



basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2016

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

**Hierdie vraestel bestaan uit 12 bladsye, 4 gegewensblaaie
en 1 antwoordblad.**



*** L 7 P 2 ***



INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam en klas (byvoorbeeld 11A) in die toepaslike ruimtes op die ANTWOORDEBOEK neer.
2. Hierdie vraestel bestaan uit 10 vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK behalwe VRAAG 4.1.2, 4.1.3 en 4.1.6, wat op die aangehegte ANTWOORDBLAD beantwoord moet word. Lewer die ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDEBOEK in.
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 subvrae, byvoorbeeld tussen VRAAG 2.1 en VRAAG 2.2.
6. Jy mag 'n nie-programmeerbare 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, byvoorbeeld 1.11 E.

- 1.1 Die tipe binding wat tussen 'n H^+ -ioon en H_2O vorm, staan as 'n ... bekend.
- A waterstofbinding
 - B datief-kovalente binding
 - C ioniese binding
 - D kovalente binding (2)
- 1.2 Die vorm van die molekule waarin die sentrale atoom deur twee alleenpare en twee bindingspare omring word, is ...
- A lineêr.
 - B trigonaal planêr.
 - C tetrahedries.
 - D hoekig. (2)
- 1.3 Die intermolekulêre kragte in droë ys (CO_2) is ...
- A ioon-geïnduseerde dipoolkragte.
 - B waterstofbindings.
 - C ioon-dipool kragte.
 - D London-kragte. (2)
- 1.4 Die bindingsenergie van 'n C–Cl-binding is $338 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ terwyl die bindingsenergie van 'n C–I-binding $238 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ is. Die verskil in bindingsenergie bestaan omdat ...
- A die bindingslengte van die C–Cl-binding groter as die bindingslengte van die C–I-binding is.
 - B chloor meer elektronegatief as jodium is.
 - C die bindingslengte van die C–I-binding groter as die bindingslengte van die C–Cl-binding is.
 - D die chlooratoom groter as die jodiumatoom is. (2)

- 1.5 'n Gas met volume V is by 'n temperatuur T_1 en druk P_1 in 'n gasspuit. Indien die druk op die gas verdubbel en die temperatuur gehalveer word, sal die volume wat die gas beset ... wees.

A $\frac{1}{4} V$

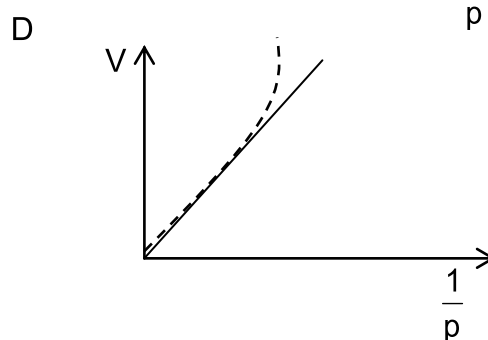
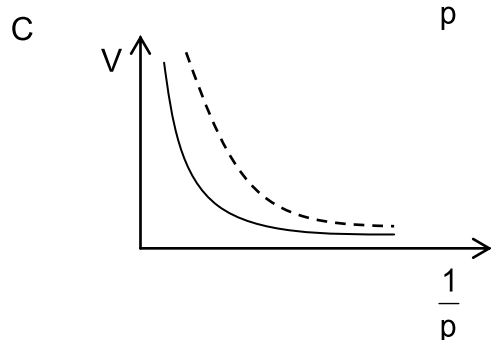
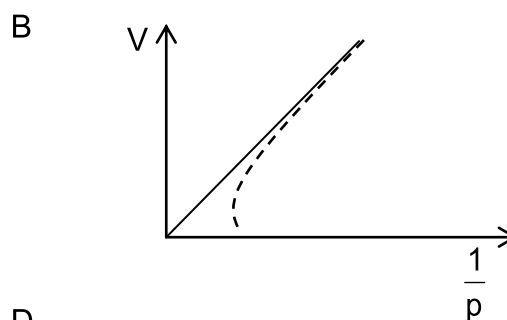
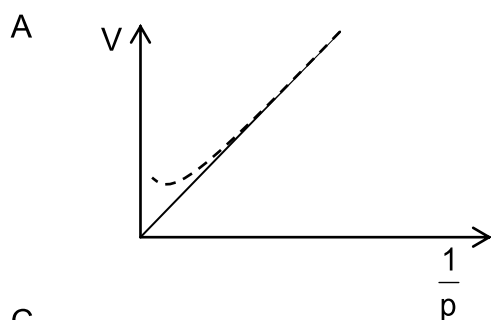
B $\frac{1}{2} V$

C V

D $2 V$

(2)

- 1.6 Watter EEN van die grafieke hieronder stel die KORREKTE afwyking van 'n ware gas van idealegas-gedrag teen baie hoë druk voor? Die stippellyn stel die grafiek van die ware gas voor.



(2)

- 1.7 Die blomme van krismisrose (hydrangea) is natuurlike indikators van grond-pH. 'n Natuurlike indikator word in 'n laboratorium gemaak deur krismisroos(hydrangea)-blomme te gebruik. NaOH en HCl word by die indikator gevoeg en die kleurverandering word in die tabel hieronder aangeteken.

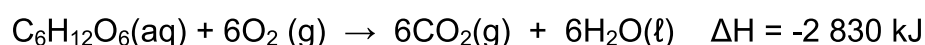
| INDIKATOR | NATUURLIKE KLEUR | NaOH | HCl |
|-------------------|------------------|------|-------|
| Krismisroosblomme | Blou | Pers | Pienk |

Indien lemoensap by die indikator hierbo gevoeg word, kan die kleur wat waargeneem word ... wees.

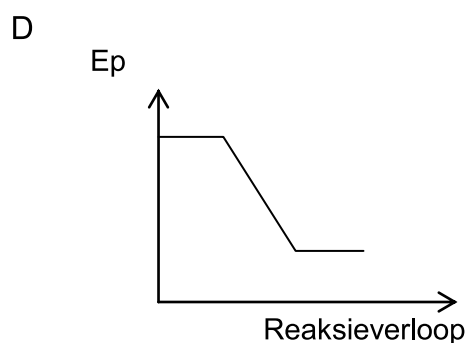
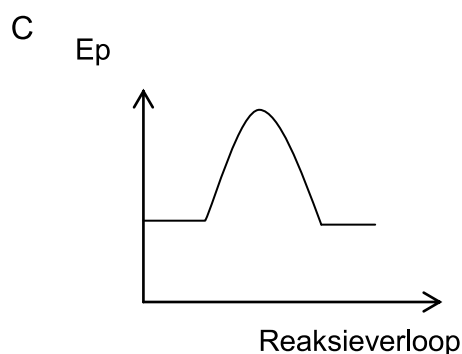
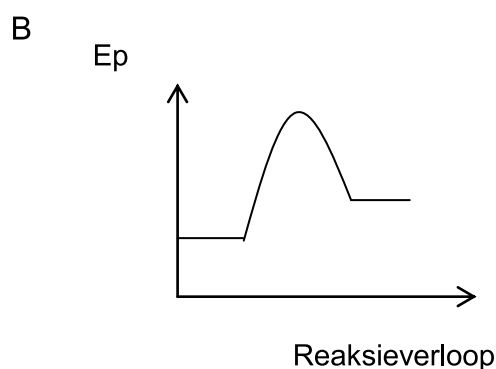
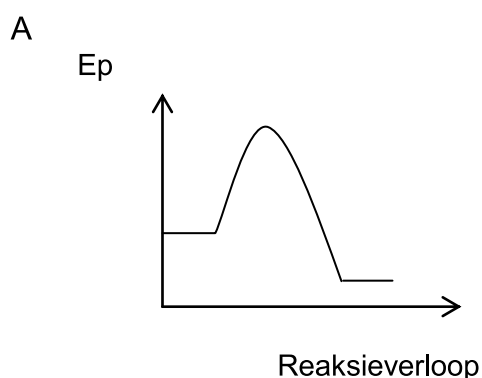
- A bruin
- B pienk
- C pers
- D blou

(2)

- 1.8 Selrespirasie vind in die selle van alle lewende organismes plaas. Suurstof reageer met glukose in selrespirasie om die volgende verbinding te vorm: volgens die gebalanseerde vergelyking hieronder te vorm:



Die potensiële-energie-teenoor-reaksieverloop-diagram vir hierdie reaksie is ...



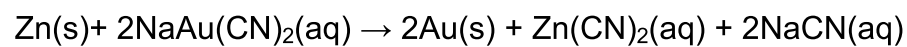
(2)

1.9 Die oksidasiegetal van fosfor in H_3PO_4 is ...

- A +3
- B -2
- C +2
- D +5

(2)

1.10 Gedurende die verwerking van gouderts word sink by die goudsianiedoplossing gevoeg om goud te produseer volgens die gebalanseerde vergelyking hieronder:



Die reduseermiddel in hierdie reaksie is ...

- A Na^+
- B Au^+
- C Zn
- D CN^-

(2)
[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Elektronegatiwiteit van atome kan gebruik word om die polariteit van bindings te verduidelik.

2.1 Definieer die term *elektronegatiwiteit*. (2)

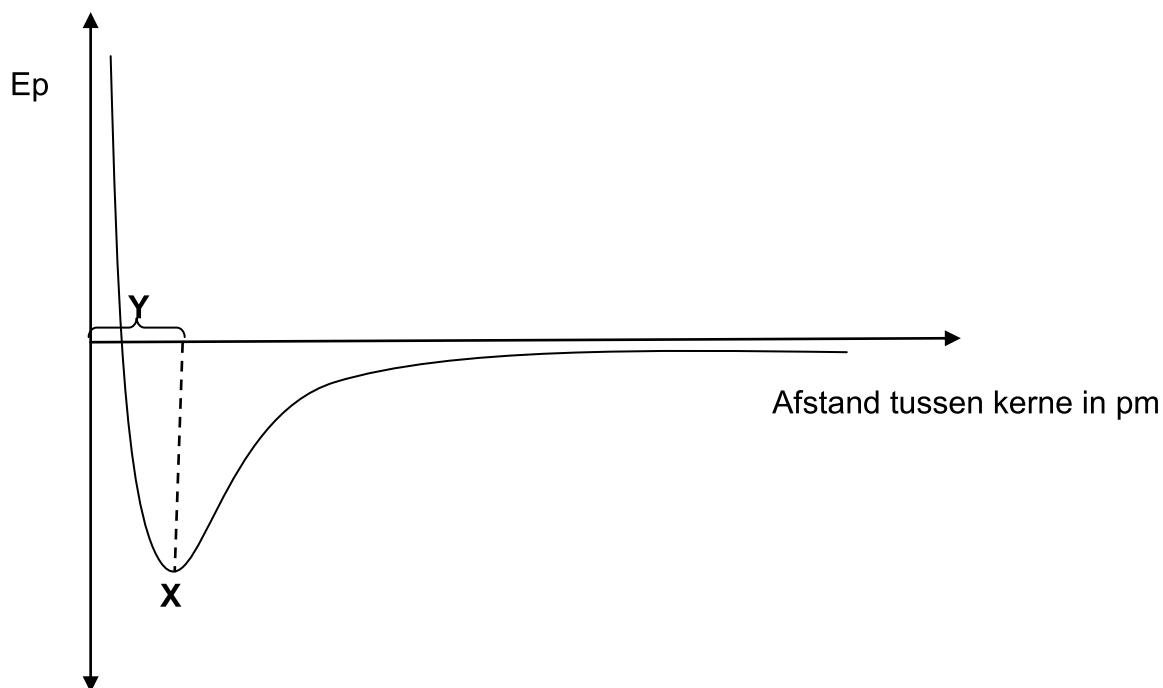
2.2 Teken die Lewis-diagram van 'n suurstofdifluoriedmolekuul. (2)

2.3 Bereken die elektronegatiwiteitsverskil tussen O en F in suurstofdifluoried en voorspel die polariteit van die binding. (2)

2.4 'n Polêre binding lei nie noodwendig tot 'n polêre molekule nie.

Verduidelik hierdie stelling deur na OF_2 - en CO_2 -molekules te verwys. Sluit die polariteit van die bindings en die vorm van die molekules by die verduideliking in. (4)

2.5 Die diagram hieronder toon die energieverandering wat plaasvind wanneer twee atome nader aan mekaar beweeg.



2.5.1 Wat word deur **X** en **Y** voorgestel? (2)

2.5.2 Definieer die konsep wat deur **X** voorgestel word. (2)

2.5.3 Verduidelik die verhouding tussen bindingsorde, bindingslengte en bindingsenergie. (3)
[17]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders voer 'n eksperiment uit om die effek van intermolekulêre kragte op kookpunte te ondersoek. Hulle gebruik 20 ml van elk van die volgende verbindings in hulle ondersoek: water, sonneblomolie, naellakverwyderaar, gliserien en brandspiritus. Die resultate word in die tabel hieronder getoon:

| NAAM VAN VERBINDING | KOOKPUNT (°C) |
|---------------------|---------------|
| water | 93 |
| sonneblomolie | 230 |
| naellakverwyderaar | 56 |
| gliserien | 290 |
| brandspiritus | 62 |

- 3.1 Definieer die term *kookpunt*. (2)
- 3.2 Formuleer 'n ondersoekende vraag vir hierdie eksperiment. (2)
- 3.3 In watter verbinding in die tabel hierbo sal die sterkste intermolekulêre kragte voorkom? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.4 Die leerders gebruik nou 40 ml van elke verbinding hierbo in die eksperiment. Sal dit die kookpunte beïnvloed? Kies JA of NEE. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.5 Brandspiritus is hoogs vlambaar. Noem TWEE veiligheidsmaatreëls wat in ag geneem moet word wanneer brandspiritus in die laboratorium gebruik word. (2)
- 3.6 Watter verbinding in die tabel hierbo sal die hoogste verdampingstempo hê? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 3.7 Sonneblomolie is 'n nie-polêre verbinding met geïnduseerde dipoolkragte tussen die molekules, terwyl water 'n polêre molekule met waterstofbindings tussen die molekules is. Verduidelik waarom die kookpunt van sonneblomolie hoër as die kookpunt van water is. (2)
- [14]**

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 4.1 Charles se Wet beskryf die verhouding tussen die volume en temperatuur van 'n ingeslote gasmassa by konstante druk. Die volumes van 'n gas by verskillende temperature, teen konstante druk, word in die tabel hieronder gegee.

| VOLUME (cm ³) | TEMPERATUUR (°C) |
|------------------------------|---------------------|
| 114 | 0 |
| 124 | 25 |
| 134 | 50 |
| 145 | 75 |
| 155 | 100 |

- 4.1.1 Verduidelik Charles se Wet ten opsigte van die kinetiese molekulêre teorie van gasse. (2)
- 4.1.2 Teken 'n grafiek van volume teenoor temperatuur by konstante druk op die aangehegte grafiekpapier. (4)
- 4.1.3 Ekstrapoleer die grafiek (verleng die grafiek) en noem teen watter temperatuur die grafiek die x -as sny. (1)
- 4.1.4 Wat is noemenswaardig van hierdie temperatuur? (2)
- 4.1.5 Bereken die volume wat hierdie gas by 120 °C teen konstante druk sal beset. (3)
- 4.1.6 Die eksperiment word nou uitgevoer teen 'n laer konstante druk. Op die grafiek wat vir VRAAG 4.1.2 geteken is, skets die grafiek wat teen 'n laer druk verkry sal word. Benoem hierdie grafiek P. (2)
- 4.2 'n Onbekende gas met 'n massa van 0,77 g beslaan 'n volume van 0,32 dm³ by 'n temperatuur van 27 °C en 'n druk van 96 kPa. Neem aan dat die gas soos 'n ideale gas optree.
- 4.2.1 Bereken die molêre massa van die gas. (5)
- 4.2.2 Skryf die MOLEKULÊRE FORMULE of NAAM van die gas in VRAAG 4.2.1 genoem. (2)

[21]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 Definieer die term *konsentrasie*. (2)
- 5.2 Agt (8) gram $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ word in water opgelos om 500 cm^3 oplossing te berei. Bereken die konsentrasie van die $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ -oplossing. (3)
- 5.3 'n 10 g-monster van 'n verbinding bevat 2,66 g kalium, 3,54 g chroom en 3,81 g suurstof.
- 5.3.1 Definieer die term *empiriese formule*. (2)
- 5.3.2 Bepaal die empiriese formule van hierdie verbinding. (7)
- [14]**

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Leerders het 'n minivulkaan in 'n wetenskapslaboratorium gemaak deur natriumbikarbonaat by etanoësuur te voeg. Hulle het 100 ml van 'n $0,2\text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -etanoësuuroplossing by 10 g NaHCO_3 gevoeg om die reaksie van die vulkaan te begin.

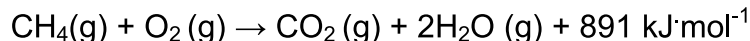
Die gebalanseerde vergelyking vir hierdie reaksie is:



- 6.1 Definieer die term *beperkte reagens*. (2)
- 6.2 Bepaal die beperkte reagens in hierdie reaksie. (6)
- 6.3 Bereken die massa van die ander stof in oormaat. (3)
- 6.4 Bereken die volume CO_2 wat by STD vorm. (4)
- [15]**

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Metaan word as 'n alternatiewe brandstof gebruik. Die verbranding van metaan stel koolstofdiksied en water vry. Die gebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:

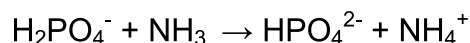


Die aktiveringsenergie vir die reaksie is $172 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$.

- 7.1 Is hierdie reaksie ENDOTERMIES of EKSOTERMIES? Gee 'n rede vir die antwoord. (2)
- 7.2 Verduidelik waarom alle chemiese reaksies aktiveringsenergie benodig. (2)
- 7.3 Waarom word hierdie reaksie nie as omgewingsvriendelik beskou nie? (2)
- [6]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 8.1 Definieer 'n *suur* ten opsigte van die Lowry-Brønsted-teorie. (2)
- 8.2 Beskou die volgende suur-basisreaksie:



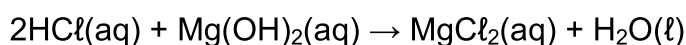
- 8.2.1 Identifiseer die gekonjugeerde suur-basispare in die reaksie. (4)
- 8.2.2 Definieer die term *amfoliet*. (1)
- 8.2.3 Kies 'n amfoliet in die reaksie hierbo. (2)
- 8.3 Tien gram (10 g) van 'n onsuier monster natriumkarbonaat word by 100 cm^3 van 'n $0,2 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -oplossing soutsuur gevoeg. Die suur is in oormaat.

Die vergelyking vir die reaksie is:



- 8.3.1 Balanseer die vergelyking hierbo. (1)
- 8.3.2 Bereken die getal mol soutsuur. (3)

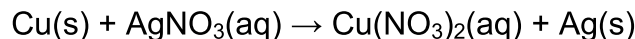
Die oormaat suur neutraliseer 20 cm^3 van 'n $0,1 \text{ mol}\cdot\text{dm}^{-3}$ -oplossing magnesiumhidroksied.



- 8.3.3 Bereken die persentasie suiwerheid van die natriumkarbonaatoplossing. (8)
- [21]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Silwer Kersboom kan gemaak word deur koperdraad, in die vorm van 'n boompie, in 'n silwernitraatoplossing te plaas. Die ongebalanseerde vergelyking vir die reaksie is:



- 9.1 Definieer die term *oksidasie* ten opsigte van oksidasiegetalle. (2)
- 9.2 Skryf die volgende vir die reaksie hierbo neer:
- 9.2.1 Formule van die reduseermiddel (2)
- 9.2.2 Naam van die oksideermiddel (2)
- 9.2.3 Oksidasie-halfreaksie (2)
- 9.2.4 Gebalanseerde netto ioniese vergelyking met gebruik van die ioon-elektronmetode (4)
- 9.3 Gebruik oksidasiegetalle om jou keuse van oksideermiddel in VRAAG 9.2.2 te verduidelik. (2)
- [14]**

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die ontdekking van goud het 'n beduidende rol in die ekonomiese ontwikkeling van Suid-Afrika gespeel. Die goudmynbedryf het in 1970, 68 persent tot wêreldproduksie bygedra.

- 10.1 Watter twee mynboumetodes word in Suid-Afrika gebruik? (2)
- 10.2 Gee TWEE redes waarom mynbou vir die Suid-Afrikaanse ekonomie belangrik is. (2)
- 10.3 Noem TWEE negatiewe effekte van mynbou ten opsigte van die omgewing. (2)
- 10.4 Die meeste allooi van goud word in juweliersware en tandheelkunde gebruik. Die goudinhoud van juweliersware word in karaat uitgedruk. Die term dui die aantal dele goud wat in elke 24 dele van die allooi voorkom, aan.
- 10.4.1 Suiwer goud, wat 24 karaat is, word nie gebruik om juweliersware te maak nie. Gee EEN rede hiervoor deur na die eienskappe van goud te verwys. (1)
- 10.4.2 Buiten dat goud in juweliersware en tandheelkunde gebruik word, noem nog EEN gebruik van goud. (1)
- [8]**

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^θ | $1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$ |
| 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^θ | 273 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 H | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4 |
| 3 1,0 Li | 4 5,1 Be | | | | | | | | | | | | | | | 9 4,0 F | 10 Ne 20 |
| 11 6,9 Na | 12 2,1 Mg | | | | | | | | | | | | | | | 17 3,5 Cl | 18 Ar 40 |
| 19 0,9 K | 20 0,1 Ca | 21 3,0 Sc | 22 5,0 Ti | 23 1,0 V | 24 2,0 Cr | 25 1,0 Mn | 26 1,0 Fe | 27 1,0 Co | 28 1,0 Ni | 29 1,0 Cu | 30 1,0 Zn | 31 1,0 Ga | 32 1,0 Ge | 33 1,0 As | 34 1,0 Se | 35 1,0 Br | 36 Kr 84 |
| 37 0,9 Rb | 38 0,1 Sr | 39 2,0 Y | 40 2,0 Zr | 41 1,0 Nb | 42 1,0 Mo | 43 1,0 Tc | 44 1,0 Ru | 45 1,0 Rh | 46 1,0 Pd | 47 1,0 Ag | 48 1,0 Cd | 49 1,0 In | 50 1,0 Sn | 51 1,0 Sb | 52 1,0 Te | 53 1,0 I | 54 Xe 131 |
| 55 0,7 Cs | 56 6,0 Ba | 57 1,0 La | 72 1,0 Hf | 73 1,0 Ta | 74 1,0 W | 75 1,0 Re | 76 1,0 Os | 77 1,0 Ir | 78 1,0 Pt | 79 1,0 Au | 80 1,0 Hg | 81 1,0 Tl | 82 1,0 Pb | 83 1,0 Bi | 84 1,0 Po | 85 1,0 At | 86 Rn 222 |
| 87 0,7 Fr | 88 6,0 Ra | 89 1,0 Ac | | | | | | | | | | | | | | | |

KEY/SLEUTEL

Electronegativity
Elektronegatiwiteit →

Atomic number
Atoomgetal →

Symbol
Simbool ←

Approximate relative atomic mass
Benaderde relatiewe atoommassa

29
1,0
Cu
63,5

| | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 58 1,4 Ce | 59 1,4 Pr | 60 1,4 Nd | 61 1,4 Pm | 62 1,5 Sm | 63 1,5 Eu | 64 1,5 Gd | 65 1,5 Tb | 66 1,6 Dy | 67 1,6 Ho | 68 1,6 Er | 69 1,6 Tm | 70 1,7 Yb | 71 Lu 175 |
| 90 2,3 Th | 91 2,1 Pa | 92 2,3 U | 93 2,3 Np | 94 2,4 Pu | 95 2,4 Am | 96 2,4 Cm | 97 2,5 Bk | 98 2,5 Cf | 99 2,5 Es | 100 2,5 Fm | 101 2,5 Md | 102 2,5 No | 103 Lr 260 |



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

| Half-reactions/ <i>Halfreaksies</i> | E^{θ} (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 |
| $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2(g)$ | 0,00 |
| $Fe^{3+} + 3e^- \rightleftharpoons Fe$ | - 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^{θ} (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 |
| $2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})$ | 0,00 |
| $\text{S} + 2\text{H}^{+} + 2\text{e}^{-} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ | +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*

| | |
|--------------|--------------|
| NAAM: | KLAS: |
|--------------|--------------|

VRAAG 4.1.2, 4.1.3 en 4.1.6

Lewer hierdie ANTWOORDBLAD saam met die ANTWOORDEBOEK in.

