

Extra opgaven hoofdstuk 6

- Zoek de eventuele benodigde gegevens op in het tabellenboek.
- De moeilijkere opgaven hebben **een rood opgavenummer**.

Gebruik eventueel gegevens uit tabellenboek.

Opgave 6.1

Stikstofmoleculen hebben bij 20 °C een gemiddelde snelheid van 320 m/s.
Bereken de gemiddelde snelheid van moleculen die 7x zo licht zijn als stikstofmoleculen.

Opgave 6.2

Een gasmengsel heeft een druk van 2,0 bar en bestaat voor 21% uit zuurstofmoleculen.
Bereken de partiële druk van de O₂-moleculen.

Opgave 6.3

Bereken de gasconstante van 5,0 liter lucht van 22 °C en 1 atm.

Opgave 6.4

Een tank van een stadsbus is gevuld met aardgas tot een druk van 100 bar.
De tank wordt bijgevuld tot een druk van 200 bar. Volume en temperatuur blijven hetzelfde.
Wat is er met de massa van het gas gebeurt?

Opgave 6.5

De tank uit opgave 4 wordt door de zon opgewarmd van 20 °C tot 60 °C.
Je denkt misschien dat de druk 3x zo groot wordt?
Leg uit waarom dat niet zo is.

Antwoord:

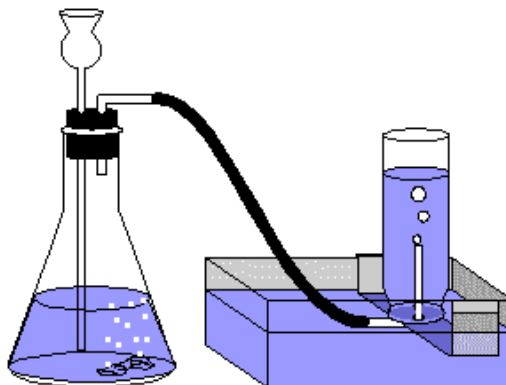
$$\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2} \rightarrow \frac{200}{293} = \frac{p_2}{333} \rightarrow p_2 = \frac{333}{293} \times 200 \text{ bar}$$

Opgave 6.6

Dezelfde gegevens als bij opgave 3.
Bereken de massa van de lucht en de dichtheid bij 1atm en 22 °C.

Opgave 6.7

In een erlenmeyer vindt een chemische reactie plaats en het waterstofgas wat hierbij vrijkomt wordt opgevangen in een glazen fles. Op een bepaald moment staat het water in de fles even hoog als in de rechthoekige bak. Je kunt nu de massa bepalen van het vrijgekomen gas.
Wat moet je meten en wat moet je opzoeken in het tabellenboek om de massa van het vrijgekomen gas te bepalen.



Opgave 6.8

Een onverzadigde damp zal bij samenpersen niet altijd voldoen aan de wet van Boyle.
Wanneer klopt deze wet niet meer?

Opgave 5.9

In een kamer (volume = 80 m^3) is een relatieve vochtigheid (Rh) van 60% bij een temperatuur van 20°C . Waar heeft die 60 % betrekking op?

Wat zal er gebeuren met de relatieve vochtigheid als de temperatuur daalt?

Opgave 6.10

Vloeibare lucht moet je nooit bewaren in een afgesloten ruimte.

Stel je hebt 100 gram vloeibare lucht in een vat van 1 liter.

Bereken de druk die optreedt als alle vloeibare lucht verdampt.

Conclusie?

Opgave 6.11

Kun je aardgas bij 20°C vloeibaar maken door de druk te verhogen?

Welke eigenschap van dit gas moet je hiervoor weten?

Opgave 6.12

Bereken het maximale waterdampgehalte per m^3 bij 30°C .

Oplossing:

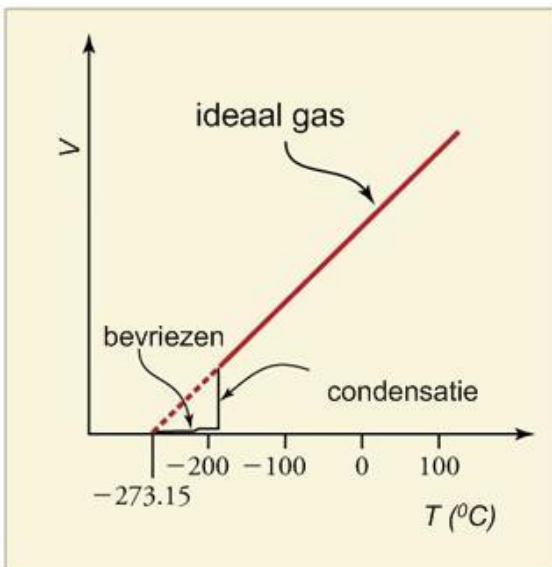
$$C = \frac{p \cdot V}{T} = \frac{4195 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 1 \text{ m}^3}{303 \text{ K}} = 13,8 \frac{\text{Nm}}{\text{K}} \text{ of } \frac{\text{J}}{\text{K}}$$

$$R_s = 460 \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot \text{K})}$$

$$m = \frac{C}{R_s} = \frac{13,8 \frac{\text{J}}{\text{K}}}{460 \frac{\text{J}}{(\text{kg} \cdot \text{K})}} = 0,030 \text{ kg} = 30 \text{ g}$$

Opgave 6.13

In de afbeelding is het V - T -diagram te zien van een gas dat bij -180°C condenseert.



Tot welke temperatuur kun je de volumewet van Gay-Lussac toepassen?

Opgave 6.14

Butaangas (vloeibaar) heeft bij 25 °C een dichtheid van 599 kg/m³.

Hoeveel gas van 1 bar komt er vrij als 100 mL vloeibaar butagas verdampt.

Gegeven:

$$T = 25 \text{ } ^\circ\text{C} = 298 \text{ K}; \quad \rho = 599 \text{ kg/m}^3; \quad R_s = 143 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)}; \quad p = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ N/m}^2;$$

$$V = 100 \text{ mL} = 100 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

Gevraagd:

Volume gasvormig butaan,

Uitwerking:

$$m = \rho \cdot V = 599 \text{ kg/m}^3 \times 100 \times 10^{-6} \text{ m}^3 = 599 \times 10^{-4} \text{ kg}$$

$$C = m \cdot R_s = 599 \times 10^{-4} \text{ kg} \times 143 \text{ J/(kg} \cdot \text{K)} = 8,57 \text{ J/K}$$

$$C = \frac{p \cdot V}{T} \rightarrow 8,57 = \frac{10^5 \times V}{298} \rightarrow V = \frac{8,57 \text{ Nm/K} \times 298 \text{ K}}{10^5 \text{ N/m}^2} = 0,0255 \text{ m}^3 = 25,5 \text{ L}$$

Opgave 6.15

De explosiegrens van propaangas (campinggas) ligt tussen de 2,1 en 9,5%.

Leg uit wat dit betekent.

Opgave 6.16

Veiligheidsgrenzen van giftige gassen worden vaak aangeduid als MAC-waarde en gegeven in ppm.

Bereken het aantal liter H₂S-gas in een ruimte van 100m³ bij 100 ppm?