

- 1** Si miscelano, in un recipiente del volume di 425ml inizialmente vuoto, 250ml di O_2 a $20^\circ C$ e 1,5atm con 350ml di CO a $18^\circ C$ e 750torr. La miscela viene portata a $120^\circ C$. Calcolare le pressioni parziali dei singoli gas.

$$V_{tot} = 425 \text{ mL} \quad T = 393 \text{ K}$$

$$O_2 \quad 20^\circ C = 293 \text{ K} \quad 1,5 \text{ atm}$$

$$CO \quad 18^\circ C = 291 \text{ K}$$

$$1 \text{ atm} = 760 \text{ torr}$$

CO 291 K 0,98 atm

$$P_1 = \cancel{\chi_1} \cdot \underline{P_T}$$

$$\underline{PV = nRT}$$

$$n = \frac{PV}{\underline{RT}}$$

$$mO_2 = \frac{1,5 \cdot 0,252}{0,082 \cdot 293} = 0,015$$

$$mO = \frac{0,98 \cdot 0,35}{0,082 \cdot 291} = 0,014$$

$$m_{tot} = 0,0293$$

$$X_{O_2} = \frac{0,015}{0,0293} = 0,51$$

$$\chi_{\infty} = \frac{0,014}{0,0293} = 0,477$$

$$P_1 = \chi_1 \cdot (P_T)$$

$$PV = nRT_1 = \Delta P = \frac{nRT_1}{V}$$

$$P_T = \frac{0,0293 \cdot 0,082 \cdot 393}{0,425 \text{ L}} = 2,2 \text{ atm}$$

$$\begin{cases} P_{O_2} = X_{O_2} \cdot P_T = 0,5M \cdot 2,2 = 1,12 \text{ atm} \\ P_{CO} = X_{CO} \cdot P_T = 0,477 \cdot 2,2 = 1,05 \text{ atm} \end{cases}$$

- 2** In un recipiente è contenuta una miscela di N_2 , O_2 e CH_4 , che esercita, alla temperatura di 32.5°C , una pressione di 5.12 atm . Sapendo che la composizione in peso della miscela è: N_2 50.5 %, O_2 22.9%, CH_4 26.6 %; calcolare la composizione in volume della miscela e le pressioni parziali dei tre gas presenti.

MIX — 100g

N_2 50,5 g
 O_2 22,9 g
 CH_4 26,6 g

$$mN_2 = \frac{50,5}{28,013} = 1,8$$

$$mO_2 = \frac{72,8}{32} = 2,275$$

$$mCH_4 = \frac{26,6}{16,04} = 1,66$$

$$\left. \begin{array}{l} m_{N_2} \\ m_{O_2} \\ m_{CH_4} \end{array} \right\} \underline{4,18}$$

$$X_{H_2} = \frac{1,8}{4,18} \cdot 100 = 43,1\%$$

$$X_{O_2} = \frac{0,76}{4,18} \cdot 100 = 17,1\%$$

$$X_{CH_4} = \frac{1,66}{4,18} \cdot 100 = 39,7\%$$

✓

$$P_{N_2} = \frac{1,8}{4,18} \cdot 5,12 = 2,2 \text{ atm}$$

$$P_{O_2} = \frac{0,78}{4,18} \cdot 5,12 = 0,977 \text{ atm}$$

$$P_{CH_4} = \frac{1,66}{4,18} \cdot 5,12 = 2,03 \text{ atm}$$

3

Calcolare la pressione totale esercitata da 10.5 g di H_2 e 7.02×10^{22} molecole di N_2 in un volume di 40.5L alla temperatura di 18.5°C .

$$L \rightarrow 281,74$$

$$P_{\text{TOT}} = P_{\text{H}_2} + P_{\text{N}_2}$$

$$PV = nRT \Rightarrow P = \frac{nRT}{V}$$

$$P_{1-2} = \frac{\frac{10,5}{2,015} \times 0,082 \times 291,2}{40,52} =$$

$$= 3,08 \text{ atm}$$

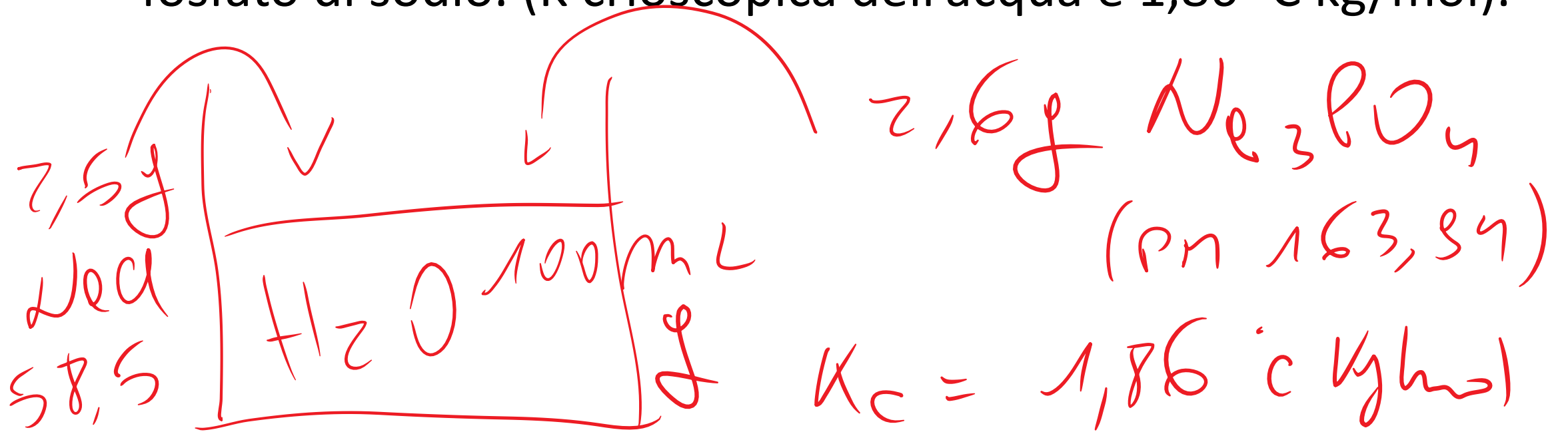
$$P_{H_2} = \frac{\frac{7,02 \cdot 10^{22}}{6,022 \cdot 10^{23}} \times 0,082 \cdot 291,7}{40,52} =$$

$$= 6,83 \cdot 10^{-2} \text{ atm}$$

$$\Rightarrow P_{\text{TOT}} = 3,08 + 6,83 \cdot 10^{-2} = \underline{\underline{3,15 \text{ atm}}}$$

4

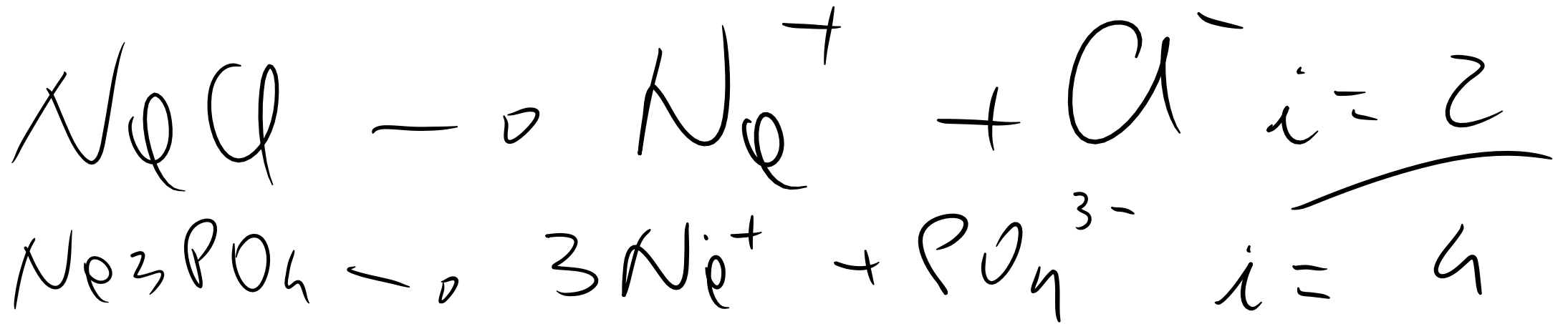
Calcolare la temperatura di congelamento di una soluzione ottenuta aggiungendo a 100ml di H_2O , 2,5 g di NaCl e 2,6 g di fosfato di sodio. (K crioscopica dell'acqua è $1,86^\circ C \text{ kg/mol}$).



$$\Delta t_c = \Delta t_c(\text{NaCl}) + \Delta t_c(\text{Na}_3\text{PO}_4)$$

$$\Delta t_{c \text{ tot}} = \overset{1}{i_1} K_c m_1 + \overset{2}{i_2} K_c m_2 =$$

$$= \underline{K_c (i_1 m_1 + i_2 m_2)}$$



$$m_1 = \frac{2,5}{58,5 \cdot 100g} \cdot 1000 = 2,42$$

NaCl

$$m_1 = \frac{2,5}{58,5} = 0,043$$

$$m = \frac{m}{\text{kg SOLVENTE}} = \frac{0,043}{0,1 \text{ kg}}$$

$$m_2 = \frac{2,6}{163,94 \cdot 100} \cdot 1000 = \underline{0,158} \text{ mol/kg}$$

H_2PO_4

$$\Delta t_{\text{c, pr}} = 1,86 (2 \cdot 0,42 + 4 \cdot 0,158) =$$

$$= 2,73^\circ\text{C}$$

$$\Delta t_{\text{c}} = 0^\circ\text{C} - 2,73 = \underline{\underline{-2,73}}$$

5

Calcolare la temperatura di congelamento di una soluzione ottenuta aggiungendo a 150ml di H_2O , 10,5 g di $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. (K crioscopica dell'acqua è $1,86^\circ\text{C kg/mol}$).

6

Calcolare la pressione osmotica di una soluzione che contiene 30 g di saccarosio ($C_{12}H_{22}O_{11}$) in 720 g di H_2O a $4^\circ C$.

$$\pi = RTM \quad \rightarrow \quad M = \frac{0,087}{0,720} = \underline{0,12}$$

$$\rightarrow \quad h_c \rightarrow \underline{277,15 \text{ K}}$$

$$n_{\text{sac.}} = \frac{308}{342,3} = \underline{0,087 \text{ mol}}$$

$$\begin{aligned}\overline{\pi} &= 0,082 \cdot \underline{277,15} \cdot 0,12 = \\ &= \underline{2,76 \text{ atm}}\end{aligned}$$

7

Calcolare la tensione di vapore di una soluzione ottenuta sciogliendo 9 grammi di glucosio, $C_6H_{12}O_6$, in 100g di H_2O a $20^\circ C$, sapendo che la tensione di vapore dell'acqua a $20^\circ C$ è di 17.5 torr.

$$P = P_{\text{SOLV. PURO}}^{\text{0}} \cdot \chi_{\text{SOLVENTE}}$$

$$\text{Mol solvent} = \frac{8}{180,07} = \underline{0,0444}$$

$$\text{Mol solute} = \frac{100g}{18} = \underline{5,55}$$

$$\text{Molality} = \underline{5,59}$$

$$\chi_{\text{solv.}} = \frac{5,5}{5,599} = 0,982$$

$$P = 17,5 \text{ ton} \cdot 0,992 =$$

Soluz.

$$= \underline{17,36 \text{ ton}}$$