

Ideale Gasse

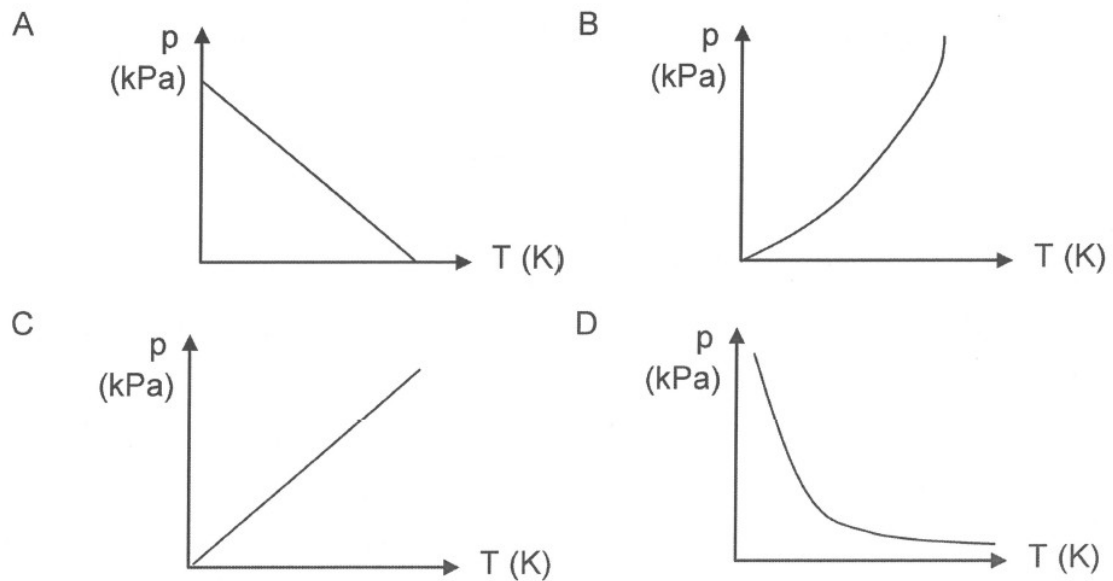
November 2018/1

1.4 Om die volume van 'n vaste getal mol van 'n ingeslote gas te verdubbel, kan die temperatuur in ...

- A $^{\circ}\text{C}$ teen konstante druk verdubbel word.
- B K teen konstante druk verdubbel word
- C $^{\circ}\text{C}$ teen konstante druk gehalveer word.
- D K teen konstante druk gehalveer word

(2)

1.5 Die grafiek wat die verhouding tussen die druk (kPa) en die temperatuur (K) van 'n ingeslote gas teen konstante volume KORREK voorstel, is ...



(2)

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Sekere hoeveelheid gas word verseël in 'n houer waarvan die volume kan verander. Die verhouding tussen die druk en volume van die gas by 20 °C word ondersoek. Die resultate van die eksperiment word in die tabel hieronder gegee.

DRUK (kPa)	VOLUME (dm ³)
70	174
95	128
130	93,6
165	74
205	59
240	51
260	47

- 4.1 Noem die gaswet wat deur die resultate van die eksperiment voorgestel word. (1)
- 4.2 Skryf 'n hipotese vir die ondersoek neer. (2)
- 4.3 Trek 'n grafiek van volume teenoor druk op die aangehegte ANTWOORDBLAD. (3)
- 4.4 Bereken die volume van die gas teen 300 kPa. (3)
- 4.5 Wanneer die volume van die gas teen 300 kPa gemeet word, is dit 44 dm³. Verduidelik waarom die gemete volume verskil van die volume wat in VRAAG 4.4 bereken is. (2)
- 4.6 Watter temperatuurtoestand sal veroorsaak dat 'n gas van ideale gedrag afwyk? Skryf slegs HOOG of LAAG. (1)
- 4.7 Verduidelik die antwoord op VRAAG 4.6. (2)
- 4.8 Bereken die getal mol van die gas in die houer teen die AANVANKLIKE druk en volume. (4)

[18]

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

'n Ballon word met 160 g argongas (Ar) gevul. Die druk van die gas is 120 kPa teen 'n temperatuur van 15 °C.

- 5.1 Bereken die volume van die ballon. (4)
- 5.2 Die temperatuur van die gas word nou MET 20 °C verhoog en die aanvanklike druk word verdubbel. Bereken die nuwe volume van die ballon. (4)

[8]

Ideale Gasse

November 2017/1

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 $1 : 3$

Ideale Gasse
November 2017/2

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

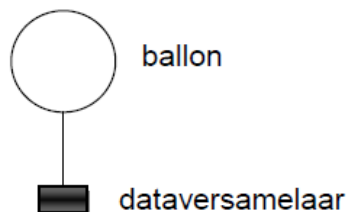
In 'n eksperiment om die verwantskap tussen druk en temperatuur van 'n ingeslote gas te ondersoek, is 48 g suurstof in 'n geslote houer verseël. Die resultate verkry, is in die tabel hieronder aangeteken.

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 m³. Die dataversamelaar val dan terug Aarde toe.



Die gas in 'n sekere weerballon het 'n aanvanklike volume van 12,6 m³ en druk van 105 000 Pa by 'n temperatuur van 25 °C wanneer dit in die ruimte opgestuur word.

Bereken die:

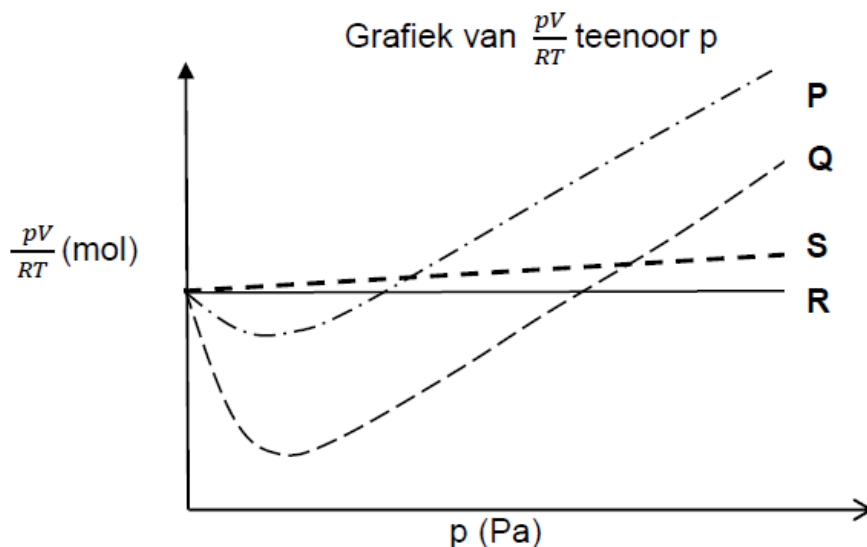
- 5.1 Temperatuur van die gas, in °C, in die ballon wanneer dit bars (4)
- 5.2 Aanvanklike hoeveelheid gas (in mol) in die ballon (4)
- [8]**

1.5 Watter EEN van die volgende definieer druk uitgeoefen deur 'n gas korrek?

- A Gemiddelde kinetiese energie van gasdeeltjies
- B Aantal deeltjies wat houer vul
- C Botsings van die gasdeeltjies met mekaar
- D Botsings van gasdeeltjies met wande van die houer

(2)

1.6 In die diagram hieronder verteenwoordig **R**, die vastelyn, die grafiek van $\frac{pV}{RT}$ teenoor p vir EEN mol van 'n ideale gas. Die ander grafieke **P**, **Q** en **S** verteenwoordig EEN mol vir elk van die gasse CH_4 , He en NH_3 in willekeurige orde.



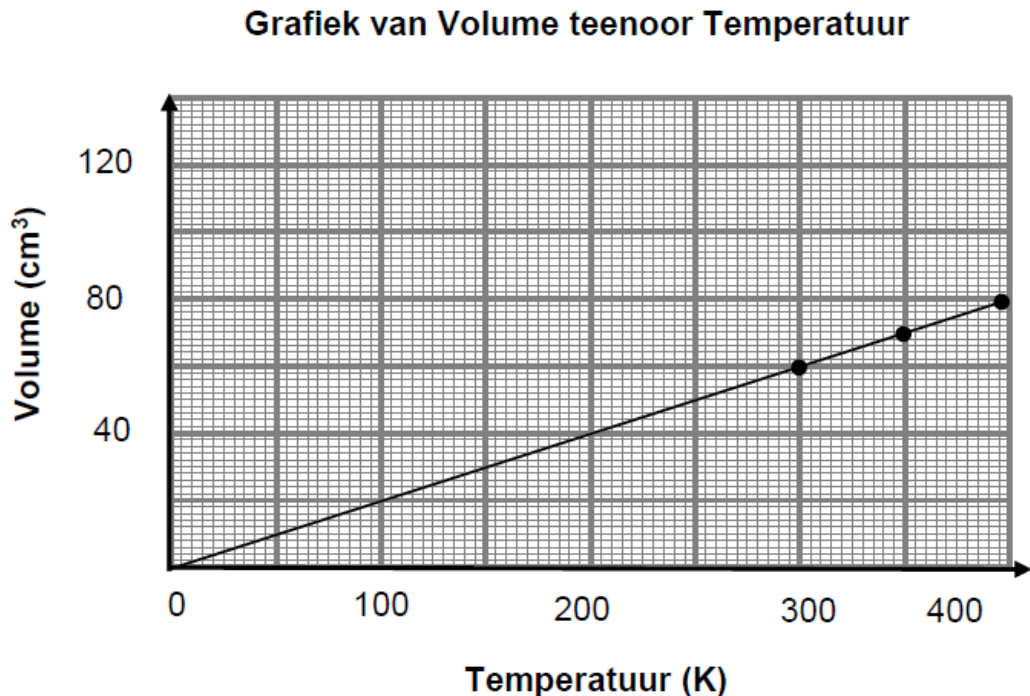
Identifiseer die gasse wie se gedrag verteenwoordig word deur grafiek **P**, **Q** en **S**.

	P	Q	S
A	He	CH_4	NH_3
B	NH_3	He	CH_4
C	NH_3	CH_4	He
D	CH_4	NH_3	He

(2)

VRAAG 4 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 4.1 'n Groep leerders het ondersoek ingestel om die verwantskap tussen volume en temperatuur van 'n gas vas te stel. Hulle het 'n spuitnaald met waterstof gas gevul en die spuitnaald in waterbaddens by verskillende temperature geplaas. Hulle bevindinge word aangeteken en gebruik om die grafiek hieronder te teken.



- 4.1.1 Benoem die hoeveelheid wat gedefinieer word as 'n maatstaaf van die gemiddelde kinetiese energie gas molekules. (1)
- 4.1.2 Gebruik die inligting vanaf grafiek en:
- (a) Bereken die volume in (cm³) van die gas wanneer die temperatuur 27 °C is (2)
- (b) Skryf die leerders se gevolgtrekking neer (2)
- 4.1.3 Skryf TWEE veranderlikes neer wat konstant gehou moet word gedurende die ondersoek. (2)
- 4.1.4 Skryf neer die NAAM van die apparaat wat gebruik was om die waardes van die onafhanklike veranderlikes in hierdie ondersoek te meet. (1)
- 4.1.5 Verduidelik hoekom ware gasse se gedrag afwyk van ideale gasse by lae temperature. (3)

Ideale Gasse

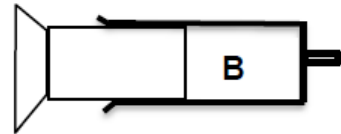
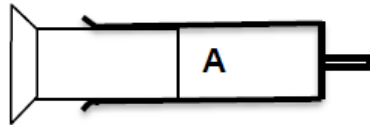
November 2016/3

- 4.2 2,04 g van 'n gas beslaan 'n volume van 2 dm^3 teen 27°C en 150 kPa .

Bereken die molêre massa van die gas.

(6)

- 4.3 In die diagram hieronder word 'n spuit gevul met gas **A** terwyl die ander spuit gas **B** bevat. Die volume, temperatuur en massa van die inhoud van die spuite is dieselfde. Die druk van gas **A** is *dubbel* dié van gas **B**.



Hoe vergelyk die *molêre massa van gas B* met die molêre massa van gas **A**?
Skryf slegs HOËR, LAER of BLY DIESELFDE. Verduidelik jou antwoord.

(3)
[20]

Ideale Gasse

November 2015/1

1.3 0,5 dm³ van 'n gas by 20 °C en 130 kPa word afgekoel terwyl die volume konstant gehou word. Die druk op die gas by -5 °C is ...

- A 142,13 kPa.
- B 123,34 kPa.
- C 118,91 kPa.
- D 32,5 kPa.

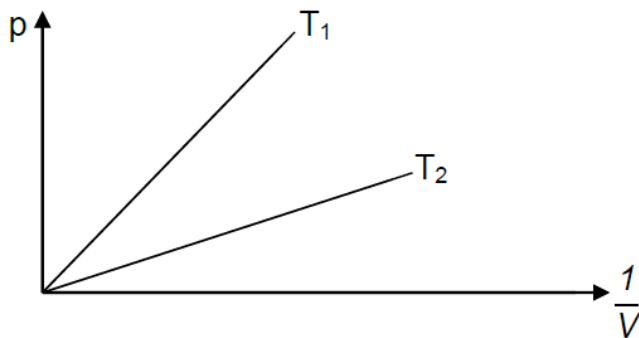
(2)

1.4 Die berekening in VRAAG 1.3 is 'n illustrasie van ...

- A Avogadro se wet.
- B Charles se wet.
- C Guy-Lussac se wet.
- D Die ideale gaswet.

(2)

1.5 'n Leerder ondersoek Boyle se wet en toon sy resultate grafies aan soos volg:



Die resultate toon dat:

A	$p \propto \frac{1}{V}$	$T_1 > T_2$
B	$p \propto \frac{1}{V}$	$T_1 < T_2$
C	$p \propto V$	$T_1 > T_2$
D	$p \propto \frac{1}{V}$	$T_1 = T_2$

VRAAG 5 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 5.1 Gas A en Gas B het dieselfde molekulêre massa. Hulle word in aparte houers geplaas. Die houers is by dieselfde temperatuur en het dieselfde volume.



Die digtheid (aantal molekules per eenheidsvolume) van **Gas A** is groter as die digtheid van **Gas B**.

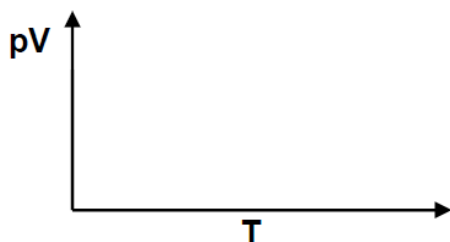
- 5.1.1 Watter gas, **A** of **B**, oefen die grootste druk uit teen die kante van sy houer? (1)

- 5.1.2 Verduidelik jou antwoord in VRAAG 5.1.1. (5)

- 5.2 'n Glasbuis word uitgesoek om 'n neonteken te maak. Die glas moet 'n druk van 250 kPa kan ondersteun sonder om te breek. Die ontwerp van die teken vereis die gebruik van 10,5 g Ne-gas in 'n volume van $6,77 \text{ dm}^3$. Daar word verwag dat die werkstemperatuur 'n maksimum van 78°C sal bereik. Sal hierdie glas die druk kan hanteer, of moet daar gekyk word na 'n ander tipe buis? (7)

- 5.3 Veronderstel dat suurstof 'n ideale gas is.

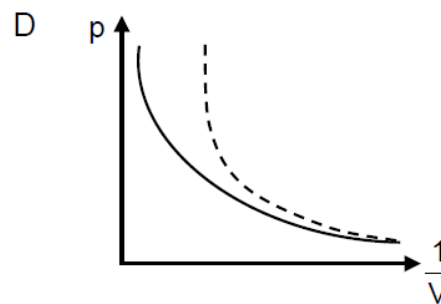
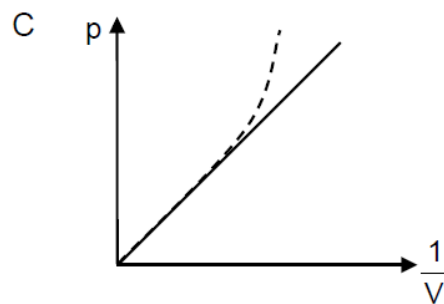
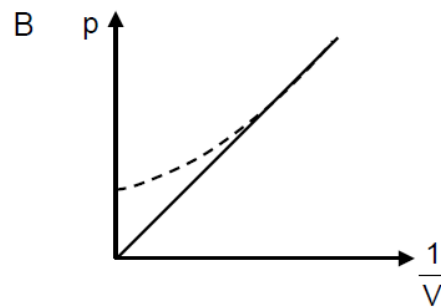
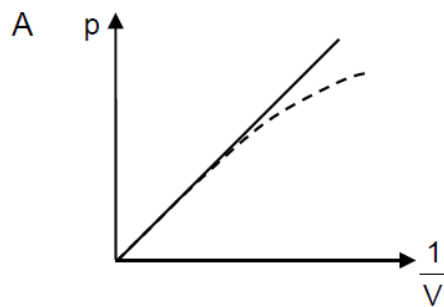
- 5.3.1 Voltooi die sketsgrafiek hieronder van pV teenoor T , in Kelvin, vir die gas by verskillende waardes van temperatuur en druk.



- 5.3.2 By baie lae temperature word gevind dat die pV waardes vir suurstof nie meer met dié van 'n ideale gas ooreenstem nie. As daar veronderstel word dat geen kondensering plaasgevind het nie, noem hoe hierdie pV waardes sal afwyk. Skryf slegs GROTER AS of KLEINER AS. (1)

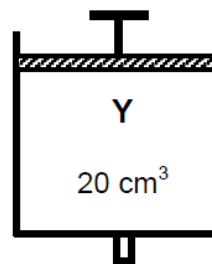
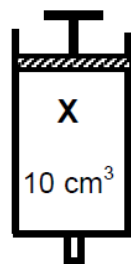
- 5.3.3 Noem 'n enkele faktor wat na die afwyking genoem in VRAAG 5.3.2 lei. (2)

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



(2)

- 1.10 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**.

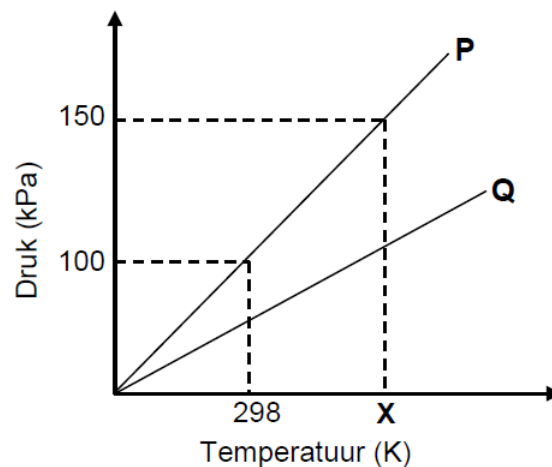
(2)

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)

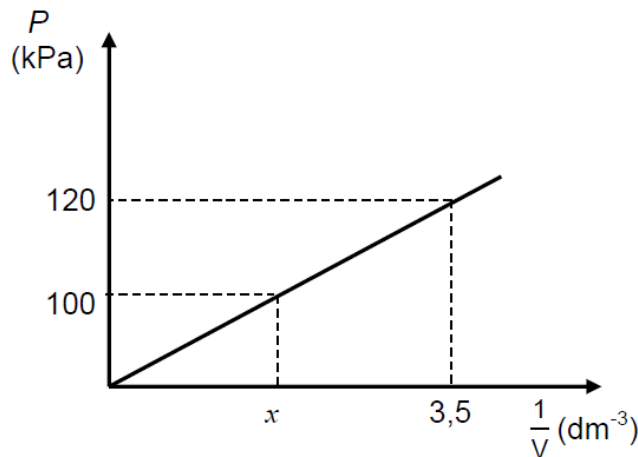
5.3 'n Sekere gas met 'n massa van 2,2 g beslaan 'n volume van 0,831 dm³ by 27 °C en druk 150 kPa.

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)

VRAAG 6 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

- 6.1 'n Groep leerders ondersoek die verwantskap tussen die druk en volume van 'n geslote gas. Die grafiek van druk teenoor die resiprook van die volume, wat volg, was vanaf die resultate verkry:



- 6.1.1 Gee 'n ondersoekvraag vir hierdie ondersoek. (2)
- 6.1.2 Gee 'n hipotese vir hierdie ondersoek. (2)
- 6.1.3 Noem TWEE veranderlikes wat konstant moet wees tydens hierdie ondersoek. (2)
- 6.1.4 Bereken die waarde van x op die grafiek. (6)
- 6.1.5 Noem en stel die wet wat hier ondersoek word in woorde. (2)
- 6.1.6 Gebruik die grafiek boaan om die wet wiskundig uit te druk. (1)
- 6.1.7 Teken die bostaande grafiek as 'n sketsgrafiek (geen koördinate nodig nie). Benoem dit grafiek A. Op dieselfde stel asse, teken 'n grafiek om aan te toon wat sal gebeur as die temperatuur verhoog moet word. Benoem dit grafiek B. (2)

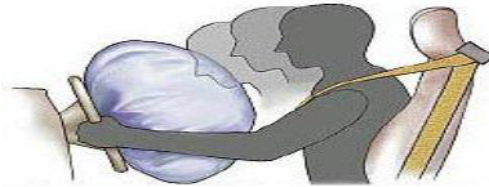
- 6.2 Voertuigvervaardigers spesifiseer dat die bande van 'n sekere voertuig met lug gevul moet word tot 180 kPa (ongeveer 2 bar) voor 'n lang rit. 'n Groep student is nie bewus hiervan nie en besluit om die bande tot 3 bar op te blaas. Dit verseker dat die bande lekker styf is voor 'n rit vanaf Port Elizabeth na Pretoria.



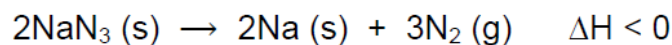
Verduidelik, deur gebruik te maak van toepaslike wetenskaplike redenasie, waarom dit gevaarlik is om 'n voertuig se bande styf op te blaas voor 'n lang rit.

VRAAG 7 (Begin op 'n nuwe bladsy.)

Sedert die bekendstelling van lugsakke in die 1980's, is baie lewens in motor ongelukke gered. Die meeste moderne motors is toegerus met lugsakke vir die bestuurder en voorste passasier. Dit neem ongeveer 30–40 millisekondes vir 'n lugsak om op te blaas (dis vinniger as wat jy jou oë kan knip!), terwyl 'n tipiese motorongeluk ongeveer 0,125 s duur.



Tydens 'n ongeluk, word 'n elektriese sein na 'n natriumasiedkapsel gestuur (binne die lugsak gevind) wat vinnig ontbind om 'n groot hoeveelheid stikstofgas te vorm volgens die volgende reaksie:



- 7.1 Neem aan dat die temperatuur van stikstofgas tydens 'n botsing konstant bly. Bereken die massa van $\text{N}_2 (\text{g})$ wat benodig sal word om 'n lugsak op te blaas tot 'n volume van 70 dm^3 teen 23°C en $101,5 \text{ kPa}$. (8)
- 7.2 In die bogenoemde reaksie, sal die produkte meer of minder energie het as die reaktanse? Gee 'n rede vir jou antwoord. (2)
- 7.3 'n Student wat 'n motor teen $180 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ bestuur, sê aan sy vriend: "Ek hoef nie 'n veiligheidsgordel te dra nie, die lugsak sal my red." (2)

Noem EEN situasie waartydens hierdie stelling verkeerd bewys kan word.

[12]

Ideale Gasse Memo
November 2018/1

1.4 B ✓✓ (2)

1.5 C ✓✓ (2)

QUESTION 4/VRAAG 4

4.1 Boyle's law/Boyle se wet ✓

(1)

4.2 Criteria for hypothesis/Riglyne vir hipotese

The dependent and independent variables are stated correctly. <i>Die afhanklike en onafhanklike veranderlikes korrek genoem.</i>	✓
State the relationship between the dependent and independent variables. <i>Stel die verwantskap tussen die afhanklike en onafhanklike veranderlike.</i>	✓
Dependent variable/afhanklike veranderlike: volume Independent variable/onafhanklike veranderlike: pressure/druk	

Example:/Voorbeeld:

If the pressure of an enclosed gas increases the volume will decrease at constant temperature.

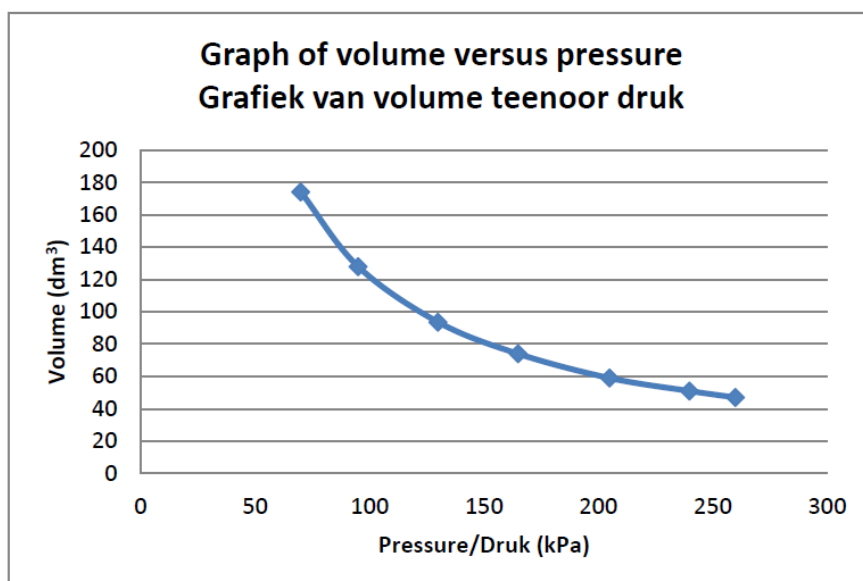
The pressure of an enclosed gas is inversely proportional to the volume it occupies if the temperature is kept constant.

Die druk van 'n ingeslote gas is omgekeerd eweredig aan die volume wat dit beslaan indien die temperatuur konstant gehou word.

Indien die druk van 'n ingeslote gas toeneem, sal die volume afneem.

(2)

4.3



Refer to the last page of the memo for the graph drawn to scale

Verwys na die laaste bladsy van die memo vir die skaalgrafiek

Criteria for marking the graph/Nasienkriteria vir grafiek	
Use of correct scale on both axis (If learners used table values as scale values maximum $\frac{1}{3}$ for line drawn) <i>Korrekte skaal op die asse</i> (Indien leerders tabelwaardes as skaalwaardes gebruik maksimum $\frac{1}{3}$ vir lyn getrek)	✓
At least five (5) points plotted correctly <i>Ten minste vyf (5) punte korrek gestip</i>	✓
Curve is drawn <i>Kurwe getrek</i>	✓

(3)

Ideale Gasse Memo

November 2018/2

- 4.4 Any set of values can be used from the table :
Enige stel waardes vanaf die tabel kan gebruik word:
 $p_1V_1 = p_2V_2$ ✓
 $70(174) = (300)V_2$ ✓
 $V_2 = 40,6 \text{ dm}^3$ ✓
(Accept/Aanvaar 40,32 – 40,8 dm³) (3)
- 4.5 At high pressure a gas starts to deviate from ideal gas behaviour ✓
because the volume of the molecules of a gas and the intermolecular forces start to influence the measured value, causing it to be greater than the theoretical value calculated/Forces of repulsion between the gas particles prevents them from moving closer ✓
By hoë druk sal 'n gas begin afwyk van ideale gasgedrag want die volume van die gasdeeltjies en intermolekulêre kragte begin die waarde van die volume beïnvloed, wat veroorsaak dat die gemete waarde groter is as die berekende waarde/Afstotingskragte veroorsaak dat gasdeeltjies nie nader aan mekaar kan beweeg nie (2)
- 4.6 (Low/Laag) ✓ (1)
- 4.7  Temperature is an indication of the average kinetic energy of the molecules of a gas. If the temperature of a gas decreases, the molecules move slower and closer together ✓ up to a point where the gas will start to condense ✓ and not behave like an ideal gas.
OR
The intermolecular forces of attraction becomes significant ✓ then the gas condenses. ✓
Temperatuur is die aanduiding van die gemiddelde kinetiese energie van die molekules van 'n gas. Indien die temperatuur afneem sal die molekules stadiger en nader aan mekaar beweeg tot by die punt waar die gas sal begin kondenseer sodat dit nie meer soos 'n ideale gas optree nie.
OF
Die intermolekulêre kragte word beduidend en dit veroorsaak dat die gas kondenseer. (2)
- 4.8 $pV = nRT$ ✓
 $(70\ 000)(174 \times 10^{-3})$ ✓ = $n(8,31)(293)$ ✓
 $n = 5 \text{ moles}$ ✓ (4)

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{160}{40} \checkmark$$

$$n = 4 \text{ mole}$$

$$\begin{aligned} pV &= nRT \checkmark \\ (120\,000)V &= (4)(8,31)(288) \checkmark \\ V &= 0,08 \text{ m}^3 \checkmark \end{aligned}$$

(4)

5.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.1

POSITIEWE NASIEN VANAF VRAAG 5.1

OPTION 1/OPSIE 1

$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \checkmark$$

$$\frac{120(0,08)}{288} = \frac{240V_2}{308} \checkmark$$

$$V_2 = 0,043 \text{ m}^3 \checkmark \quad (427,78 \text{ dm}^3)$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$pV = nRT \checkmark$$

$$(240\,000)V \checkmark = (4)(8,31)(308) \checkmark$$

$$V = 0,043 \text{ m}^3 \checkmark \quad (426,58 \text{ dm}^3)$$

(4)

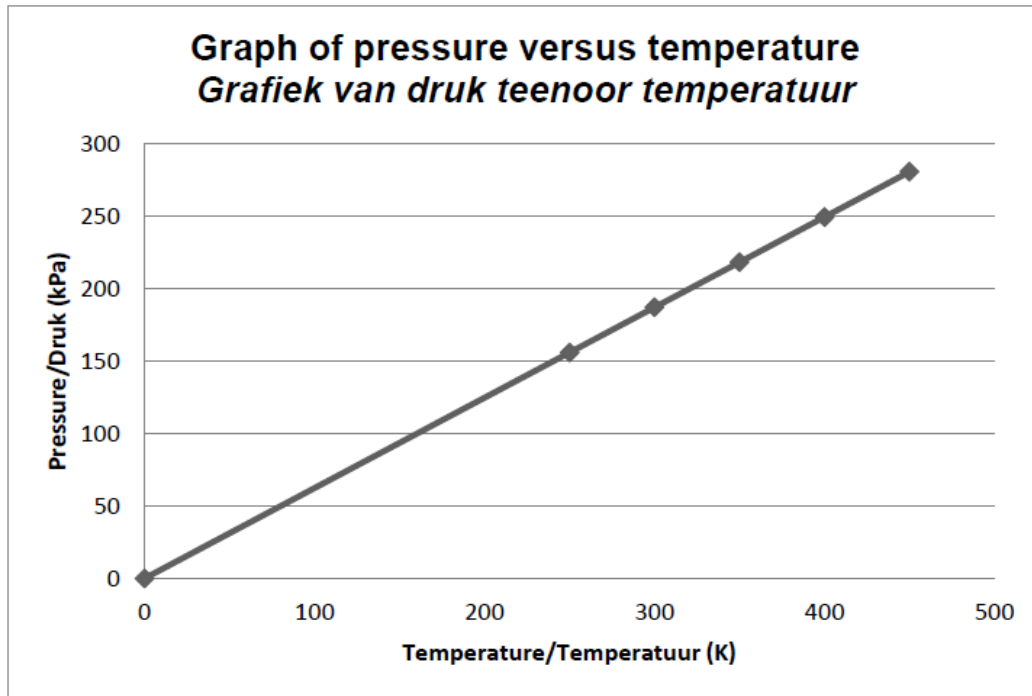
[8]

Ideale Gasse Memo
November 2017/1

1.4	A ✓✓	(2)
1.5	C ✓✓	(2)
1.6	D ✓✓	(2)

QUESTION/VRAAG 4

4.1



Refer to the last page of the marking guidelines for the graph drawn to scale.
Verwys na die laaste bladsy van die nasienriglyne vir die skaalgrafiek.

Criteria for marking the graph	
Use of correct scale on both axis <i>Korrekte skaal op die asse</i>	✓
At least three (3) points plotted correctly <i>Ten minste drie (3) punte korrek gestip</i>	✓
Line of best fit drawn <i>Beste passing lyn getrek</i>	✓
Graph drawn to the origin <i>Grafiek getrek deur die oorsprong</i>	✓

(4)

4.2

Pressure of an enclosed gas is directly proportional to the (absolute) temperature ✓ if the volume stays constant. ✓

OR $p \propto T$ ✓ when V is constant ✓

OR As the pressure of an enclosed gas increases, the temperature increases proportionately ✓ if the volume stays constant ✓

Druk van 'n ingeslote gas is direk eweredig aan die temperatuur ✓ indien die volume konstant bly. ✓

OF $p \propto T$ ✓ indien V konstant is ✓

OF Indien die druk van 'n ingeslote gas verhoog, sal die temperatuur eweredig verhoog ✓ indien die volume konstant bly ✓

(2)

Ideale Gasse Memo

November 2017/2

- 4.3 At very low temperature values, the gas will liquify, (not acting like a gas anymore) ✓✓

OR

At low temperature the particles come close together/intermolecular forces become significant ✓ therefor the gas liquify ✓

Teen baie lae tempertuurwaardes sal die gas vervloei en nie soos 'n gas optree nie. ✓✓

OF

Teen baie lae temperature sal die deeltjies baie nader aan mekaar wees/die intermolekulêre kragte word beduidend ✓ en die gas sal vervloei. ✓

(2)

- 4.4
- If the temperature increases, the average kinetic energy of the particles increases. ✓
 - The particles move faster. ✓
 - The number of collisions between the particles increase (and force per unit area). ✓
 - If the number of collisions increases, the pressure increases. ✓

• *Indien die temperatuur verhoog, neem die gemiddelde kinetiese energie van die deeltjies toe*

• *Die deeltjies beweeg vinniger.*

• *Die aantal botsings tussen die deeltjies neem toe (en die krag per eenheid oppervlak neem toe)*

• *Indien die aantal botsings toeneem sal die druk toeneem.*

(4)

- 4.5 High temperature ✓/Hoë temperatuur

Low pressure ✓/Lae druk

(2)

- 4.6 Accept any combination of coordinates from the graph for example:

Aanvaar enige kombinasie van koördinate vanaf die grafiek byvoorbeeld:

$$\begin{aligned}\text{Gradient} &= \frac{280,5 - 155,8}{450 - 250} \quad \checkmark \\ &= 0,62 \quad \checkmark\end{aligned}$$

OR/OF

$$\begin{aligned}\text{Gradient} &= \frac{280,5 - 0}{450 - 0} \quad \checkmark \\ &= 0,62 \quad \checkmark\end{aligned}$$

OR/OF

$$\begin{aligned}\text{Gradient} &= \frac{249,3 - 0}{400 - 0} \quad \checkmark \\ &= 0,62 \quad \checkmark\end{aligned}$$

OR/OF

$$\begin{aligned}\text{Gradient} &= \frac{218,1 - 0}{350 - 0} \quad \checkmark \\ &= 0,62 \quad \checkmark\end{aligned}$$

(3)

4.7 POSITIVE MARKING FROM 4.6/POSITIEWE NASIEN VANAF 4.6

$$n = \frac{m}{M}$$

$$n = \frac{48}{32} \checkmark$$

$$n = 1,5 \text{ mole/mol} \checkmark$$

$$\text{From/Vanaf } pV = nRT$$

$$\text{Gradient} = \frac{nR}{V} \checkmark$$

(NOTE: Pressure is in kPa on graph – to use equation it should be in Pa)

(LET WEL: Druk vanaf die grafiek is in kPa en moet eers omgeskakel word na Pa om die formule te gebruik)

$$620 = \frac{1,5(8,31)}{V} \checkmark$$

$$V = 0,02 \text{ m}^3 \checkmark$$

$$(20,1 \text{ dm}^3)$$

(5)

[22]

QUESTION/VRAAG 5

$$5.1 \quad \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2} \checkmark$$

$$\frac{105\,000(12,6)}{298} = \frac{27\,640(36,3)}{T_2} \checkmark$$

$$T_2 = 226 \text{ K}$$

$$T_2 = -47 \text{ }^\circ\text{C} \checkmark$$

(4)

$$5.2 \quad pV = nRT \checkmark$$

$$(105\,000)(12,6) \checkmark = n(8,31)(298) \checkmark$$

$$n = 534,25 \text{ mole/mol} \checkmark$$

(4)

[8]

Ideale Gasse Memo

November 2016

1.5 D ✓✓

1.6 D ✓✓

QUESTION/VRAAG 4

4.1.1 Temperature ✓/Temperatuur (1)

4.1.2 (a) 60✓✓ (2)

- (b) Volume is directly proportional ✓ to Temperature✓/ $V \propto T$
Volume is direk eweredig aan Temperatuur/ $V \propto T$ OR/OF
As temperature increases volume increases proportionally
Soos die temperatuur toeneem sal die volume eweredig toeneem.

Notes/Aantekeninge:

- BOTH independent and dependent variables correctly indicated. ✓
BEIDE onafhanklike en afhanklike veranderlikes korrek aangedui.
- Relationship between variables correctly identified. ✓
Verwantskap tussen veranderlikes korrek geïdentifiseer.

4.1.3 Pressure ✓/mass✓(number of mole) (2)

Druk/massa (aantal mol) (2)

4.1.4 Thermometer✓/thermometer (1)

4.1.5 Kinetic energy of particles decrease, ✓ therefore strength of intermolecular forces increase ✓ hence pressure decrease. ✓
Kinetiese energie van deeltjies neem af, daarom neem die sterkte van intermolekulêre kragte toe en dus neem druk af. (3)

4.2 $PV = nRT$ ✓
 $(0,002)✓(150\ 000)✓ = n(8,31)(300)✓$
 $n = 0,12\text{ mol}$

$n = m/M$
 $0,12 = 2,04/M$ ✓
 $M = 17\text{ g.mol}^{-1}$ ✓ (Accept/Aanvaar $16,96\text{ g.mol}^{-1}$) (6)

4.3 HIGHER/HOËR✓

For/Vir A: $p = \frac{1}{M} \left(\frac{mRT}{V} \right)$

$$p \propto \frac{1}{M} \checkmark$$

But/Maar $p = 2p_B$

$$2M_A = M_A \checkmark$$

(3)
[20]

Ideale Gasse

November 2015

1.3 C ✓✓

1.4 C ✓✓

1.5 A ✓✓

QUESTION 5 / VRAAG 5

5.1 5.1.1 A ✓ (1)

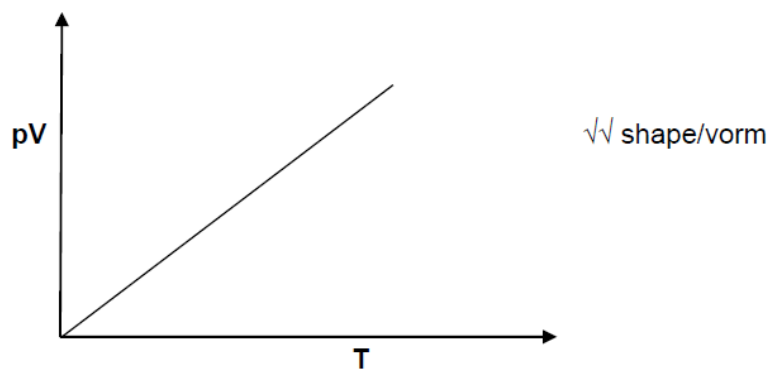
- 5.1.2
- consider/beskou: $D = \frac{m}{V} = \frac{nM}{V}$ ✓
 - If molar mass (M) and volume (V) is the same ✓ — then $D \propto n$ ✓
As die molêre massa (M) en volume (V) dieselfde is – dan is $D \propto n$
 - Gas A has more particles than gas B ✓ / Gas A het meer deeltjies as gas B.
 - More collisions with sides of container A ✓ ∴ Exert greater pressure in A.
Meer botsings met die kante van houer A ∴ 'n Groter druk word in A uitgeoefen.
- (5)

5.2 $n = \frac{m}{M} = \frac{10.5}{20} \sqrt{=} 0,525 \text{ mol } \checkmark$

$$pV = nRT \quad \checkmark \therefore p = \frac{nRT}{V} = \frac{(0,525)(8,31)(78+273)}{0,00677} \checkmark \checkmark = 226\,192,799 \text{ Pa } \checkmark$$
$$= 226,19 \text{ kPa}$$

Yes, it will take the strain. ✓ / Ja, dit sal die spanning kan weerstaan. (7)

5.3.1



(2)

5.3.2 GREATER THAN / GROTER AS ✓ (1)

5.3.3 Particles of a real gas have volume ✓✓ / there are repulsive forces between particles of a real gas
Ware gasdeeltjies het volume / daar is afstotende kragte tussen die deeltjies van 'n ware gas.

(2)

[18]

Ideale Gasse

November 2014/1

1.8 C ✓✓

(2)

1.10 B ✓✓

(2)

QUESTION 5/VRAAG 5

5.1 Temperature of a gas is a measure of the average kinetic energy of the gas molecules. ✓
Temperatuur van 'n gas is 'n maatstaf van die gemiddelde kinetiese energie van die gasmolekule.

(1)

5.2

5.2.1 The pressure (of a fixed mass of gas) is directly proportional to the temperature. ✓
at constant volume. ✓
Die druk (van 'n vaste massa gas) is direk eweredig aan die temperatuur by konstante volume.

(2)

5.2.2

$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \quad \checkmark$$
$$\frac{100}{298} = \frac{150}{X} \quad \checkmark$$
$$X = 447 \text{ K}$$
$$= 174 \text{ }^\circ\text{C} \quad \checkmark$$

Marking guidelines/Nasienriglyne:

- Formula/Formule ✓
- Substitution of/Substitusie van 298 K ✓
- Substitution of/Substitusie van 100 kPa and/en 150 kPa ✓
- Final answer/Finale antwoord: 174 °C ✓

(4)

5.2.3

Gradient/Gradiënt = $\frac{p}{T}$ ✓

From/Uit $pV = nRT$: $\frac{p}{T} = nRT$ ✓

For constant V/Vir konstante V, $\frac{p}{T} \propto n$ ✓

For graph Q:

Smaller gradient implies smaller number of moles and thus smaller mass of gas. ✓

Vir grafiek Q:

Kleiner gradiënt impliseer kleiner aantal mol en dus kleiner massa gas.

(4)

5.3

5.3.1

Marking criteria/Nasienriglyne:

- Formula/Formule: $pV = nRT$ ✓
- Substitution of pressure in Pa/Substitusie van druk in Pa ✓
- Substitution of volume in m^3 /Substitusie van volume in m^3 ✓
- Substitution of/Substitusie van $\frac{2,2}{M}$ in $pV = nRT$ **OR/OF** $n = \frac{2,2}{M}$ ✓
- Substitution of 300 K and 8,31/Substitusie van 300 K en 8,31 ✓
- Final answer/Finale antwoord: $44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ✓

OPTION 1/OPSIE 1

$$pV = nRT \quad \checkmark$$

$$(150 \times 10^3) \checkmark (0,831 \times 10^{-3}) \checkmark = \frac{2,2}{M} \checkmark (8,31)(300) \checkmark$$

$$\therefore M = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \checkmark$$

OPTION 2/OPSIE 2

$$pV = nRT \quad \checkmark$$

$$\therefore n = \frac{pV}{RT} = \frac{(150 \times 10^3)(0,831 \times 10^{-3})}{(8,31)(300)} \checkmark$$

$$= 0,05 \text{ mol}$$

$$n = \frac{m}{M} \quad \therefore 0,05 = \frac{2,2}{M} \quad \checkmark$$

$$\therefore M = 44 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \checkmark$$

Notes/Aantekeninge:

- If $R = 8,3$ was used, no mark is given for the substitution, but the mark for the answer can still be given.
Indien $R = 8,3$ gebruik word, word geen punt vir substitusie gegee nie, maar die punt vir die antwoord kan steeds gegee word.

(6)

5.3.2

POSITIVE MARKING FROM QUESTION 5.3.1.

POSITIEWE NASIEN VAN VRAAG 5.3.1.

CO_2 /Carbon dioxide/Koolstofdioksied ✓

OR/OF

C_3H_8 /Propane/Propaan

(1)

[18]

VRAAG 6

6.1 6.1.1 Wat is die verband tussen druk en volume? ✓✓ (2)

6.1.2 Volume is direk/omgekeerd eweredig ✓ aan druk. ✓ (2)

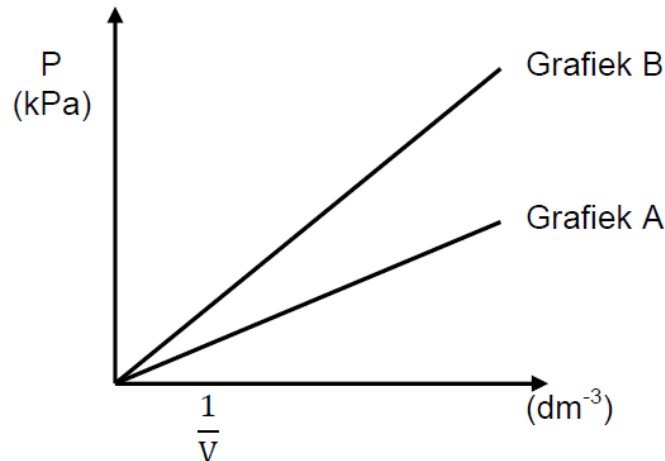
1 punt vir beide veranderlikes korrek/1 punt vir verhouding

6.1.3 Temperatuur ✓ en hoeveelheid gas ✓ (2)

6.1.4 $P_1 = 100 \text{ kPa}$; $\frac{1}{V_1} = x \text{ dm}^{-3}$
 $P_2 = 120 \text{ kPa}$; $\frac{1}{V_2} = 3,5 \text{ dm}^{-3} \therefore V_2 = \frac{1}{3,5} = 0,29 \text{ dm}^3$
 $P_1 V_1 = P_2 V_2$ ✓
 $100 \text{ ✓} \times V_1 = 120 \text{ ✓} \times 0,29 \text{ ✓}$
 $\therefore V_1 = 0,35 \text{ dm}^3 \text{ ✓}$
 $x = \frac{1}{V_1} = \frac{1}{0,35} = 2,86 \text{ dm}^{-3} \text{ ✓}$ (6)

6.1.5 Boyle se wet ✓
Die volume van 'n vaste hoeveelheid gas is omgekeerd eweredig aan die druk op die gas as die temperatuur konstant bly. ✓ (2)

6.1.6 $P \propto \frac{1}{V}$ ✓ (1)



Riglyne vir nasien van grafiek	
Beide asse korrek benoem	✓
Steiler helling vir grafiek B	✓

(2)

- 6.2 Die gaspartikels in die band het kinetiese energie en bots met die binnewande van die band. Hierdie botsings is verantwoordelik vir die druk binne in die band. ✓ Wanneer die motor beweeg, veroorsaak die wrywing tussen die band en die pad dat die temperatuur van die band styg. ✓ Die hitte van die band word oorgedra aan die gaspartikels met elke botsing van die partikels teen die band. ✓ Aangesien temperatuur (van 'n gas) direk eweredig is aan die kinetiese energie van die gaspartikels, ✓ lei dit tot die gaspartikels wat meer energie by kry en dus meer gereeld en met groter krag teen die wande van die band bots. ✓ Die druk binne die band sal verhoog. ✓ Die resultaat is dat die band kan bars. ✓

(7)

[24]

VRAAG 7

7.1 $pV = nRT$ ✓
 $(101,5 \times 10^3) \checkmark \times (70 \times 10^{-3}) \checkmark = n \times 8,31 \checkmark \times (273 + 23) \checkmark$
 $\therefore n = 2,89 \text{ mol} \checkmark$

$$n = \frac{m}{M} \Rightarrow 2,89 = \frac{m}{28} \checkmark$$

$$\therefore m = 80,92 \text{ g} \checkmark$$

(8)

- 7.2 Minder (energie) ✓
 • ΔH is minder as nul ✓

(2)

- 7.3 'n Botsing van die kant af/n Botsing met 'n ander motor wat ook teen 'n hoë snelheid beweeg/n Situatie waar die motor rol. ✓✓

(2)

[12]