



# basic education

Department:  
Basic Education  
**REPUBLIC OF SOUTH AFRICA**

## **NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT**

**GRAAD 11**

**FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)**

**NOVEMBER 2017**

**PUNTE: 150**

**TYD: 3 uur**

**Hierdie vraestel bestaan uit 11 bladsye, 4 gegewensblaaie en 1 antwoordblad.**



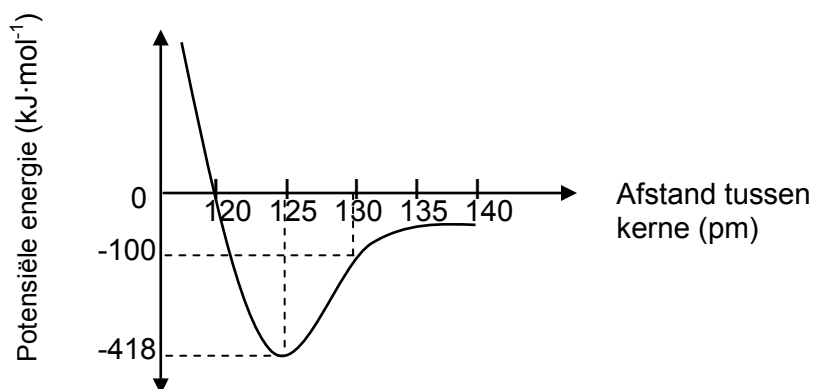
**INSTRUKSIES EN INLIGTING**

1. Skryf jou naam en klas (byvoorbeeld 11A) in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit TIEN vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK, behalwe VRAAG 4.1 wat op die ANTWOORDBLAD beantwoord moet word.
3. Lewer die ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDEBOEK in.
4. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.
5. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.
6. Laat EEN reël oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
7. Jy mag 'n nie-programmeerbare sakrekenaar gebruik.
8. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
9. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
10. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
11. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
12. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings, ensovoorts waar nodig.
13. Skryf netjies en leesbaar.

**VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE VRAE**

Verskeie opsies word as moontlike antwoorde op die volgende vrae gegee. Elke vraag het slegs EEN korrekte antwoord. Kies die antwoord en skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK neer, byvoorbeeld 1.11 E.

- 1.1 Watter EEN van die bindings tussen die atome hieronder het die grootste polariteit?
- A H - C
- B H - Cl
- C H - O
- D H - N (2)
- 1.2 Vaste jodium sublimeer maklik. Die intermolekulêre kragte teenwoordig in jodium is ...
- A London-kragte.
- B waterstofbinding.
- C ioon-dipool-kragte.
- D dipool-dipool-kragte. (2)
- 1.3 Die grafiek hieronder toon hoe die potensiële energie met afstand tussen die kerne van twee stikstofatome verander wanneer 'n dubbelbinding tussen die stikstofatome ( $N = N$ ) gevorm word.



Kies uit die tabel die bindingslengte en bindingsenergie vir  $N = N$ .

	<b>BINDINGSLENGTE (pm)</b>	<b>BINDINGSENERGIE (kJ·mol<sup>-1</sup>)</b>
A	120	0
B	125	518
C	125	418
D	130	-100

(2)

1.4 Volgens Boyle se wet, ...

A  $p \propto \frac{1}{V}$  indien T konstant is.

B  $V \propto T$  indien p konstant is.

C  $V \propto \frac{1}{T}$  indien p konstant is.

D  $p \propto V$  indien n konstant is. (2)

1.5 Een mol van enige gas beslaan dieselfde volume by dieselfde temperatuur en druk.

Hierdie stelling staan as ... bekend.

A Charles se wet

B Gay Lussac se wet

C Avogadro se wet

D die ideale gaswet (2)

1.6 Een mol van 'n gas, VERSEËL in 'n houer, het volume **V** by temperatuur **T** en 'n druk **p**. Indien die druk na **3p** verhoog word, is die verhouding tussen die volume en temperatuur (**V : T**) ...

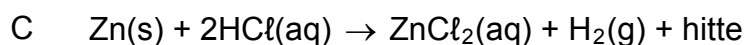
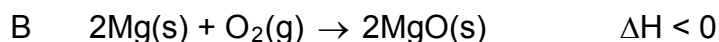
A  $1 : \frac{1}{3}$

B  $3 : 1$

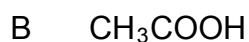
C  $\frac{1}{3} : 3$

D  $1 : 3$

1.7 Die chemiese vergelyking wat 'n endotermiese reaksie voorstel:

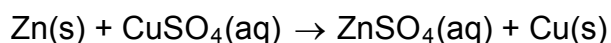


1.8 Die KORREKTE formule vir salpetersuur:



(2)

1.9 Beskou die reaksie hieronder.

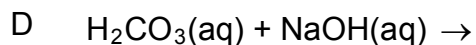
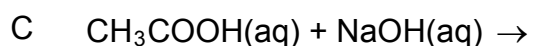
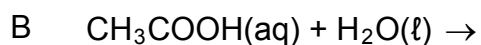


Watter stof is die oksideermiddel?



(2)

1.10 Watter EEN van die reaksies hieronder sal die sout natriumetanoaat (natriumasetaat) vorm?

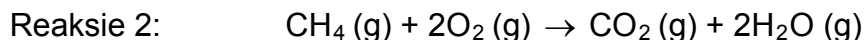
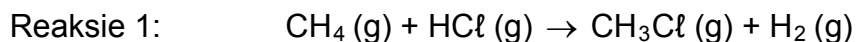


(2)

**[20]**

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

Beskou die volgende twee reaksies van metaan ( $\text{CH}_4$ ):



- 2.1 Definieer die term *kovalente binding*. (2)
- 2.2 Teken Lewisstrukture vir:
- 2.2.1  $\text{CH}_3\text{Cl}$  (2)
- 2.2.2  $\text{CO}_2$  (2)
- 2.3 Hoeveel alleenpaar-elektrone is op die sentrale atoom in die  $\text{CO}_2$ -molekuul? (1)
- 2.4 Identifiseer EEN van die stowwe in Reaksie 2 wat 'n datiewe kovalente binding kan vorm wanneer dit met 'n suur reageer. (1)
- 2.5 Skryf die vorm neer van die:
- 2.5.1  $\text{H}_2\text{O}$ -molekuul (1)
- 2.5.2  $\text{CO}_2$ -molekuul (1)
- 2.6 Alhoewel die molekule van  $\text{CH}_4$  en  $\text{CH}_3\text{Cl}$  dieselfde vorm het, is  $\text{CH}_4$  nie-polêr en  $\text{CH}_3\text{Cl}$  polêr. Gee 'n rede vir die verskil in molekulêre polariteit. (1)

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

Beskou die lys van ses stowwe met hulle formules en kookpunte in die tabel hieronder.

NAAM VAN STOF	FORMULE	KOOKPUNT ( $^{\circ}\text{C}$ )
Water	$\text{H}_2\text{O}$	100
Etanol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	78
Broom	$\text{Br}_2$	58,8
Jodium	$\text{I}_2$	184,3
Ammoniak	$\text{NH}_3$	-33,3
Fosfien	$\text{PH}_3$	-87,7

- 3.1 Verduidelik waarom etanol in water oplosbaar is. Verwys na die relatiewe sterkte van die intermolekulêre kragte in etanol en water. (3)
- 3.2 Verduidelik waarom die kookpunt van jodium hoër as dié van broom is. Verwys na die intermolekulêre kragte teenwoordig in ELKE stof in die verduideliking. (3)

- 3.3 Verduidelik waarom fosfien vinniger as ammoniak sal verdamp deur na die soorte intermolekulêre kragte teenwoordig in ELKE stof te verwys. (4)
- 3.4 Water, etanol en broom is almal vloeistowwe by kamertemperatuur.  
Watter EEN sal die hoogste dampdruk hê? (1)
- 3.5 Gee 'n rede vir die antwoord op VRAAG 3.4 deur na die relatiewe sterkte van die intermolekulêre kragte en kookpunte te verwys. (2)
- [13]**

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

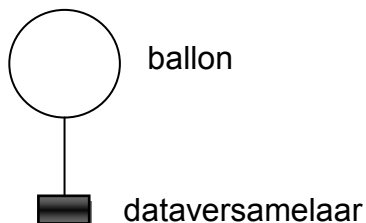
In 'n eksperiment om die verwantskap tussen druk en temperatuur van 'n ingeslote gas te ondersoek, is 48 g suurstof in 'n geslote houer verseël. Die resultate verkry, is in die tabel hieronder aangeteken.

DRUK (kPa)	TEMPERATUUR (K)
155,8	250
187,0	300
218,1	350
249,3	400
280,5	450

- 4.1 Teken 'n grafiek van druk teenoor temperatuur op die aangehegte ANTWOORDBLAD. Ekstrapoleer die grafiek sodat dit die y-as sny. (4)
- 4.2 Watter gevolgtrekking kan uit die finale grafiek gemaak word? (2)
- 4.3 Verduidelik waarom dit nie moontlik sal wees om akkurate waardes teen baie lae temperature te verkry nie. (2)
- 4.4 Gebruik die kinetiese molekulêre teorie om die effek van 'n styging in temperatuur op die druk van 'n gas te verduidelik. (4)
- 4.5 Onder watter toestande van temperatuur en druk sal 'n ware gas soos 'n ideale gas optree? (2)
- 4.6 Bereken die helling van die grafiek. (3)
- 4.7 Gebruik die antwoord op VRAAG 4.6 om die volume van die houer te bepaal. (5)
- [22]**

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

Weerballonne word in die ruimte opgestuur om inligting te versamel. Die ballonne bars gewoonlik by 'n druk van 27 640 Pa en 'n volume van 36,3 m<sup>3</sup>. Die dataversamelaar val dan terug Aarde toe.



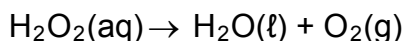
Die gas in 'n sekere weerballon het 'n aanvanklike volume van 12,6 m<sup>3</sup> en druk van 105 000 Pa by 'n temperatuur van 25 °C wanneer dit in die ruimte opgestuur word.

Bereken die:

- 5.1      Temperatuur van die gas, in °C, in die ballon wanneer dit bars (4)
- 5.2      Aanvanklike hoeveelheid gas (in mol) in die ballon (4)
- [8]**

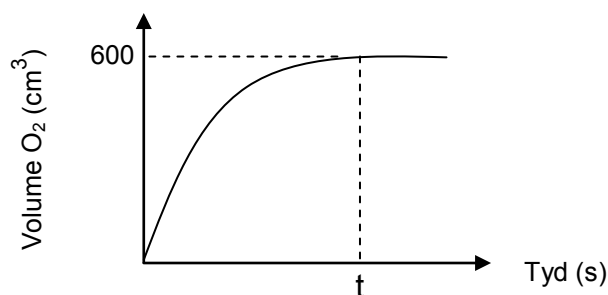
**VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

- 6.1      Die ontbinding van waterstofperoksied in die teenwoordigheid van 'n katalisator by standaarddruk en kamertemperatuur word deur die ongebalanseerde chemiese vergelyking hieronder gegee.



Die suurstofgas word opgevang en die volume word oor 'n tydperk aangeteken. Die reaksie het volledig verloop na tyd  $t$ .

Die resultate word op die grafiek van volume O<sub>2</sub> teenoor tyd getrek, soos hieronder getoon.

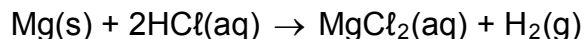


Neem die molêre gasvolume ( $V_m$ ) as 24,45 dm<sup>3</sup> by kamertemperatuur en standaarddruk.

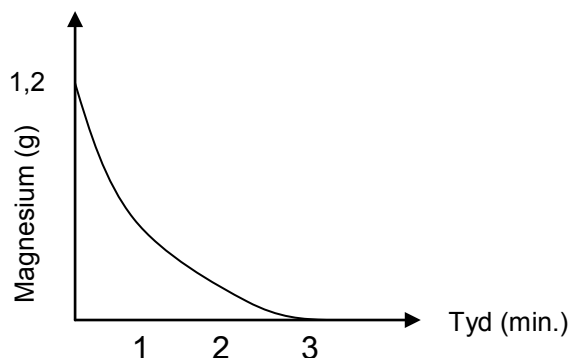
- 6.1.1      Balanseer die vergelyking. (2)
- 6.1.2      Hoe sal 'n katalisator die reaksie beïnvloed? (2)
- 6.1.3      Gebruik die inligting op die grafiek om die massa waterstofperoksied wat ontbind het, te bereken. (6)



- 6.2 In 'n eksperiment voeg 'n leerder 500 cm<sup>3</sup> soutsuur (HCl), met 'n konsentrasie van 0,36 mol·dm<sup>-3</sup>, by 1,2 g magnesium in 'n proefbuis. Sy teken die verandering in die massa magnesium met gereelde intervale aan soos wat die reaksie verloop. Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie is:



Die verandering in die massa magnesium gedurende die reaksie word in die grafiek hieronder getoon.

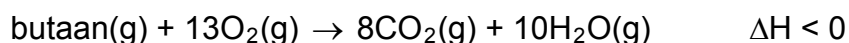


- 6.2.1 Identifiseer die beperkende reaktans in hierdie reaksie. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 6.2.2 Bereken die getal mol **ongereageerde** soutsuur in die proefbuis ná 3 minute. (7)

[19]

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

Die vergelyking vir die verbranding van butaangas word hieronder gegee.



- 7.1 Definieer die term *aktiveringsenergie*. (2)
- 7.2 Is die verbrandingsreaksie van butaan *eksotermies* of *endotermies*? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.3 Teken 'n sketsgrafiek van potensiële energie teenoor reaksieverloop vir die reaksie hierbo.

Dui die volgende duidelik op die grafiek aan:

- Aktiveringsenergie
- Reaksiewarmte ( $\Delta H$ )
- Reaktanse en produkte

(3)

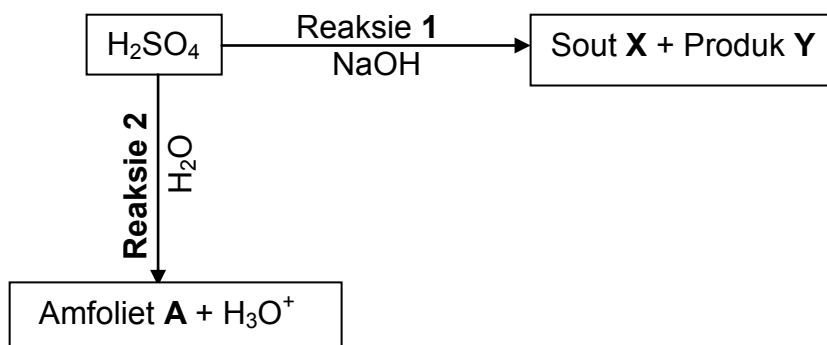
- 7.4 Bepaal die empiriese formule van butaangas indien dit uit 82,76% koolstof en en 17,24% waterstof bestaan. (4)

[11]



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

8.1 Twee reaksies van swawelsuur word in die diagram hieronder getoon.



8.1.1 Definieer 'n *Lowry-Brønsted-basis*. (2)

8.1.2 Skryf 'n gebalanseerde vergelyking vir Reaksie 1 neer. (3)

8.1.3 Skryf die NAAM van die sout wat deur X voorgestel word, neer. (2)

8.1.4 Skryf die FORMULE van amfoliet A neer. (2)

8.1.5 Skryf die formules van die TWEE gekonjugeerde suur-basispare in Reaksie 2 neer. (4)

8.2 'n Oplossing van natriumhidroksied (NaOH) word berei deur 6 g vaste NaOH in 500 cm<sup>3</sup> water op te los.

Hierdie oplossing reageer volledig met 10 g onsuier ammoniumchloried (NH<sub>4</sub>Cl) volgens die vergelyking hieronder.



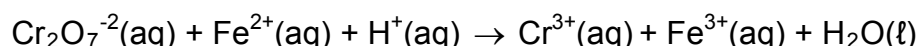
8.2.1 Bereken die konsentrasie van die NaOH-oplossing. (4)

8.2.2 Bereken die persentasie **onsuierhede** in die NH<sub>4</sub>Cl. (6)

**[23]**

**VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Die reaksie tussen dichromaat-ione (Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>) en yster(II)ione (Fe<sup>2+</sup>) in 'n suurmedium word hieronder gegee.



9.1 Bepaal die oksidasiegetal van CHROOM in Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq). (2)

9.2 Definieer *reduksie* in terme van elektronoordrag. (2)

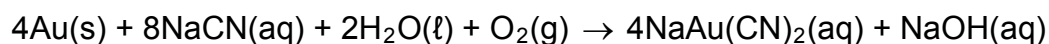
9.3 Skryf die FORMULE neer van die stof wat oksidasie ondergaan. Verduidelik die antwoord in terme van oksidasiegetalle. (2)

- 9.4 Skryf die FORMULE van die oksideermiddel neer. (2)
- 9.5 Skryf die reduksie-halfreaksie neer. (2)
- 9.6 Skryf die netto gebalanseerde ioniese vergelyking vir die reaksie neer deur die ioon-elektronmetode te gebruik. (3)
- [13]**

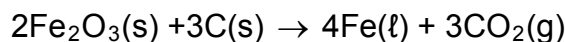
**VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)**

Goud en yster is twee van baie minerale wat in Suid-Afrika ontgin word. Yster word in oopgroefmyne ontgin, terwyl goud gewoonlik in diepgroef- (ondergrondse) myne gevind word. Gedurende die proses van raffinering vind die volgende chemiese reaksies plaas om die metaal uit die erts te onttrek:

Goud word opgelos in 'n oplossing, wat sianiedione (CN<sup>-</sup>) bevat om dit uit die erts te onttrek. Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie is:



Yster(VI)oksied en koolstof word in 'n hooggoond verhit om yster uit die erts te onttrek. Die gebalanseerde chemiese vergelyking vir die reaksie is:



- 10.1 Noem TWEE voordele van oopgroefmynbou in vergelyking met diepgroef- (ondergrondse) mynbou. (2)

Beskou die ysterontginningsreaksie.

- 10.2 Word yster tydens die reaksie geoksideer of gereduseer? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

- 10.3 Noem TWEE nadele van die gebruik van koolstof in hierdie reaksie. (2)

Beskou die goudontginningsreaksie.

- 10.4 Gee EEN rede waarom goud as 'n element in die erts teenwoordig is. (2)

- 10.5 Watter rol speel suurstofgas (O<sub>2</sub>) in die reaksie? (2)
- [10]**

**TOTAAL: 150**

**DATA FOR PHYSICAL SCIENCES GRADE 11  
PAPER 2 (CHEMISTRY)**

**GEGEWENS VIR FISIESE WETENSKAPPE GRAAD 11  
VRAESTEL 2 (CHEMIE)**

**TABLE 1: PHYSICAL CONSTANTS/TABEL 1: FISIESE KONSTANTES**

NAME/NAAM	SYMBOL/SIMBOOL	VALUE/WAARDE
Avogadro's constant <i>Avogadro-konstante</i>	$N_A$	$6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$
Molar gas constant <i>Molêre gaskonstante</i>	$R$	$8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$
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>	$T^\theta$	$273 \text{ K}$

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

$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$	$pV = nRT$
$n = \frac{m}{M}$	$n = \frac{N}{N_A}$
$n = \frac{V}{V_m}$	$c = \frac{n}{V}$ OR/OF $c = \frac{m}{MV}$

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

1 (I)	2 (II)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (III)	14 (IV)	15 (V)	16 (VI)	17 (VII)	18 (VIII)
1 2,1 <b>H</b> 1																	2 <b>He</b> 4
3 1,0 <b>Li</b> 7	4 1,5 <b>Be</b> 9											5 2,0 <b>B</b> 11	6 2,5 <b>C</b> 12	7 3,0 <b>N</b> 14	8 3,5 <b>O</b> 16	9 4,0 <b>F</b> 19	10 <b>Ne</b> 20
11 0,9 <b>Na</b> 23	12 1,2 <b>Mg</b> 24											13 1,5 <b>Al</b> 27	14 1,8 <b>Si</b> 28	15 2,1 <b>P</b> 31	16 2,5 <b>S</b> 32	17 3,0 <b>Cl</b> 35,5	18 <b>Ar</b> 40
19 0,8 <b>K</b> 39	20 1,0 <b>Ca</b> 40	21 1,3 <b>Sc</b> 45	22 1,5 <b>Ti</b> 48	23 1,6 <b>V</b> 51	24 1,6 <b>Cr</b> 52	25 1,5 <b>Mn</b> 55	26 1,8 <b>Fe</b> 56	27 1,8 <b>Co</b> 59	28 1,8 <b>Ni</b> 59	29 1,9 <b>Cu</b> 63,5	30 1,6 <b>Zn</b> 65	31 1,6 <b>Ga</b> 70	32 1,8 <b>Ge</b> 73	33 2,0 <b>As</b> 75	34 2,4 <b>Se</b> 79	35 2,8 <b>Br</b> 80	36 <b>Kr</b> 84
37 0,8 <b>Rb</b> 86	38 1,0 <b>Sr</b> 88	39 1,2 <b>Y</b> 89	40 1,4 <b>Zr</b> 91	41 <b>Nb</b> 92	42 1,8 <b>Mo</b> 96	43 1,9 <b>Tc</b>	44 2,2 <b>Ru</b> 101	45 2,2 <b>Rh</b> 103	46 2,2 <b>Pd</b> 106	47 1,9 <b>Ag</b> 108	48 1,7 <b>Cd</b> 112	49 1,7 <b>In</b> 115	50 1,8 <b>Sn</b> 119	51 1,9 <b>Sb</b> 122	52 2,1 <b>Te</b> 128	53 2,5 <b>I</b> 127	54 <b>Xe</b> 131
55 0,7 <b>Cs</b> 133	56 0,9 <b>Ba</b> 137	57 <b>La</b> 139	72 1,6 <b>Hf</b> 179	73 <b>Ta</b> 181	74 <b>W</b> 184	75 <b>Re</b> 186	76 <b>Os</b> 190	77 <b>Ir</b> 192	78 <b>Pt</b> 195	79 <b>Au</b> 197	80 <b>Hg</b> 201	81 1,8 <b>Tl</b> 204	82 1,8 <b>Pb</b> 207	83 1,9 <b>Bi</b> 209	84 2,0 <b>Po</b>	85 2,5 <b>At</b>	86 <b>Rn</b>
87 0,7 <b>Fr</b>	88 0,9 <b>Ra</b> 226	89 <b>Ac</b>															
58 <b>Ce</b> 140	59 <b>Pr</b> 141	60 <b>Nd</b> 144	61 <b>Pm</b>	62 <b>Sm</b> 150	63 <b>Eu</b> 152	64 <b>Gd</b> 157	65 <b>Tb</b> 159	66 <b>Dy</b> 163	67 <b>Ho</b> 165	68 <b>Er</b> 167	69 <b>Tm</b> 169	70 <b>Yb</b> 173	71 <b>Lu</b> 175				
90 <b>Th</b> 232	91 <b>Pa</b>	92 <b>U</b> 238	93 <b>Np</b>	94 <b>Pu</b>	95 <b>Am</b>	96 <b>Cm</b>	97 <b>Bk</b>	98 <b>Cf</b>	99 <b>Es</b>	100 <b>Fm</b>	101 <b>Md</b>	102 <b>No</b>	103 <b>Lr</b>				

KEY/SLEUTEL

Atomic number  
*Atoomgetal*Electronegativity  
*Elektronegatiwiteit*Symbol  
*Simbool*Approximate relative atomic mass  
*Benaderde relatiewe atoommassa*

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

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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende vermoë*Increasing reducing ability/*Toenemende reduserende vermoë*

**ANTWOORDBLAD**

Lewer hierdie ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDeBOEK in.

**NAAM:** \_\_\_\_\_ **KLAS:** \_\_\_\_\_

**VRAAG 4.1**

