Pag 393 n. 105

$T_i = 40°C \approx 313\,K$

$T_f = 80°C \approx 353\,K$

$\Delta T = 40\,K$

$K_{m,f}/K_{m,i} = ?$

$\langle v \rangle_f / \langle v \rangle_i = ?$

$K_{m,f} = \frac{3}{2} k_B T_f$

$K_{m,i} = \frac{3}{2} k_B T_i$

$$\frac{K_{m,f}}{K_{m,i}} = \frac{\frac{3}{2} k_B T_f}{\frac{3}{2} k_B T_i} = \frac{T_f}{T_i} = \frac{353\,K}{313\,K} \simeq 1{,}13$$

$$K_m = \frac{1}{\cancel{2}} m \langle v \rangle^2 = \frac{3}{\cancel{2}} k_B T \rightsquigarrow \langle v \rangle^2 = \frac{3}{m} k_B T$$

$$\frac{\langle v \rangle_f^2}{\langle v \rangle_i^2} = \frac{\frac{3}{m} k_B T_f}{\frac{3}{m} k_B T_i} \qquad \frac{\langle v \rangle_f}{\langle v \rangle_i} = \sqrt{\frac{T_f}{T_i}} \approx 1{,}06$$

Fatto vero, ma triste: I gas non sono perfetti, al contrario di FraFedeli, dunque le formule che usiamo non sono molto precise.

Remind: la densità è definita $d = \frac{m}{V}$

Def: Il volume specifico è il reciproco della densità. Si indica con V_s e vale

$$V_s = \frac{V}{m} \qquad [V_s] = \frac{m^3}{kg}$$

volume

massa

Equazione di stato dei Gas Reali (legge di Van der Waals): Vale la formula

$$\left(P + \frac{a}{V_s^2}\right)(V_s - b) = \frac{R}{\mu} T$$

a, b sono costanti che dipendono dal gas $[b] = \frac{m^3}{kg}$ $[a] = \frac{m^6}{kg^2} \cdot \frac{kg}{m^2} \cdot \frac{m}{s^2} = \frac{m^5}{kg\, s^2}$

Pag 396 n 128

$V_A = 20L = 20 \cdot 10^{-3} m^3$ $\quad$ $V_B = ?$

$n = 3$ biatomico. $\quad$ Gas perfetto.

$T_A = 400 k$

P costante

$T_B = 300k$

Se P costante $\quad \frac{V_A}{T_A} = \frac{V_B}{T_B} \rightsquigarrow V_B = \frac{T_B}{T_A} V_A \approx 15 \ 10^{-3} m^3$

$P_A = P_B \quad P_A V_A = nRT_A \rightsquigarrow P_A = \frac{nRT_A}{V_A} \approx 4{,}9 \cdot 10^5 \ Pa$

Pag 397 n 138

Palloncino: He e N_2 $\quad$ Stessa Temperatura $\quad \frac{\langle v \rangle_{He}}{\langle v \rangle_{N_2}} = ?$

$\langle v \rangle^2_{He} = \frac{3}{m_{He}} k_B \cdot T \qquad \langle v \rangle^2_{N_2} = \frac{3}{m_{N_2}} k_B \cdot T$

$$\left(\frac{\langle v \rangle_{He}}{\langle v \rangle_{N_2}}\right)^2 = \frac{\cancel{3}}{m_{N_2}} \cdot \cancel{k_B} \cdot \cancel{T} \cdot \frac{m_{He}}{\cancel{3}} \frac{1}{\cancel{k_B} \cdot \cancel{T}} = \frac{m_{He}}{m_{N_2}} = \frac{4{,}003 \cancel{u}}{14{,}01 \cdot 2 \cancel{u}}$$

$$\frac{\langle v \rangle_{He}}{\langle v \rangle_{N_2}} \approx \frac{1}{2{,}65}$$

Pag 397 n 143

H_2 idrogeno   Per fare 500 km $m = 3kg$ $P = 200 \cdot 10^5$ Pa

$V_s = 0{,}06\ m^3/kg$

Volume $V = ?$

$T = ?$

$$V_s = \frac{1}{d} = \frac{V}{m} \leadsto V = V_s\, m \simeq 0{,}18\ m^3 \simeq 180L$$

Usiamo la formula per i gas reali; usando a, b di H_2

$$\left(P + \frac{a}{V_s^2}\right)\left(V_s - b\right) = \frac{R}{\mu} T$$

$$\frac{\mu}{R}\left(P + \frac{a}{V_s^2}\right)\left(V_s - b\right) = T$$

$$a = \left(59{,}87 \cdot 10^2\right) \frac{m^5}{kg \cdot s^2} \qquad b = \left(131 \cdot 10^{-4}\right) \frac{m^3}{kg}$$

$$\mu = \frac{3kg}{mol}$$