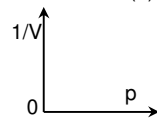


- 5 Die verwantskap tussen die druk en die volume van 'n gas, by konstante temperatuur, is bekend as ...
A Charles se Wet B Guy-Lussac se Wet C Boyle se Wet D Avogadro se Wet (2)
- 6 Jy ondersoek die verwantskap tussen die volume en druk van 'n massa heliumgas, eers by 'n konstante temperatuur van 10 °C en daarna by 30 °C. Teken op die volgende assessele die twee sketsgrafieke wat bogenoemde verwantskap by die twee verskillende temperature voorstel. Skryf die toepaslike temperatuur duidelik by elke grafiek neer. (6)
- 7 'n Rubber (elastiese) ballon word gevul met 50 g chloorgas wat 'n volume van $1,67 \times 10^{-5} \text{ m}^3$ het by atmosferiese druk en 'n temperatuur van 10 °C. (Die chloor reageer nie met die rubber nie.) Die ballon word nou aan 'n duikboot gekoppel en na 'n diepte van ongeveer 150 m onder seevlak geneem waar die druk gelyk is aan $1,5 \times 10^3 \text{ kPa}$ en die temperatuur ook 10 °C is.
- 7.1 Noem die wet wat die verandering in die volume van die ballon, soos dit afwaarts beweeg, beskryf. (2)
7.2 Teken 'n grafiek van volume teenoor druk om die wet in die vorige vraag te illustreer. (3)
- 8 Twee gasspuite X en Y het elk 'n volume van 1,5 dm³. Spuit X is gevul met 8 g swaweldioksied-gas (SO₂) by 'n temperatuur van 77 °C. Spuit Y is gevul met 8 g heliumgas (He) by 'n temperatuur van 77 °C. Die volume van die gas in spuit X word nou geleidelik verminder by 77 °C.
- 8.1 Watter ander fisiese grootheid het verander toe die volume verminder is? (2)
8.2 Teken 'n grafiek om die verwantskap tussen die volume van die gas en die grootheid genoem in die vorige vraag, te illustreer. (2)
- 9 Twee leerders ondersoek die effek wat 'n verandering in druk **p** op 'n ingeslote gas se volume **V** sal hê. Van die resultate word in die tabel getoon.
- | Druk (p) (kPa) | Volume (V) (cm ³) |
|----------------|-------------------------------|
| X | 23 |
| 150 | 20 |
| 200 | 15 |
- 9.1 Noem die wet wat die leerders ondersoek. (1)
9.2 Skryf vir hulle ondersoek neer die
9.2.1 onafhanklike veranderlike; (1)
9.2.2 afhanklike veranderlike; (1)
9.2.3 veranderlikes wat hulle konstant gehou het. (2)
- 9.3 Bereken die waarde van **X** in die tabel. (4)
9.4 Die leerders gebruik 'n grafiek om die verwantskap tussen **p** en **V** te interpreteer.
9.4.1 Skets die grafiek wat hulle verkry het. 9.4.2 Skryf hulle bevindinge neer. (4)
- 10 As 'n wetenskap leerder wou Sono nog altyd 'n ondersoek doen van die verandering in volume met druk vir 'n lugmonster. Hy besluit om 'n ondersoek uit te voer deur lesings te neem van volume en druk van 'n ingeslote hoeveelheid lug.
- 10.1 Skryf 'n ondersoekende vraag neer vir Sono se eksperiment. (2)
10.2 Sono hipotetiseer hierdie ondersoek alvorens hy dit uitvoer. Daar is baie moontlikhede. Gee slegs EEN hipotese. (2)
10.3 Tydens hierdie ondersoek word EEN faktor wat kan verander, doelbewus konstant gehou. Noem die faktor. (2)
10.4 Noem EEN stuk toerusting wat jy sal benodig om hierdie ondersoek uit te voer. (2)
10.5 Sono het 7 sulke metings van druk en die ooreenstemmende volume gemaak. Hy het ook sekere berekeninge gemaak en dit in die tabel aangeteken.

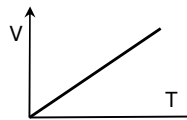
Druk (p) van lug in kPa	Volume van lug (V) in cm ³	1/V in cm ⁻³	pV in J
150	20	$0,0500 = 5,00 \times 10^{-2}$	$3\ 000 \times 10^{-3}$
157,9	19	$0,0526 = 5,26 \times 10^{-2}$	$3\ 000 \times 10^{-3}$
166,67	18	$0,0556 = 5,56 \times 10^{-2}$	$3\ 000 \times 10^{-3}$
176,48	17	$0,0588 = 5,88 \times 10^{-2}$	$3\ 000 \times 10^{-3}$
142,9	21	$0,0476 = 4,76 \times 10^{-2}$	$3\ 000 \times 10^{-3}$
136,38	22	$0,0455 = 4,55 \times 10^{-2}$	$3\ 000 \times 10^{-3}$



- Teken 'n grafiek van p vs $1/V$ met p op die X-as. (3)
10.6 Wat kan jy aflei omtrent die waardes van pV in die laaste kolom van die tabel? (1)
10.7 Bepaal 'n wiskundige verwantskap tussen p en $1/V$ vanuit jou grafiek. (2)
10.8 Noem die wet wat die verwantskap in die vorige vraag beskryf. (2)
10.9 Stel die wet wat jy in die vorige vraag genoem het in woorde. (3)

Ideale Gasse: Verwantskap Tussen V en T (Charles se Wet)

- **Charles se Wet:** Die volume van 'n ingeslote gasmassa is **direk eweredig** aan die **kelvin temperatuur (en nie celsius temperatuur nie)**, indien druk konstant bly.
- $V \propto T$, as **druk konstant bly**.
- Die grafiese voorstelling van die verwantskap tussen volume en kelvin temperatuur:
- Charles se Wet verduidelik deur die Kinetiese Teorie te gebruik: Uit $T \propto E_k = \frac{1}{2}mv^2$ met m konstant, is $T \propto v^2$. Soos die temperatuur toeneem, beweeg die molekules vinniger en bots harder en meer dikwels, wat neig om die druk te verhoog. Maar druk bly dieselfde, dus beweeg hulle verder van mekaar af om die druk dieselfde te hou, en dus neem die volume toe.



Oefening 34:

- 1 Gee EEN woord/term vir
- 1.1 die wet wat die verwantskap tussen volume en temperatuur by konstante druk gee. (1)
1.2 die hoeveelheid wat konstant gehou moet word in 'n eksperiment wat Charles se Wet illustreer. (1)
1.3 die wiskundige verwantskap tussen volume en temperatuur by konstante druk. (1)
- 2 Watter EEN van die volgende stellings beskryf **nie** 'n eienskap van 'n ideale gas **nie**?
- A Die molekule voer spontane bewegings uit by temperature bokant -273 °C.
B Die volume van die gas sal verdubbel wanneer die temperatuur onder konstante druk-omstandighede verander van 180 °C tot 360 °C.
C Die molekule oefen geen kragte op mekaar uit nie, behalwe wanneer hulle bots.
D By STD beslaan 1 mol van die gas 'n totale volume van 0,0224 m³. (2)
- 3 'n Vaste massa suiwer stikstof word in 'n gekalibreerde spuit geplaas. Die suier van die spuit is vry om te beweeg. Die spuit word nou in 'n beker met ys geplaas. Die temperatuur en volume word na 10 minute genoteer. Daarna word die inhoud van die beker stadig verhit met 'n bunsen-brander. Die temperatuur- en volume-lesings word in 10-minute intervalle aangeteken. 'n Grafiek van volume teen temperatuur word geteken. Die kookpunt van stikstof is -196 °C.
- 3.1 Skryf die naam van die kragte wat tussen die volgende bestaan neer:
3.1.1 Die watermolekules (1)
3.1.2 Die molekules van stikstofgas (1)
- 3.2 Watter faktor was tydens hierdie eksperiment konstant gehou? (1)
Kies EEN van temperatuur, druk of volume. (1)
- 3.3 Hoe bly die faktor in die vorige vraag konstant? (2)
3.4 Verduidelik waarom die volume en temperatuur in 10-minuut intervalle en nie in 1-minuut intervalle genoteer word nie. (2)
- 3.5 Die volgende grafiek is geteken uit die resultate verkry:
By watter temperatuur was die volume van die gas 40 cm³? (1)
'n Leerder argumenteer dat die volume van die gas by 80 °C verkry kan word deur ekstrapolasie van die grafiek.
- 3.6.1 Waarom is dit redelik om te aanvaar dat ekstrapolasie die korrekte volume by 80 °C sal gee? (2)
3.6.2 Verduidelik waarom dit nie redelik is om te aanvaar dat die volume van die gas by -210 °C verkry kan word deur ekstrapolasie van die grafiek nie. (2)
3.6.3 Die leerder vind deur ekstrapolasie dat die volume van die gas by 80 °C ongeveer 52 cm³ is. Doen 'n berekening om die leerder se antwoord te verifieer. (4)

