

1.  $V_i = 10L$   $V_f = ?$   
 $P_i = 1 \text{ atm}$   $\Rightarrow P_f = 2 \text{ atm}$   
 $T_i = -73^\circ\text{C}$  ou  $200K$   $T_f = 400K$

$$\boxed{\frac{P_i V_i}{T_i} = \frac{P_f V_f}{T_f}}$$

$$\frac{(1 \text{ atm}) \times (10L)}{200K} = \frac{(2 \text{ atm}) V_f}{400K} \Rightarrow V_f = 10L \text{ (d)}$$

2.  $V_i = 1L$   $V_f = ?$   
 $P_i = P_{\text{mar}}$   $\Rightarrow P_f = 0,9 P_{\text{mar}}$   
 $T_i = T_f$

$$\boxed{P_i V_i = P_f V_f}$$

10% menor que  $P_{\text{mar}}$  e 90% de  $P_{\text{mar}}$

$$P_{\text{mar}} \times 1L = 0,9 P_{\text{mar}} \times V_f \Rightarrow V_f = 1,1L \text{ (d)}$$

3.  $P_i = 2 \text{ atm}$   $P_f = 2,2 \text{ atm}$   
 $T_i = 27^\circ\text{C}$  ou  $300K$   $T_f = ?$   
 $V_i = V_f$

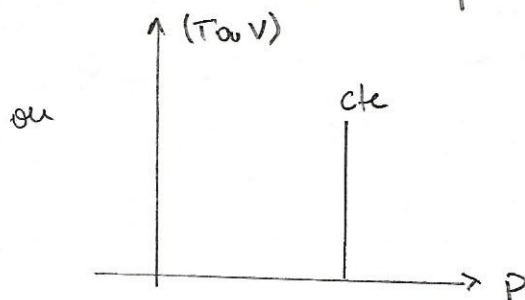
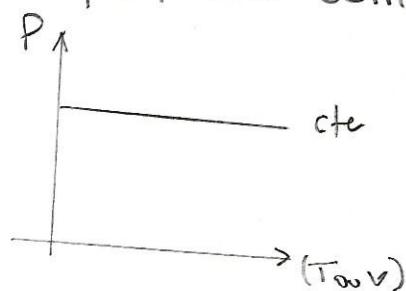
$$\boxed{\frac{P_i}{T_i} = \frac{P_f}{T_f}}$$

$$\frac{2 \text{ atm}}{300K} = \frac{2,2 \text{ atm}}{T_f} \Rightarrow T_f = 330K$$

$$T_f = 330 - 273 = 57^\circ\text{C} \text{ (b)}$$

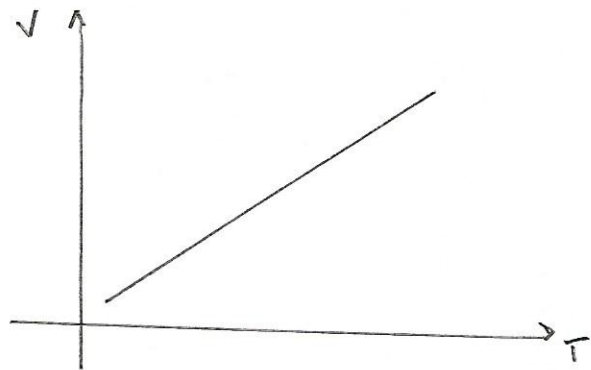
4. Transformação a pressão constante (isobárica)

\* Gráficos com  $P$  devem ser do tipo



\*  $\frac{V_i}{T_i} = \frac{V_f}{T_f}$  ou  $\frac{V}{T} = \text{const.} \Rightarrow V = \text{cte.} \cdot T$   
 quando  $V$  aumenta  $T$  aumenta linearmente.

Condiz com (a)



Obs: Da mesma forma  
uma reta

$$T = \frac{1}{ck} \cdot V \text{ que tambem e'}$$

5. Massa Molar do  $\text{CO}_2 \rightarrow 44 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } 44 \text{ g} \\ x \text{ --- } 4,4 \text{ kg} \end{array} \right\} x = \frac{4,4 \times 10^3 \text{ g}}{44 \text{ g}} = 100 \text{ mol}$$

$$P = 1 \text{ atm}$$

$$T = 27^\circ\text{C ou } 300 \text{ K}$$

$$\boxed{PV = nRT}$$

$$\downarrow \text{ constante } = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}}$$

$$(1 \text{ atm}) V = (100 \text{ mol}) (0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}) (300 \text{ K})$$

$$V = 2,460 \text{ L}$$

(e)

6.  $P = 1 \text{ atm}$

$$n = 0,2 \text{ mol}$$

$$R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$T = 25^\circ\text{C ou } 298 \text{ K}$$

$$V = \frac{(0,2 \text{ mol}) (0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}) (298 \text{ K})}{1 \text{ atm}}$$

$$V \approx 4,9 \text{ L} \quad (a)$$

$$7. \quad PV = nRT \rightarrow \text{cte}$$

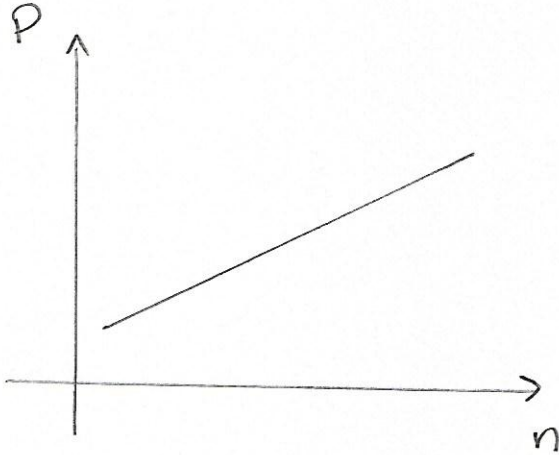
$\downarrow$   
cte

$\downarrow$   
cte

Constante  $\times$  Constante = constante

$$\frac{\text{constante}}{\text{constante}} = \text{constante}$$

$$P = \text{cte} \times n \rightarrow \text{uma Reta!}$$



(e)

$$8. \quad \left. \begin{array}{l} P = 1,2 \text{ atm} \\ V = 656 \text{ ml ou } 0,656 \text{ L} \\ T = 63^\circ\text{C ou } 336 \text{ K} \\ R = 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \end{array} \right\}$$

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT}$$

$$n = \frac{1,2 \times 0,656}{0,082 \times 336} = 0,03 \text{ mol}$$

$\downarrow$   
 Corresponde  
 0,8 g

$$1 \text{ mol} \quad \text{---} \quad M$$

$$0,03 \text{ mol} \quad \text{---} \quad 0,8 \text{ g}$$

$$\Rightarrow M \approx 27 \text{ g/mol}$$

$\nearrow$  Aproximadamente

a)  $\text{O}_2 = 32 \text{ g/mol}$     ~~b)  $\text{N}_2 = 28 \text{ g/mol}$~~     c)  $\text{H}_2 = 2 \text{ g/mol}$

d)  $\text{CO}_2 = 44 \text{ g/mol}$     e)  $\text{Cl}_2 = 71 \text{ g/mol}$

9. CNTP  
→ 0°C e 1 atm

$$\text{Volume} = 112,0 \text{ L}$$

$$R = 0,082 \frac{\text{atm L}}{\text{K mol}}$$

$$PV = nRT$$

$$n = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \times 112,0}{0,082 \times 273}$$

$$n = 5 \text{ mol para } 355 \text{ g}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } M \\ 5 \text{ mol} \text{ --- } 355 \text{ g} \end{array} \Rightarrow M = 71 \text{ g/mol}$$

Cada átomo para 35,5 g/mol

$$\begin{array}{l} 1 \text{ átomo} \text{ --- } 35,5 \text{ g} \\ n \text{ --- } 71 \text{ g} \end{array} \Rightarrow \underbrace{n = 2 \text{ átomos}}_{\times 2 \text{ (e)}}$$

10. 1 mol de  $\text{O}_3$  —  $6 \times 10^{23}$  moléculas de  $\text{O}_3$

1 molécula de  $\text{O}_3$  — 3 átomos de Oxigênio

$6 \times 10^{23}$  moléculas  $\text{O}_3$  — x

$$x = 1,8 \cdot 10^{24} \text{ átomos de Oxigênio}$$

11. Metano → Massa Molar 16 g/mol

$$\begin{array}{l} 1,6 \text{ g} \text{ --- } x \\ 16 \text{ g} \text{ --- } 1 \text{ mol} \end{array} \Rightarrow x = 0,1 \text{ mol}$$

Precisamos ter 0,1 mol de  $\text{N}_2\text{H}_4$  também. O mesmo n° de mols ocupa o mesmo volume!

$\text{N}_2\text{H}_4$  → Massa Molar 30 g/mol

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } 30 \text{ g} \\ 0,1 \text{ mol} \text{ --- } y \end{array} \left\} y = \underline{\underline{0,3 \text{ g}}}$$



12.  $N_2 \rightarrow$  Massa Molar  $28 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } 28 \text{ g} \\ x \text{ --- } 14 \text{ g} \end{array} \rightarrow x = 0,5 \text{ mol}$$

Ou seja, temos  $0,5 \text{ mol}$  do outro gás  
e temos  $22 \text{ g}$  desse mesmo gás

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } M \\ 0,5 \text{ mol} \text{ --- } 22 \text{ g} \end{array} \rightarrow \underbrace{M = 44 \text{ g/mol}}_{\text{corresponde ao } CO_2 \text{ e } C_3H_8 \text{ (a)}}$$

13. Sabendo o número de mols sabemos as pressões

$C_2H_2 \rightarrow$  Massa Molar  $26 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } 26 \text{ g} \\ x \text{ --- } 1,3 \times 10^3 \text{ g} \end{array} \rightarrow x = 50 \text{ mol}$$

$N_2O \rightarrow$  Massa Molar  $44 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } 44 \text{ g} \\ y \text{ --- } 1,6 \times 10^3 \text{ g} \end{array} \rightarrow y = 36 \text{ mol}$$

$O_2 \rightarrow$  massa molar  $32 \text{ g/mol}$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol} \text{ --- } 32 \text{ g} \\ z \text{ --- } 1,6 \times 10^3 \text{ g} \end{array} \rightarrow z = 50 \text{ mol}$$

São Iguais em  $C_2H_2$  e  $O_2$  (a)

14.  $V_1 = 1L$   
 $T_1 = 300K$   
 $P_1$   
 $n_1$

$V_2 = 4L$

$T_2 = ?$

$P_2 = P_1$

$n_2 = 3n_1$

triplicar a massa

triplicar a massa

→ triplica número mols

está no enunciado!

$P_1 \times 1L = n_1 R 300$

$P_1 \times 4L = 3n_1 R T_2$

$\frac{P_1}{n_1} = 300 R \text{ (I)}$

$\frac{P_1}{n_1} = \frac{3}{4} R T_2 \text{ (II)}$

Dividindo (I) por (II) temos

$\frac{P_1/n_1}{P_1/n_1} = \frac{300 R}{3 R T_2 / 4} \Rightarrow 1 = \frac{1200}{3 T_2} \Rightarrow T_2 = 400 K$   
 (e)

15.  $PV = nRT \Rightarrow PV = \frac{m}{M} RT \Rightarrow P = \left( \frac{m}{V} \right) \frac{RT}{M}$   
 $\downarrow$   
 $d$

$P = \frac{d}{M} RT \Rightarrow d = \frac{PM}{RT}$

A densidade aumentará quando

\* A pressão aumentar

\* A temperatura diminuir

→ (b)

46. CNTP  $\rightarrow 0^\circ C$  e  $1 atm$

$V = 22,4L$  e  $m = 28,0g$

Lembrar que  $22,4L$  é o volume ocupado por  $1 mol$  de qualquer gás, sempre! (nas CNTP), logo  $28g$  é a massa molar.

$$d = \frac{PM}{RT} = \frac{(1 \text{ atm})(28 \text{ g.mol}^{-1})}{(0,082 \text{ atm.l.k}^{-1}.\text{mol}^{-1})(273 \text{ K})} = 1,25 \text{ g/L}$$

Obs: Um jeito mais fácil é pegar a massa do gás e dividir pelo volume que ele ocupa.

b) Se  $X_2$  tem 28 g  $\rightarrow$  X tem 14 g/mol.

1ª. Supondo 1 mol de gás

$$d = \frac{PM}{RT}$$

$\rightarrow$  sempre a mesma  
 $\rightarrow$  sempre a mesma  
 $\rightarrow$  constante - sempre a mesma

Quanto menor a massa molar menor a densidade

He é uma boa opção, (b)