basic education

Department:
Basic Education
REPUBLIC OF SOUTH AFRICA

NASIONALE SENIOR SERTIFIKAAT

GRAAD 11

FISIESE WETENSKAPPE: CHEMIE (V2)

NOVEMBER 2014

PUNTE: 150

TYD: 3 uur

Hierdie vraestel bestaan uit 14 bladsye en 2 gegewensblaaie.

IPHSCA2

EASTERN CAPE

Kopiereg voorbehou

INSTRUKSIES EN INLIGTING

1. Skryf jou naam in die toepaslike spasie op die ANTWOORDEBOEK.

2. Hierdie vraestel bestaan uit ELF vrae. Beantwoord AL die vrae in die ANTWOORDEBOEK.

3. Begin ELKE vraag op 'n NUWE bladsy in die ANTWOORDEBOEK.

4. Nommer die antwoorde korrek volgens die nommeringstelsel wat in hierdie vraestel gebruik is.

5. Laat EEN reël 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. DAAR WORD AANBEVEEL DAT JY DIE AANGEHEGTE GEGEWENS-BLAAIE 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 motiverings, besprekings, ensovoorts waar dit vereis word.

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. Skryf slegs die letter (A–D) langs die vraagnommer (1.1–1.10) in die ANTWOORDEBOEK.

1.1 'n Stof wat gedurende 'n chemiese reaksie elektrone skenk, is 'n …

A Arrhenius-suur.

B Arrhenius-basis.

C reduseermiddel.

D oksideermiddel. (2)

1.2 Watter EEN van die volgende spesies bevat 'n datief kovalente binding?

A NH_3

B CH_4

C H_3O^+

D NF_3 (2)

1.3 Watter EEN van die volgende verbindings het dipool-dipoolkragte tussen hulle molekule?

A CO_2

B $HC\ell$

C $C\ell_2$

D $CC\ell_4$ (2)

1.4 Oorweeg die volgende chemiese reaksie:

$$HCO_3^- + HC_2O_4^- \rightleftharpoons H_2CO_3 + C_2O_4^{2-}$$

Watter EEN van die volgende identifiseer die volgorde van Lowry-Brönsted-sure en -basisse in die reaksie hierbo KORREK?

A Basis, suur, suur, basis

B Suur, basis, basis, suur

C Suur, basis, suur, basis

D Basis, suur, basis, suur (2)

1.5 Watter EEN van die volgende verteenwoordig die grootste massa?

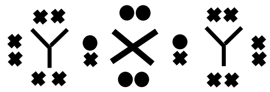
A Een chlooratoom

B Een chloormolekuul

C Een mol chloor

D Een gram chloor (2)

1.6 Oorweeg die Lewisstruktuur van 'n verbinding hieronder:



Watter EEN van die volgende is KORREK?

	Naam van element X	**Naam van element Y**	**Molekulêre vorm van verbinding**
A	Chloor	Suurstof	Hoekig
B	Suurstof	Chloor	Lineêr
C	Chloor	Swawel	Lineêr
D	Swawel	Chloor	Hoekig

(2)

1.7 Oorweeg die reaksie wat deur die vergelyking hieronder verteenwoordig word:

$$2Fe(s) + 3CO_2(g) \rightarrow Fe_2O_3(s) + 2CO(g) \qquad \Delta H = +\ 53{,}2\ kJ$$

Watter EEN van die volgende stellings is WAAR?

Vir elke mol Fe wat reageer, word ...

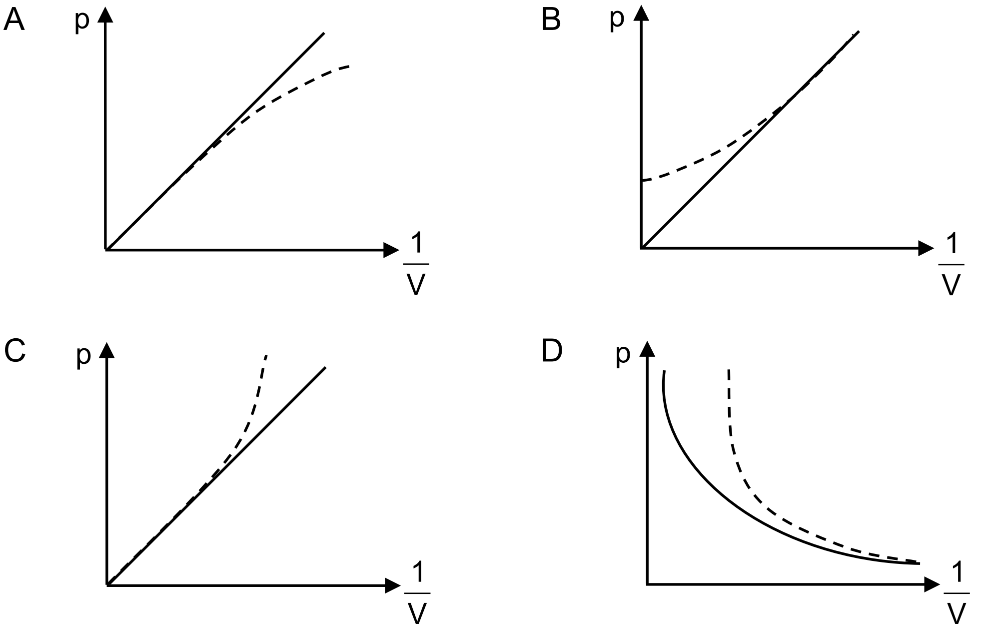
A 26,6 kJ energie vrygestel.

B 26,6 kJ energie geabsorbeer.

C 53,2 kJ energie vrygestel.

D 53,2 kJ energie geabsorbeer. (2)

1.8 In watter EEN van die volgende grafieke stel die stippellyn die afwyking van 'n ware gas van idealegas-gedrag KORREK voor?



(2)

1.9 10 mol waterstofgas (H_2) en 2,5 mol stikstofgas (N_2) word gemeng en toegelaat om te reageer om ammoniak (NH_3) te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

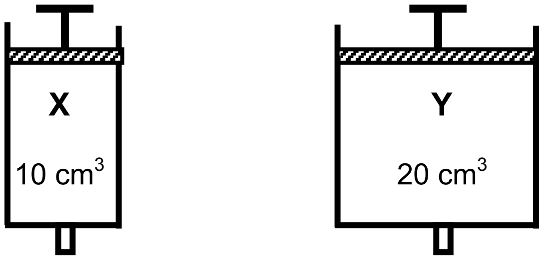
$$3H_2(g) + N_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$$

Indien 4 mol $NH_3(g)$ gedurende die reaksie gevorm word, is die aantal mol $H_2(g)$ en $N_2(g)$ wat oorbly in die houer onderskeidelik:

	Mol H_2(g)	**Mol N_2(g)**
A	0	0
B	7	1,5
C	4	0,5
D	4	2

(2)

1.10 Twee gasspuite, **X** en **Y**, bevat elk dieselfde gas by STD. Die volume van spuit **X** is 10 cm^3 en dié van spuit **Y** is 20 cm^3, soos hieronder aangetoon. Aanvaar idealegas-gedrag.



Watter EEN van die volgende stellings is KORREK?

A Die gemiddelde kinetiese energie van die molekule in **X** is minder as dié van die molekule in **Y**.

B Die totale kinetiese energie van die molekule in **X** is minder as dié van die molekule in **Y**.

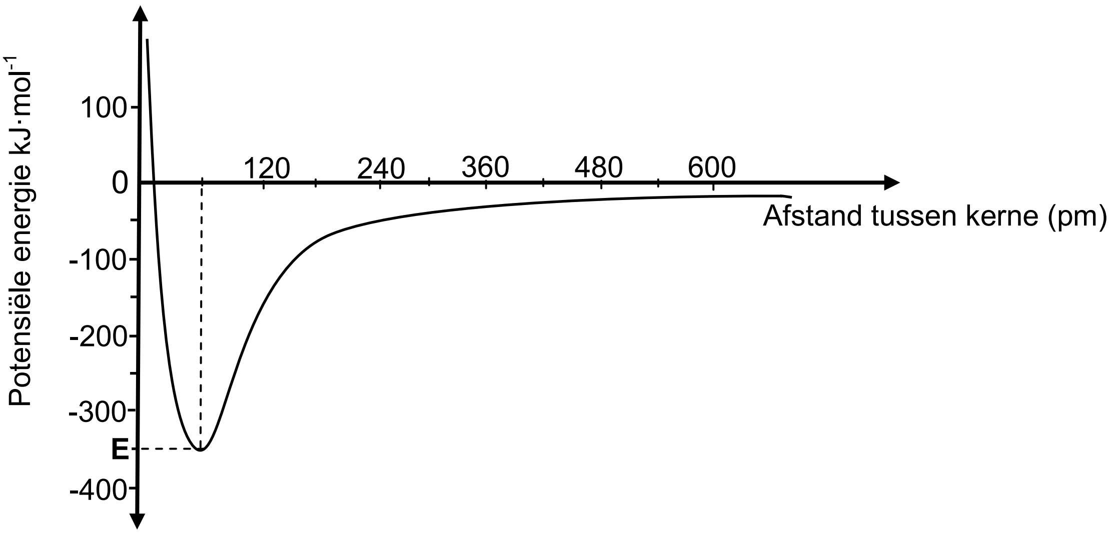
C Die getal gasmolekule in **X** is gelyk aan die getal gasmolekule in **Y**.

D Die produk pV in **X** is gelyk aan die produk pV in **Y**. (2)

[20]

VRAAG 2 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die grafiek hieronder toon die verandering in energie aan wat plaasvind wanneer 'n waterstofatoom (H) 'n broomatoom (Br) nader.



2.1 Definieer die term *bindingslengte.* (2)

2.2 Uit die grafiek, skryf neer die:

2.2.1 Bindingslengte, in pm, van die H-Br-binding (2)

2.2.2 Energie, in $kJ \cdot mol^{-1}$, wat nodig is om die H-Br-binding te breek (2)

2.2.3 Naam van die potensiële energie wat deur **E** verteenwoordig word (1)

2.3 Hoe sal die bindingslengte van 'n H-F-binding met dié van die H-Br- binding vergelyk?

Skryf neer GELYK AAN, KORTER AS of LANGER AS. Gee 'n rede vir die antwoord. (2)

[9]

VRAAG 3 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Beide aluminiumfluoried ($A\ell F_3$) en fosfortrifluoried (PF_3) bevat fluoor. Aluminiumfluoried is 'n kleurlose vaste stof wat in die vervaardiging van aluminium gebruik word, terwyl fosfortrifluoried 'n giftige, kleurlose gas is.

3.1 Verduidelik die verskil tussen 'n *kovalente binding* en 'n *ioniese binding.* (2)

3.2 Noem die tipe chemiese binding tussen deeltjies in:

3.2.1 $A\ell F_3$ (1)

3.2.2 PF_3 (1)

3.3 Teken die Lewisstrukture vir:

3.3.1 $A\ell F_3$ (3)

3.3.2 PF_3 (2)

3.4 Skryf die molekulêre vorm van PF_3 neer. (1)

3.5 Die smeltpunt van $A\ell F_3$ is 1 291 °C en dié van PF_3 is -151 °C.

Verduidelik volledig hierdie verskil in smeltpunt. (4)

[14]

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Die kookpunte van vier verbindings van waterstof, verteenwoordig deur die letters **P**, **Q**, **R** en **S**, word in die tabel hieronder gegee.

	Formule	**Kookpunt (°C)**
P	CH_4	-164
Q	NH_3	-33
R	H_2O	100
S	SiH_4	-112

4.1 Definieer die term *kookpunt.* (2)

4.2 Verduidelik volledig die verskil in kookpunt tussen verbinding **P** en:

4.2.1 Verbinding **Q** (3)

4.2.2 Verbinding **S** (3)

4.3 Verduidelik hoekom die kookpunte van verbinding **Q** en **R** verskil deur na ELEKTRONEGATIWITEIT en GRAAD VAN POLARITEIT te verwys. (2)

4.4 Skryf die letter uit die tabel neer wat die volgende verteenwoordig:

4.4.1 EEN polêre verbinding (1)

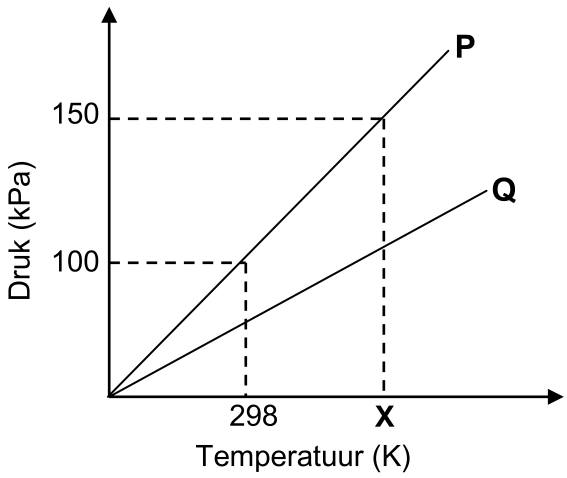
4.4.2 EEN nie-polêre verbinding (1)
[12]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

5.1 Verduidelik wat met die term *temperatuur van 'n gas* bedoel word. (1)

5.2 Twee leerders ondersoek die verwantskap tussen die temperatuur en die druk van 'n ingeslote gas. Die leerders gebruik verskillende monsters van dieselfde gas in twee identiese houers met vaste volumes.

Grafiek **P** en Grafiek **Q** hieronder verteenwoordig die resultate wat die leerders verkry het.



5.2.1 Stel Guy Lussac se wet in woorde. (2)

5.2.2 Gebruik die wet in VRAAG 5.2.1 om die waarde van temperatuur **X**, wat op die grafiek getoon word, in °C te bepaal. (4)

5.2.3 Verduidelik, met gebruik van die toepaslike formules, hoekom grafiek **Q** 'n kleiner gradiënt as grafiek **P** het. (4)

5.3 'n Sekere gas met 'n massa van 2,2 g beslaan 'n volume van 0,831 dm^3 by 27 °C en druk 150 kPa.

5.3.1 Bereken die molêre massa van die gas. Aanvaar dat die gas idealegas-gedrag toon. (6)

5.3.2 Skryf die MOLEKULÊRE FORMULE of NAAM van die gas in VRAAG 5.3.1 neer. (1)

[18]

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

6.1 Definieer die term *molêre massa* van 'n stof. (1)

6.2 Bereken die getal mol water in 100 g water. (3)

6.3 Metielbensoaat is 'n verbinding wat in die vervaardiging van parfuum gebruik word. Daar is gevind dat 'n 5,325 g-monster metielbensoaat, 3,758 g koolstof, 0,316 g waterstof en 1,251 g suurstof bevat.

6.3.1 Definieer die term *empiriese formule*. (2)

6.3.2 Bepaal die empiriese formule van metielbensoaat. (7)

6.3.3 As die molêre massa van metielbensoaat 136 $g\cdot mol^{-1}$ is, wat is die molekulêre formule daarvan? (2)
[15]

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

7.1 Definieer die term *beperkende reaktans*. (2)

7.2 Yster (Fe) reageer met swawel (S) om ystersulfied (FeS) te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$Fe(s) + S(s) \rightarrow FeS$$

7.2.1 Bereken watter van die twee stowwe volledig opgebruik sal word indien 20 g Fe en 10 g S gemeng en verhit word. (5)

7.2.2 Hoeveel gram van die ander stof is in oormaat? (2)

7.3 Magnesium brand in lug om magnesiumoksied te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$2Mg(s) + O_2(g) \rightarrow 2MgO(s)$$

As die persentasie opbrengs van hierdie reaksie slegs 80% is, bereken die massa magnesium wat verbrand moet word om 30 g magnesiumoksied te vorm. (6)
[15]

VRAAG 8 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Waterstofgas en suurstofgas reageer om water te vorm volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$2H_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2H_2O(g) + 241,8\ kJ\cdot mol^{-1}$$

Die aktiveringsenergie (E_A) vir hierdie reaksie is 1 370 $kJ\cdot mol^{-1}$.

8.1 Definieer die term *aktiveringsenergie*. (2)

8.2 Skets 'n grafiek van potensiële energie teenoor die reaksiekoördinaat vir die reaksie hierbo. Benoem die asse duidelik en dui die volgende op die grafiek aan:

- ΔH
- E_A vir die voorwaartse reaksie
- Reaktanse (**R**) en produkte (**P**)
- Geaktiveerde kompleks (**X**) (5)

8.3 Skryf neer die waarde van die:

8.3.1 Reaksiewarmte (1)

8.3.2 Aktiveringsenergie vir die volgende reaksie:

$2H_2O(g) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$ (2)

[10]

VRAAG 9 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

9.1 Kalksteen, of soms as, word in put-toilette ('long drops') gebruik om suurafval te neutraliseer.

Kalksteen reageer met soutsuur volgens die volgende ONGEBALANSEERDE vergelyking:

$$CaCO_3(s) + HC\ell(aq) \rightarrow CaC\ell_2(aq) + H_2O(\ell) + CO_2(g)$$

9.1.1 Definieer 'n *suur* in terme van die Arrhenius-teorie. (2)

9.1.2 Is as suuragtig of basies? (1)

9.1.3 Herskryf die vergelyking hierbo in jou ANTWOORDEBOEK en balanseer dan die vergelyking. (1)

9.2 Swawelsuur reageer met water in twee stappe soos deur die vergelykings hieronder voorgestel word.

Vergelyking **I**: $H_2SO_4(aq) + H_2O(\ell) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + HSO_4^-(aq)$

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

9.2.1 Definieer die term *amfoliet*. (2)

9.2.2 Skryf die FORMULE van 'n spesie wat as amfoliet in die reaksies hierbo optree, neer. (1)

9.2.3 Skryf die NAAM van die gekonjugeerde basis van die waterstofsulfaatioon neer. (1)

9.3 'n Standaard natriumkarbonaat-oplossing word in 'n 250 cm^3 volumetriese fles berei.

Gedurende 'n titrasie neutraliseer 20 cm^3 van 'n 0,1 $mol \cdot dm^{-3}$-salpetersuur-oplossing 25 cm^3 van die standaardoplossing hierbo volgens die volgende gebalanseerde vergelyking:

$$2HNO_3(aq) + Na_2CO_3(aq) \rightarrow 2NaNO_3(aq) + H_2O(\ell) + CO_2(g)$$

9.3.1 Skryf die NAAM van die sout neer wat in die reaksie hierbo gevorm word. (1)

9.3.2 Bereken die massa natriumkarbonaat wat gebruik word om die standaardoplossing in die volumetriese fles te berei. (5)
[14]

VRAAG 10 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Salpetersuur en koper reageer volgens die volgende ongebalanseerde vergelyking:

$$HNO_3(aq) + Cu(s) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + NO_2(g) + H_2O(\ell)$$

10.1 Definieer *reduksie* in terme van oksidasiegetalle. (2)

10.2 Vir hierdie reaksie, skryf die FORMULE neer van die:

10.2.1 Stof wat geoksideer word (1)

10.2.2 Reduseermiddel
Ken oksidasiegetalle toe aan die toepaslike spesies en verduidelik dan die antwoord. (3)

10.2.3 Oksideermiddel
Verduidelik die antwoord in terme van elektronoordrag. (2)

10.3 Balanseer die vergelyking deur die ioon-elektron-metode te gebruik. Toon die oksidasie- en reduksie-halfreaksies gedurende die balansering. (5)
[13]

VRAAG 11 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Mynbou is die hoofdryfkrag agter die geskiedenis en ontwikkeling van Suid-Afrika. Diamant- en goudproduksie is dalk nou heelwat laer as hul hoogtepunte, alhoewel Suid-Afrika steeds nommer 5 met goud is. Dit is die wêreld se grootste vervaardiger van chroom, mangaan, platinum en vanadium, sowel as die wêreld se derde grootste uitvoerder van steenkool. In 2012 het Suid-Afrika Indië verbygesteek om die wêreld se derde grootste verskaffer van ystererts aan China, die wêreld se grootste verbruiker van ystererts te word.

11.1 Kies uit die lys hieronder die mynbouaktiwiteit wat jy bestudeer het en beantwoord dan die vrae wat volg.

goud; yster; fosfaat; steenkool; diamante; koper; platinum;
sink; chroom; asbes; mangaan

11.1.1 Wat is die ligging van die hoofmynbouaktiwiteit in Suid-Afrika? (1)

11.1.2 Watter tipe mynbou word gebruik om die gekose mineraal te ontgin? (1)

11.2 Mynbou het voordele en nadele.

11.2.1 Gee TWEE redes waarom die mynbou-industrie so belangrik vir die Suid-Afrikaanse ekonomie is. (2)

11.2.2 Skryf TWEE negatiewe gevolge van mynbou op die omgewing, neer. (2)

11.3 'n Groot neerslag van 'n waardevolle metaal is in Suid-Afrika ontdek.

Skryf TWEE faktore neer wat in ag geneem moet word voordat die terrein vir mynbou ontwikkel word. (4)
[10]

TOTAAL: 150

EASTERN CAPE

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* $c = \frac{m}{MV}$

EASTERN CAPE

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

KEY/*SLEUTEL*

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

(Each cell below: atomic number, symbol, approximate relative atomic mass, electronegativity.)

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 H 1 2,1																	2 He 4
3 Li 7 1,0	4 Be 9 1,5											5 B 11 2,0	6 C 12 2,5	7 N 14 3,0	8 O 16 3,5	9 F 19 4,0	10 Ne 20
11 Na 23 0,9	12 Mg 24 1,2											13 Aℓ 27 1,5	14 Si 28 1,8	15 P 31 2,1	16 S 32 2,5	17 Cℓ 35,5 3,0	18 Ar 40
19 K 39 0,8	20 Ca 40 1,0	21 Sc 45 1,3	22 Ti 48 1,5	23 V 51 1,6	24 Cr 52 1,6	25 Mn 55 1,5	26 Fe 56 1,8	27 Co 59 1,8	28 Ni 59 1,8	29 Cu 63,5 1,9	30 Zn 65 1,6	31 Ga 70 1,6	32 Ge 73 1,8	33 As 75 2,0	34 Se 79 2,4	35 Br 80 2,8	36 Kr 84
37 Rb 86 0,8	38 Sr 88 1,0	39 Y 89 1,2	40 Zr 91 1,4	41 Nb 92	42 Mo 96 1,8	43 Tc 1,9	44 Ru 101 2,2	45 Rh 103 2,2	46 Pd 106 2,2	47 Ag 108 1,9	48 Cd 112 1,7	49 In 115 1,7	50 Sn 119 1,8	51 Sb 122 1,9	52 Te 128 2,1	53 I 127 2,5	54 Xe 131
55 Cs 133 0,7	56 Ba 137 0,9	57 La 139	72 Hf 179 1,6	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 Tℓ 204 1,8	82 Pb 207 1,8	83 Bi 209 1,9	84 Po 2,0	85 At 2,5	86 Rn
87 Fr 0,7	88 Ra 226 0,9	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

EASTERN CAPE

Kopiereg voorbehou