basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2015

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 13 bladsye, 4 gegewensblaaie en 1 antwoordblad.

Kopiereg voorbehou

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 VRAAG 4.2 en VRAAG 4.3 op die aangehegte ANTWOORDBLAD. Beantwoord AL die ander 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 oop tussen twee subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nieprogrammeerbare sakrekenaar gebruik.
7. Jy mag toepaslike wiskundige instrumente gebruik.
8. Jy word aangeraai om die aangehegte GEGEWENSBLAAIE te gebruik.
9. Toon ALLE formules en substitusies in ALLE berekeninge.
10. Rond jou finale numeriese antwoorde tot 'n minimum van TWEE desimale plekke af.
11. Gee kort (bondige) motiverings, besprekings ensovoorts waar nodig.
12. Skryf netjies en leesbaar.

VRAAG 1: MEERVOUDIGEKEUSE-VRAE

Vier 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 Alle basisse, volgens die Arrhenius-teorie, …

A is protonskenkers.

B is protonontvangers.

C vorm H_3O^+-ione in oplossing.

D vorm OH^--ione in oplossing. (2)

1.2 Die getal neutrone in 'n atoom van $^{15}_{7}N$ is ...

A 5

B 7

C 8

D 15 (2)

1.3 Watter EEN van die volgende het die sterkste kragte tussen sy molekule?

A F_2

B $C\ell_2$

C Br_2

D I_2 (2)

1.4 Watter EEN van die volgende het 'n tetraëdriese vorm?

A H_3O^+

B NH_4^+

C CO_2

D $A\ell C\ell_3$ (2)

1.5 Twee mol H_2-gas by STD beslaan 'n volume van ...

A $2\ dm^3$

B $11{,}2\ dm^3$

C $22{,}4\ dm^3$

D $44{,}8\ dm^3$ (2)

1.6 Watter EEN van die volgende stellings beskryf die kenmerke van 'n endotermiese reaksie KORREK?

A ΔH is positief en die produkte het minder potensiële energie as die reaktanse.

B ΔH is positief en die produkte het meer potensiële energie as die reaktanse.

C ΔH is negatief en die produkte het minder potensiële energie as die reaktanse.

D ΔH is negatief en die produkte het meer potensiële energie as die reaktanse. (2)

1.7 Watter EEN van die volgende gebalanseerde vergelykings stel 'n redoksreaksie voor?

A $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(\ell)$

B $Mg(s) + CuSO_4(aq) \rightarrow Cu(s) + MgSO_4(aq)$

C $2NaC\ell(aq) + Pb(NO_3)_2(aq) \rightarrow 2NaNO_3(aq) + PbC\ell_2(s)$

D $H_2SO_4(aq) + Ba(NO_3)_2(aq) \rightarrow BaSO_4(s) + 2HNO_3(aq)$ (2)

1.8 Gedurende die ekstraksie van goud word sinkpoeier by 'n goudsianied-oplossing gevoeg om goud volgens die volgende gebalanseerde vergelyking te produseer:

$$Zn(s) + 2NaAu(CN)_2(aq) \rightarrow 2Au(s) + Zn(CN)_2(aq) + 2NaCN(aq)$$

Die oksideermiddel in hierdie reaksie is ...

A Au^+

B Zn

C Na^+

D CN^- (2)

1.9 Die volume van 'n gas by 'n sekere temperatuur en druk is *V*.

Indien die temperatuur verdubbel en die druk gehalveer word, sal die volume van die gas … wees.

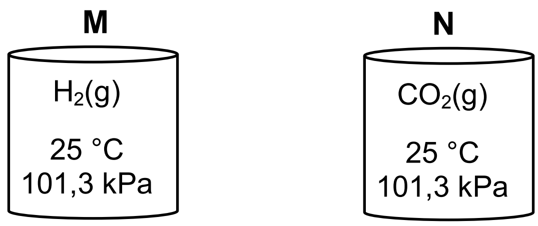
A 4*V*

B 2*V*

C *V*

D ½*V* (2)

1.10 Twee identiese houers, **M** en **N**, word hieronder getoon. Houer **M** bevat H_2(g) en houer **N** bevat CO_2(g). Beide gasse is by 'n temperatuur van 25 °C en 'n druk van 101,3 kPa.



Beskou die volgende stellings:

(i) Die gemiddelde kinetiese energie van die molekule is dieselfde in beide houers.
(ii) Houer **M** bevat meer gasmolekule as houer **N**.
(iii) Die massa van die gas in houer **N** is groter as die massa van die gas in houer **M**.

Watter van die stellings hierbo is KORREK?

A Slegs (i)

B Slegs (iii)

C Slegs (i) en (ii)

D Slegs (i) en (iii) (2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Molekule soos CO_2 en H_2O word deur kovalente binding gevorm.

2.1 Definieer die term *kovalente binding.* (2)

2.2 EEN van die molekule hierbo het alleenpaar-elektrone op die sentrale atoom. Teken die Lewisdiagram vir hierdie molekuul. (2)

2.3 H_3O^+ word gevorm wanneer H_2O 'n datiewe kovalente binding met 'n H^+-ioon vorm.

2.3.1 Teken die Lewisdiagram vir H_3O^+. (1)

2.3.2 Noem TWEE voorwaardes vir die vorming van so 'n binding. (2)

2.4 Die polariteit van molekule is afhanklik van die VERSKIL IN ELEKTRONEGATIWITEIT en die MOLEKULÊRE VORM.

2.4.1 Definieer die term *elektronegatiwiteit.* (2)

2.4.2 Bereken die verskil in elektronegatiwiteit tussen:

(a) C en O in CO_2 (1)

(b) H en O in H_2O (1)

2.4.3 Verduidelik die verskil in polariteit tussen CO_2 en H_2O deur na die polariteit van bindings en die vorm van die molekule te verwys. (6)

[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

3.1 Die kookpunt van verbinding **A** tot **E** word in die tabel hieronder gegee.

VERBINDING	FORMULE	KOOKPUNT (°C)
A	CH_4	–164
B	C_2H_6	–89
C	C_5H_{12}	36
D	C_6H_{14}	69
E	$C_{20}H_{42}$	343

3.1.1 Definieer die term *kookpunt.* (2)

3.1.2 Bereken die molekulêre massa van verbinding **D**. (1)

3.1.3 In watter fase is verbinding **B** by 25 °C? (1)

3.1.4 Noem die tipe intermolekulêre krag wat in verbinding **A** teenwoordig is. (1)

3.1.5 Verduidelik waarom die kookpunt van verbinding **A** tot **E** toeneem. (3)

3.1.6 Hoe vergelyk die dampdruk van verbinding **B** met die dampdruk van verbinding **C**? Skryf slegs HOËR AS, LAER AS of GELYK AAN neer. (1)

3.2 Beskou die kookpunt van die verbindings in die tabel hieronder.

STOF	KOOKPUNT (°C)
H_2S	–60
NH_3	–33
H_2O	100

3.2.1 Watter EEN van die stowwe in die tabel hierbo het die swakste kragte tussen sy molekule? (1)

3.2.2 Noem die soort intermolekulêre krag wat tussen NH_3-molekule aangetref word. (1)

3.2.3 Verduidelik die volgende stelling:

Alhoewel die vorm van die molekule van H_2S en H_2O soortgelyk is, is daar 'n merkbare verskil in hulle kookpunte. (4)

[15]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Leerder ondersoek die verwantskap tussen die druk en volume van 'n ingeslote DIATOMIESE gas by 25 °C. Hy teken die volume van die gas vir verskillende drukke in die tabel hieronder aan.

DRUK (kPa)	**VOLUME (cm^3)**	**$\frac{1}{V}$ (cm^{-3})**
40	43	0,02
80	27	0,04
100	22	(a)
120	18	(b)

4.1 Skryf die naam van die gaswet wat ondersoek word, neer. (1)

Beantwoord VRAAG 4.2 en VRAAG 4.3 op die aangehegte ANTWOORDBLAD.

4.2 Twee $\frac{1}{V}$-waardes in die tabel, (a) en (b), is nie bereken nie.
Bereken hierdie waardes. (1)

4.3 Teken 'n grafiek vir druk teenoor $\frac{1}{V}$ op die aangehegte ANTWOORDBLAD. (4)

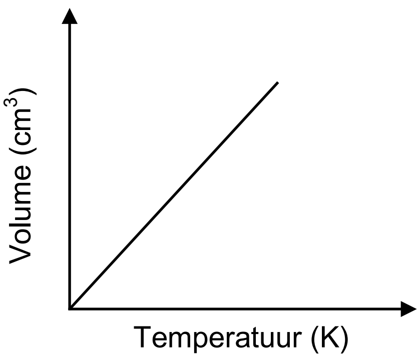
4.4 Gebruik die grafiek om die volume van die gas by 68 kPa te bepaal. (2)

4.5 Die massa van die ingeslote DIATOMIESE gas is $2,49 \times 10^{-2}$ g.

4.5.1 Gebruik die toestande by 'n druk van 100 kPa en bereken die molêre massa van die ingeslote gas. (6)

4.5.2 Skryf die molekulêre formule van die ingeslote gas neer. (1)

4.6 Die sketsgrafiek hieronder toon die verwantskap tussen volume en temperatuur vir 'n ideale gas.



4.6.1 Teken die grafiek hierbo in die ANTWOORDEBOEK oor. Op dieselfde assestelsel, gebruik 'n STIPPELLYN om die grafiek te skets wat vir die diatomies gas hierbo verkry sal word. (1)

4.6.2 Verduidelik volledig waarom hierdie diatomiese gas van ideale gedrag afwyk. (3)

[19]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die bruising wat vorm wanneer 'n teensuurmiddel in water oplos, word veroorsaak deur die reaksie tussen natriumwaterstofkarbonaat ($NaHCO_3$) en sitroensuur ($H_3C_6H_5O_7$). Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

$$3NaHCO_3(aq) + H_3C_6H_5O_7(aq) \rightarrow Na_3C_6H_5O_7(aq) + 3CO_2(g) + 3H_2O(\ell)$$

5.1 Skryf die FORMULE neer van die stof wat die bruising veroorsaak wanneer die teensuurmiddel in water oplos. (1)

'n Sekere teensuurmiddel bevat 1,8 g $H_3C_6H_5O_7$ en 3,36 g $NaHCO_3$. Die teensuurmiddel word in 100 cm^3 gedistilleerde water in 'n beker opgelos.

5.2 Definieer *1 mol van 'n stof.* (2)

5.3 Bereken die getal mol $NaHCO_3$ in die teensuurmiddel. (3)

5.4 Bepaal, deur berekeninge, watter stof die beperkende reagens is. (4)

5.5 Bereken die massa van die reaktans wat in oormaat is. (3)

5.6 Bereken die massa-afname van die beker se inhoud na afloop van die reaksie. (3)
[16]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Natriumtiosulfaat, $Na_2S_2O_3(s)$, reageer met 200 cm^3 soutsuuroplossing, $HC\ell(aq)$, met 'n konsentrasie van 0,2 $mol{\cdot}dm^{-3}$ volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

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

6.1.1 Definieer die term *konsentrasie van 'n oplossing.* (2)

6.1.2 Bereken die getal mol $HC\ell(aq)$ wat by die natriumtiosulfaat gevoeg is. (3)

6.1.3 Bereken die volume $SO_2(g)$ wat gevorm sal word indien die reaksie by STD plaasvind. (3)

6.2 Mentol, die stof wat ons in mentolhoestablette kan ruik, bestaan uit koolstof (C), waterstof (H) en suurstof (O).

Tydens die verbranding van 'n 9,984 g-mentolmonster word gevind dat 28,160 g CO_2(g) en 11,520 g H_2O(g) gevorm word.

6.2.1 Bereken die massa koolstof (C) in die CO_2. (4)

6.2.2 Gebruik geskikte berekeninge om die empiriese formule van mentol te bepaal. (7)

6.2.3 Die molêre massa van mentol is 156 $g\cdot mol^{-1}$. Bepaal die molekulêre formule van mentol. (2)

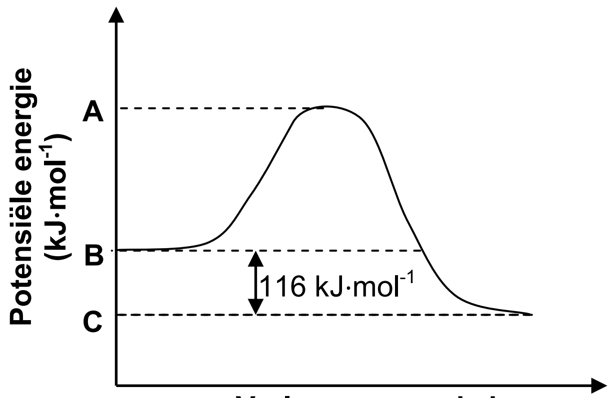
[21]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Bariumhidroksiedoplossing, $Ba(OH)_2$(aq), reageer met 'n salpetersuuroplossing, HNO_3(aq), volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$Ba(OH)_2(aq) + 2HNO_3(aq) \rightarrow Ba(NO_3)_2(aq) + 2H_2O(\ell)$$

Die potensiële-energie-grafiek hieronder toon die verandering in potensiële energie vir hierdie reaksie.



7.1 Is hierdie reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

7.2 Gebruik energiewaardes **A**, **B** en **C** wat op die grafiek getoon word en skryf 'n uitdrukking vir elk van die volgende neer:

7.2.1 Die energie van die geaktiveerde kompleks (1)

7.2.2 Die aktiveringsenergie vir die voorwaartse reaksie (1)

7.2.3 ΔH vir die terugwaartse reaksie (1)

7.3 Bereken die hoeveelheid energie wat gedurende die reaksie vrygestel word indien 0,18 mol $Ba(OH)_2$(aq) volledig met die suur reageer. (3)

[8]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Wanneer swawelsuur met water reageer, ioniseer dit in twee stappe, soos in die twee gebalanseerde vergelykings hieronder getoon.

I: $H_2SO_4(aq) + H_2O(\ell) \rightarrow H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$

II: $HSO_4^-(aq) + H_2O(\ell) \rightarrow H_3O^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$

8.1 Definieer 'n *suur* ten opsigte van die Lowry-Brønsted-teorie. (2)

8.2 Skryf die FORMULE neer van:

8.2.1 Die gekonjugeerde basis van $HSO_4^-(aq)$ (1)

8.2.2 Die gekonjugeerde suur van $HSO_4^-(aq)$ (1)

8.2.3 'n Stof wat in hierdie reaksies as amfoliet optree (1)

8.3 'n Paar druppels broomtimolblou-indikator word by 'n kaliumhidroksied-oplossing in 'n beker gevoeg. 'n Verdunde swawelsuuroplossing word nou geleidelik by hierdie oplossing gevoeg totdat die kleur van die indikator verander.

Skryf neer die:

8.3.1 Tipe reaksie wat plaasvind
(Skryf slegs REDOKS, PRESIPITASIE (NEERSLAG) of NEUTRALISASIE neer.) (1)

8.3.2 Gebalanseerde vergelyking vir die reaksie wat plaasvind (3)

8.3.3 Kleurverandering van die indikator (2)

8.3.4 NAAM van die sout wat in hierdie reaksie gevorm word (1)
[12]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 Oksidasiegetalle maak dit makliker om te bepaal of 'n element of 'n stof gedurende 'n chemiese reaksie geoksideer of gereduseer word.

9.1.1 Definieer die term *oksidasie* met verwysing na oksidasiegetalle. (2)

9.1.2 Bereken die oksidasiegetal van chroom in $Cr_2O_7^{2-}$. (1)

9.1.3 Bereken die oksidasiegetal van suurstof in H_2O_2. (1)

9.2 Beskou die ONGEBALANSEERDE vergelyking hieronder:

$$Fe^{2+}(aq) + C\ell_2(g) \rightarrow Fe^{3+}(aq) + C\ell^-$$

9.2.1 Definieer die term *reduseermiddel* met verwysing na elektronoordrag. (2)

Uit die vergelyking hierbo, skryf neer die:

9.2.2 FORMULE van die reduseermiddel (1)

9.2.3 FORMULE van die oksideermiddel (1)

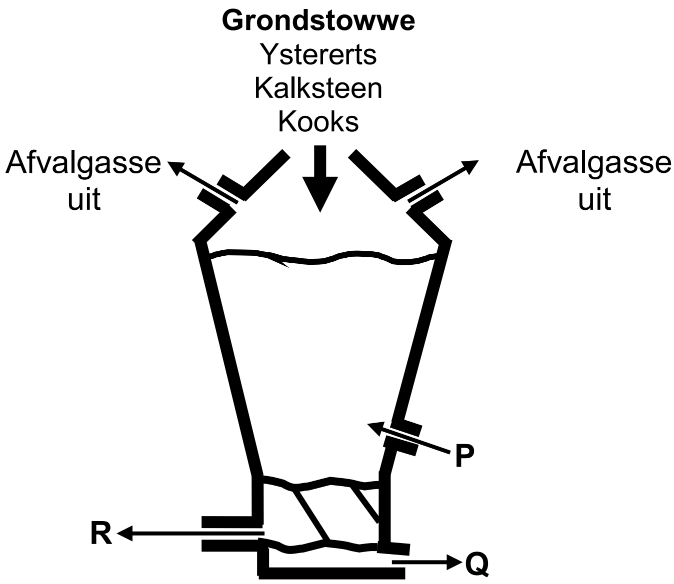
9.2.4 Reduksie-halfreaksie (2)

9.2.5 Oksidasie-halfreaksie (2)

9.2.6 Gebalanseerde netto redoksreaksie (2)
[14]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die vereenvoudigde diagram hieronder toon 'n hoogoond wat gebruik word vir die ekstraksie van yster uit ystererts. **P** stel 'n reaktans voor wat by die hoogoond gevoeg word. **Q** en **R** stel produkte voor wat die hoogoond verlaat.



Kalksteen en kooks word by die hoogoond gevoeg, soos in die diagram hierbo getoon. Skryf die funksie neer van:

10.1.1 Kalksteen (1)

10.1.2 Kooks (1)

10.2 Skryf die NAAM van die stof neer wat voorgestel word deur:

10.2.1 **P** (1)

10.2.2 **Q** (1)

10.2.3 **R** (1)

10.3 Skryf die NAAM of FORMULE van EEN afvalgas neer wat gedurende die ekstraksie van yster uit ystererts gevorm word. (1)

10.4 Die gebalanseerde vergelyking vir die ekstraksie van yster uit ystererts is:

$$Fe_2O_3(s) + 3CO(g) \rightarrow 2Fe(s) + 3CO_2(g)$$

Skryf neer die:

10.4.1 Funksie van koolstofmonoksied in hierdie reaksie (1)

10.4.2 FORMULE van die stof wat gereduseer word (1)
[8]

TOTAAL: 150

Kopiereg voorbehou

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 *Avogadro-konstante*	N_A	$6,02 \times 10^{23}$ mol^{-1}
Molar gas constant *Molêre gaskonstante*	R	8,31 J·K^{-1}·mol^{-1}
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·mol^{-1}
Standard temperature *Standaardtemperatuur*	T^θ	273 K

TABLE 2: FORMULAE/*TABEL 2: FORMULES*

$\frac{p_1V_1}{T_1}=\frac{p_2V_2}{T_2}$	$pV=nRT$
$n=\frac{m}{M}$	$n=\frac{N}{N_A}$
$n=\frac{V}{V_m}$	$c=\frac{n}{V}$ OR/*OF* $c=\frac{m}{MV}$

Kopiereg voorbehou

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

KEY/*SLEUTEL*

Atomic number / *Atoomgetal*	29
Electronegativity / *Elektronegatiwiteit*	1,9
Symbol / *Simbool*	Cu
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)
1 2,1 H 1																	2 He 4
3 1,0 Li 7	4 1,5 Be 9											5 2,0 B 11	6 2,5 C 12	7 3,0 N 14	8 3,5 O 16	9 4,0 F 19	10 Ne 20
11 0,9 Na 23	12 1,2 Mg 24											13 1,5 Aℓ 27	14 1,8 Si 28	15 2,1 P 31	16 2,5 S 32	17 3,0 Cℓ 35,5	18 Ar 40
19 0,8 K 39	20 1,0 Ca 40	21 1,3 Sc 45	22 1,5 Ti 48	23 1,6 V 51	24 1,6 Cr 52	25 1,5 Mn 55	26 1,8 Fe 56	27 1,8 Co 59	28 1,8 Ni 59	29 1,9 Cu 63,5	30 1,6 Zn 65	31 1,6 Ga 70	32 1,8 Ge 73	33 2,0 As 75	34 2,4 Se 79	35 2,8 Br 80	36 Kr 84
37 0,8 Rb 86	38 1,0 Sr 88	39 1,2 Y 89	40 1,4 Zr 91	41 Nb 92	42 1,8 Mo 96	43 1,9 Tc	44 2,2 Ru 101	45 2,2 Rh 103	46 2,2 Pd 106	47 1,9 Ag 108	48 1,7 Cd 112	49 1,7 In 115	50 1,8 Sn 119	51 1,9 Sb 122	52 2,1 Te 128	53 2,5 I 127	54 Xe 131
55 0,7 Cs 133	56 0,9 Ba 137	57 La 139	72 1,6 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	81 1,8 Tℓ 204	82 1,8 Pb 207	83 1,9 Bi 209	84 2,0 Po	85 2,5 At	86 Rn
87 0,7 Fr	88 0,9 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

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

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

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

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

Kopiereg voorbehou

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

Increasing oxidising ability/*Toenemende oksiderende 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

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

Kopiereg voorbehou

NAAM:	
KLAS:	

VRAAG 4.2 en 4.3

Lewer hierdie ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDEBOEK in.

DRUK (kPa)	VOLUME (cm^3)	$\frac{1}{V}$ (cm^{-3})
50	43	0,02
80	27	0,04
100	22	
120	18