatione,  $\text{SO}_4^{2-}$ .

- Bepaal die oksidasiegetal van mangaan in die permanganaation ( $\text{MnO}_4^{2-}$ ). (2)  
[7]

**TOTAAL: 150**

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 <i>Standaarddruk</i>	$p^\theta$	$1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$
Molar gas volume at STP <i>Molêre gasvolume by STD</i>	$V_m$	$22,4 \text{ dm}^3 \cdot \text{mol}^{-1}$
Standard temperature <i>Standaardtemperatuur</i>	$T^\theta$	273 K
Charge on electron <i>Lading op elektron</i>	$e$	$-1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$
Avogadro's constant <i>Avogadro-konstante</i>	$N_A$	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

TABLE 2: FORMULAE/TABEL 2: FORMULES

$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$c = \frac{n}{V}$ OR/OF $c = \frac{m}{MV}$	$n = \frac{V}{V_M}$
$\frac{c_a V_a}{c_b V_b} = \frac{n_a}{n_b}$	$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+]$
$K_w = [\text{H}_3\text{O}^+][\text{OH}^-] = 1 \times 10^{-14}$ at/by 298 K	
$E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{cathode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{katode}}^\theta - E_{\text{anode}}^\theta$	
or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{reduction}}^\theta - E_{\text{oxidation}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{reduksie}}^\theta - E_{\text{oksidasie}}^\theta$	
or/of $E_{\text{cell}}^\theta = E_{\text{oxidising agent}}^\theta - E_{\text{reducing agent}}^\theta / E_{\text{sel}}^\theta = E_{\text{oksideermiddel}}^\theta - E_{\text{reduseermiddel}}^\theta$	

TABLE 3: THE PERIODIC TABLE OF ELEMENTS/TABEL 3: DIE PERIODEIEKE TABEL VAN ELEMENTE

		KEY/SLEUTEL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
		Electro negativity/ Elektronegatiwiteit			Atomic number/ Atoomgetal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
		Electro negativity/ Elektronegatiwiteit	Symbol/ Simbool	Atomic number/ Atoomgetal																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
(I)	(II)																(VIII)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
1 1,0	1 1,0	11 0,9	4 1,5	19 0,8	20 1,0	21 1,5	22 1,5	23 1,5	24 1,6	25 1,5	26 1,8	27 1,8	28 1,8	29 1,9	30 1,6	31 1,6	32 1,8	33 2,0	34 2,4	35 2,8	36 2,8	37 0,8	38 1,0	39 1,0	40 1,3	41 1,2	42 1,8	43 1,9	44 2,2	45 2,2	46 2,2	47 1,9	48 1,7	49 1,7	50 1,8	51 1,9	52 2,1	53 2,5	54 2,5	55 0,7	56 0,9	57 0,9	58 0,7	59 1,41	60 1,44	61 1,4	62 1,50	63 1,52	64 1,57	65 1,59	66 1,63	67 1,65	68 1,67	69 1,69	70 1,73	71 1,75	72 1,9	73 1,81	74 1,84	75 1,86	76 1,90	77 1,92	78 1,95	79 1,97	80 2,01	81 2,04	82 2,07	83 2,09	84 2,0	85 2,5	86 2,6	87 0,7	88 0,9	89 1,37	90 2,32	91 2,38	92 2,38	93 2,38	94 2,38	95 2,38	96 2,38	97 2,38	98 2,38	99 2,38	100 2,38	101 2,38	102 2,38	103 2,38	104 2,38	105 2,38	106 2,38	107 2,38	108 2,38	109 2,38	110 2,38	111 2,38	112 2,38	113 2,38	114 2,38	115 2,38	116 2,38	117 2,38	118 2,38	119 2,38	120 2,38	121 2,38	122 2,38	123 2,38	124 2,38	125 2,38	126 2,38	127 2,38	128 2,38	129 2,38	130 2,38	131 2,38	132 2,38	133 2,38	134 2,38	135 2,38	136 2,38	137 2,38	138 2,38	139 2,38	140 2,38	141 2,38	142 2,38	143 2,38	144 2,38	145 2,38	146 2,38	147 2,38	148 2,38	149 2,38	150 2,38	151 2,38	152 2,38	153 2,38	154 2,38	155 2,38	156 2,38	157 2,38	158 2,38	159 2,38	160 2,38	161 2,38	162 2,38	163 2,38	164 2,38	165 2,38	166 2,38	167 2,38	168 2,38	169 2,38	170 2,38	171 2,38	172 2,38	173 2,38	174 2,38	175 2,38	176 2,38	177 2,38	178 2,38	179 2,38	180 2,38	181 2,38	182 2,38	183 2,38	184 2,38	185 2,38	186 2,38	187 2,38	188 2,38	189 2,38	190 2,38	191 2,38	192 2,38	193 2,38	194 2,38	195 2,38	196 2,38	197 2,38	198 2,38	199 2,38	200 2,38	201 2,38	202 2,38	203 2,38	204 2,38	205 2,38	206 2,38	207 2,38	208 2,38	209 2,38	210 2,38	211 2,38	212 2,38	213 2,38	214 2,38	215 2,38	216 2,38	217 2,38	218 2,38	219 2,38	220 2,38	221 2,38	222 2,38	223 2,38	224 2,38	225 2,38	226 2,38	227 2,38	228 2,38	229 2,38	230 2,38	231 2,38	232 2,38	233 2,38	234 2,38	235 2,38	236 2,38	237 2,38	238 2,38	239 2,38	240 2,38	241 2,38	242 2,38	243 2,38	244 2,38	245 2,38	246 2,38	247 2,38	248 2,38	249 2,38	250 2,38	251 2,38	252 2,38	253 2,38	254 2,38	255 2,38	256 2,38	257 2,38	258 2,38	259 2,38	260 2,38	261 2,38	262 2,38	263 2,38	264 2,38	265 2,38	266 2,38	267 2,38	268 2,38	269 2,38	270 2,38	271 2,38	272 2,38	273 2,38	274 2,38	275 2,38	276 2,38	277 2,38	278 2,38	279 2,38	280 2,38	281 2,38	282 2,38	283 2,38	284 2,38	285 2,38	286 2,38	287 2,38	288 2,38	289 2,38	290 2,38	291 2,38	292 2,38	293 2,38	294 2,38	295 2,38	296 2,38	297 2,38	298 2,38	299 2,38	300 2,38	301 2,38	302 2,38	303 2,38	304 2,38	305 2,38	306 2,38	307 2,38	308 2,38	309 2,38	310 2,38	311 2,38	312 2,38	313 2,38	314 2,38	315 2,38	316 2,38	317 2,38	318 2,38	319 2,38	320 2,38	321 2,38	322 2,38	323 2,38	324 2,38	325 2,38	326 2,38	327 2,38	328 2,38	329 2,38	330 2,38	331 2,38	332 2,38	333 2,38	334 2,38	335 2,38	336 2,38	337 2,38	338 2,38	339 2,38	340 2,38	341 2,38	342 2,38	343 2,38	344 2,38	345 2,38	346 2,38	347 2,38	348 2,38	349 2,38	350 2,38	351 2,38	352 2,38	353 2,38	354 2,38	355 2,38	356 2,38	357 2,38	358 2,38	359 2,38	360 2,38	361 2,38	362 2,38	363 2,38	364 2,38	365 2,38	366 2,38	367 2,38	368 2,38	369 2,38	370 2,38	371 2,38	372 2,38	373 2,38	374 2,38	375 2,38	376 2,38	377 2,38	378 2,38	379 2,38	380 2,38	381 2,38	382 2,38	383 2,38	384 2,38	385 2,38	386 2,38	387 2,38	388 2,38	389 2,38	390 2,38	391 2,38	392 2,38	393 2,38	394 2,38	395 2,38	396 2,38	397 2,38	398 2,38	399 2,38	400 2,38	401 2,38	402 2,38	403 2,38	404 2,38	405 2,38	406 2,38	407 2,38	408 2,38	409 2,38	410 2,38	411 2,38	412 2,38	413 2,38	414 2,38	415 2,38	416 2,38	417 2,38	418 2,38	419 2,38	420 2,38	421 2,38	422 2,38	423 2,38	424 2,38	425 2,38	426 2,38	427 2,38	428 2,38	429 2,38	430 2,38	431 2,38	432 2,38	433 2,38	434 2,38	435 2,38	436 2,38	437 2,38	438 2,38	439 2,38	440 2,38	441 2,38	442 2,38	443 2,38	444 2,38	445 2,38	446 2,38	447 2,38	448 2,38	449 2,38	450 2,38	451 2,38	452 2,38	453 2,38	454 2,38	455 2,38	456 2,38	457 2,38	458 2,38	459 2,38	460 2,38	461 2,38	462 2,38	463 2,38	464 2,38	465 2,38	466 2,38	467 2,38	468 2,38	469 2,38	470 2,38	471 2,38	472 2,38	473 2,38	474 2,38	475 2,38	476 2,38	477 2,38	478 2,38	479 2,38	480 2,38	481 2,38	482 2,38	483 2,38	484 2,38	485 2,38	486 2,38	487 2,38	488 2,38	489 2,38	490 2,38	491 2,38	492 2,38	493 2,38	494 2,38	495 2,38	496 2,38	497 2,38	498 2,38	499 2,38	500 2,38

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

Half-reactions/Halfreaksies	$E^{\theta}$ (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
<b><math>2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)</math></b>	<b>0,00</b>
$Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$	- 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	$E^{\theta}$ (V)
$\text{Li}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Li}$	-3,05
$\text{K}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{K}$	-2,93
$\text{Cs}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Cs}$	-2,92
$\text{Ba}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Ba}$	-2,90
$\text{Sr}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Sr}$	-2,89
$\text{Ca}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Ca}$	-2,87
$\text{Na}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Na}$	-2,71
$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Mg}$	-2,36
$\text{Al}^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons \text{Al}$	-1,66
$\text{Mn}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Mn}$	-1,18
$\text{Cr}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,91
$2\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + 2\text{OH}^-$	-0,83
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Zn}$	-0,76
$\text{Cr}^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons \text{Cr}$	-0,74
$\text{Fe}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,44
$\text{Cr}^{3+} + e^- \rightleftharpoons \text{Cr}^{2+}$	-0,41
$\text{Cd}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cd}$	-0,40
$\text{Co}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Co}$	-0,28
$\text{Ni}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Ni}$	-0,27
$\text{Sn}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Sn}$	-0,14
$\text{Pb}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Pb}$	-0,13
$\text{Fe}^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons \text{Fe}$	-0,06
$2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$	0,00
$\text{S} + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$	+0,14
$\text{Sn}^{4+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Sn}^{2+}$	+0,15
$\text{Cu}^{2+} + e^- \rightleftharpoons \text{Cu}^+$	+0,16
$\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,17
$\text{Cu}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,34
$2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$	+0,40
$\text{SO}_2 + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightleftharpoons \text{S} + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,45
$\text{Cu}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Cu}$	+0,52
$\text{I}_2 + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{I}^-$	+0,54
$\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}_2$	+0,68
$\text{Fe}^{3+} + e^- \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+}$	+0,77
$\text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{NO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}$	+0,80
$\text{Ag}^+ + e^- \rightleftharpoons \text{Ag}$	+0,80
$\text{Hg}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\ell)$	+0,85
$\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ + 3e^- \rightleftharpoons \text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}$	+0,96
$\text{Br}_2(\ell) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Br}^-$	+1,07
$\text{Pt}^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons \text{Pt}$	+1,20
$\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,23
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 14\text{H}^+ + 6e^- \rightleftharpoons 2\text{Cr}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$	+1,33
$\text{Cl}_2(\text{g}) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{Cl}^-$	+1,36
$\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e^- \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$	+1,51
$\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}$	+1,77
$\text{Co}^{3+} + e^- \rightleftharpoons \text{Co}^{2+}$	+1,81
$\text{F}_2(\text{g}) + 2e^- \rightleftharpoons 2\text{F}^-$	+2,87

Increasing oxidising ability/Toenemende oksiderende vermoë

Increasing reducing ability/Toenemende reduserende vermoë