

- 1** Un recipiente di 500mL contiene 350mg di N_2 . Calcolare la P alla t di 27°C , riportando la P in mmHg.

$$6,4213 = \underline{3004} \quad 1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$$

$$PV = (n)RT$$

$$n = \frac{m(g)}{PM_g} = \frac{0,35}{28} = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$P = \frac{nRT}{V} = \frac{1,25 \cdot 10^{-2} \cdot 0,082 \cdot 300}{0,5 L} =$$

$$= 0,615 \text{ atm} \times 760 = 467,4 \text{ mm Hg}$$

2 Calcolare il V molare di un gas a t 30°C e alla P 1140 torr.

$$V_0 = 22,41 \text{ L/mol}$$

$$T = 273 \text{ K} \quad \text{e} \quad P = 1 \text{ atm}$$

$$\rightarrow \frac{P V^*}{T} = \frac{P_0 V_0}{T_0}$$

$$V^* = \frac{P_0 V_0 \cdot T}{T_0 P} = 760 \text{ torr}$$

$$V_d = \frac{760 \cancel{\text{tor}} \cdot 22,4 \text{ L/mol} \cdot 303 \cancel{\text{K}}}{273 \cancel{\text{K}} \cdot 1.140 \cancel{\text{tor}}} =$$

$$= 16,58 \text{ L/mol}$$

- 3** Un miscuglio di gas costituito da 350mg di Azoto, 400mg di ossigeno, 50mg di idrogeno, occupa alla t di 18°C un volume di 1,2 L. Calcolare il PM medio, la P totale del miscuglio e le pressioni e volumi parziali dei singoli componenti.

$$\begin{aligned} n_{N_2} &= \frac{0,35}{28} = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \\ n_{O_2} &= \frac{0,4}{32} = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \\ n_{H_2} &= \frac{0,05}{2,02} = 2,5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \end{aligned} \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} n_{TOT} \\ 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \end{array}$$

$$X_{N_2} = \frac{1,25 \cdot \cancel{10^2}}{5 \cdot \cancel{10^2}} = 0,25$$

$$X_{O_2} = \frac{1,25 \cdot \cancel{10^2}}{5 \cdot \cancel{10^2}} = 0,25$$

$$X_{H_2} = \frac{2,5 \cdot \cancel{10^2}}{5 \cdot \cancel{10^2}} = 0,5$$

$$\overline{M} = p_{N_2} \cdot X_{N_2} + p_{O_2} \cdot X_{O_2} + p_{H_2} \cdot X_{H_2}$$

$$\bar{M} = 78.975 + 32.975 + 952 = \underline{1694.95}$$

$$P_{\text{root}} = \frac{n_{\text{root}} R \bar{T}}{V_{\text{root}}} = \frac{5 \cdot 10^{-2} \cdot 8.314 \cdot 291}{1.22} = \underline{0.994 \text{ atm}}$$

$$P_{W2} = X_{W2} \cdot P_{T01} = 0,75 \cdot 0,994$$

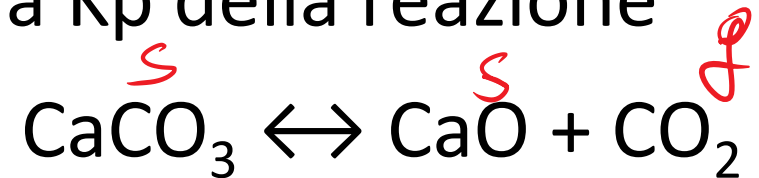
$$P_{O2} = X_{O2} \cdot P = 0,75 \cdot 0,994$$

$$P_{H2} = X_{H2} \cdot P = 0,5 \cdot 0,994$$

$$V_{W2} = X_{W2} \cdot V = 0,75 \cdot 1,2$$

$$V_{O2} = X_{O2} \cdot V = 0,75 \cdot 1,2$$

4 Sapendo che a 900°C la Kp della reazione



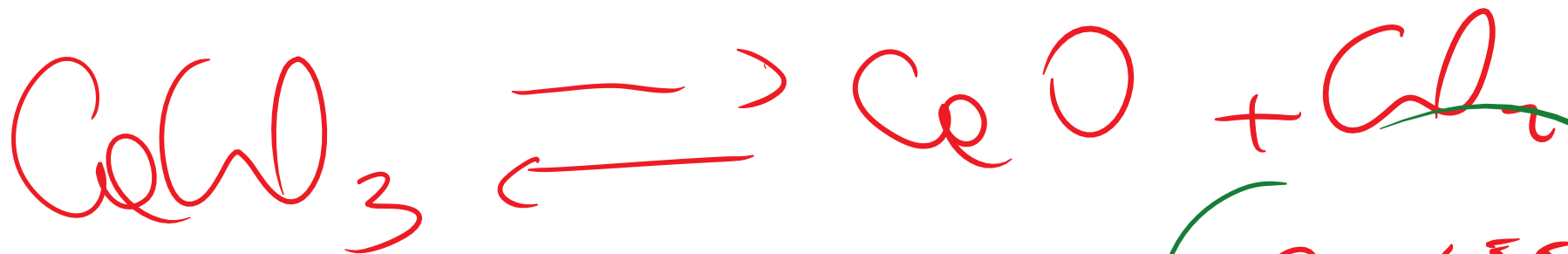
è 1,3 atm, calcolare quanti g di CaO si formano riscaldando a 900°C 10g di CaCO₃ in un recipiente da 5L contenente 2g di CO₂.

$$K_p = P_{\text{CO}_2} = 1,3 \text{ atm}$$

$$P \cdot V = nRT$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{1,3 \cdot 5}{0,082 \cdot 1173 \text{ K}} = 0,0676 \text{ mol CO}_2$$

$$\frac{m_{\text{CO}_2}}{m_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{28}{40} = 0,0455$$



0,0455

0,0676

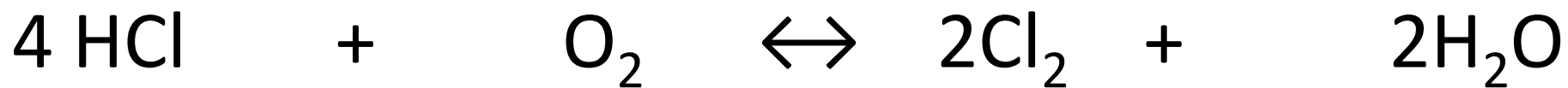
$$0,0676 - 0,0455 = \underline{0,0221}$$

m CeO

$$0,0221 \cdot 56 = \textcircled{1,236}$$

5 Una miscela formata da 1 mole di HCl e 0,5 moli di O₂ viene posta a reagire a 400°C e 1atm. All'equilibrio si formano 0,39 moli di Cl₂. Si chiede la K_p della reazione.

$$n_{eq} = n_i - n_R$$



I

1

0,5

R

0,39 × 2

0,39 / 2

E

1 - 0,78

0,5 - 0,195

0,39

0,39

E	H ₂ O	O ₂ $\rightleftharpoons$ CO ₂	H ₂ O
	0,72	0,305	0,39

$$\Sigma = 1,305$$

$$P_i = \chi P_{tot}$$

$$P_{HCl} = \frac{0,72}{1,305} \cdot 1 = 0,563 \text{ atm}$$

$$P_{O_2} = \frac{0,305}{1,305} \cdot 1 = 0,234 \text{ atm}$$

$$P_{Cl_2} = \frac{0,39}{1,305} \cdot 1 = 0,299 \text{ atm}$$

$$P_{H_2O} = 0,299 \text{ atm}$$

$$K_p = \frac{P_{Cl_2}^2 \cdot P_{H_2O}^2}{P_{HCl}^4 \cdot P_{O_2}^2} = \frac{(0,29)^2 \cdot (0,29)^2}{(0,16)^4 \cdot 0,234} = 42$$

6 Si fanno reagire in 0,5L di soluzione, 8×10^{-2} moli di A con n mol di B.

La reazione è $A+B \leftrightarrow 2C$.

All'equilibrio sono presenti $1,05 \times 10^{-1}$ moli di C. Calcolare quante moli di B sono state impiegate sapendo che K_c è 1,18.

$$K_c = \frac{[C]^2}{[A][B]}$$

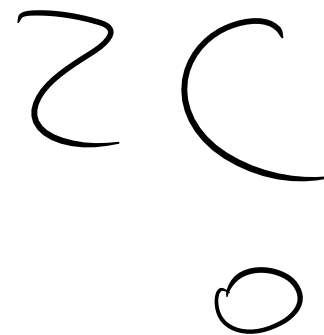
$$\frac{\text{ALL'EQ.}}{1,18}$$

$$I_{mi} \quad A + B \rightleftharpoons$$

$$\frac{2 \cdot 10^{-2}}{0,0525}$$

$$R_{mr} \quad 0,0525 \quad 0,0525$$

$$E_{mey} \quad 0,77 \quad \textcircled{X-} \quad 0,0525$$



$$1,05 \cdot 10^{-1}$$

$$[C] = \frac{1,05 \cdot 10^{-1}}{0,52} = 2,1 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$$

$$[A] = \frac{0,077}{0,52} = \underline{\underline{0,055 \text{ mol/L}}}$$

$$K_c = \frac{(2,10 \cdot 10^{-1})^2}{0,055 \cdot [B]}$$

$$0,055 \cdot [B] \cdot 1,18 = 0,0441$$

$$[B]_{eq.} = \underline{0,68 \text{ mol/L}}$$

$$m_{eq}^B = 0,68 \times 0,56 = \boxed{0,344}$$

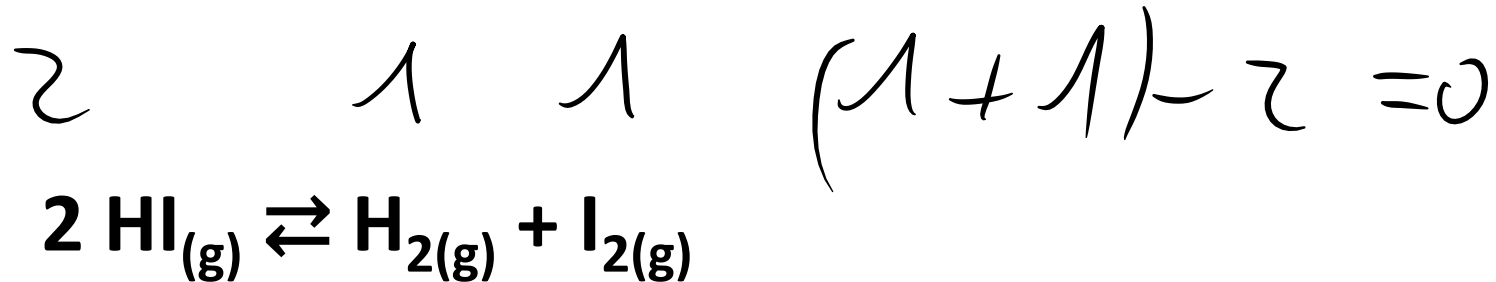
$$m_{eq} = m_i - m_R$$

$$m_i = m_{eq} + m_R =$$

$$0,344 + 0,0575 = \underline{0,397}$$

7

Dato l'equilibrio



se all'equilibrio sono presenti 0.97 moli di HI, 0.18 moli di H₂ e 0.12 moli di I₂ in un recipiente di 10 L calcolare il valore della costante di equilibrio come K_c e K_p. (t ambiente).

$$[\text{HI}] = \frac{0,97}{10\text{L}} = 0,097\text{M}$$

$$[\text{H}_2] = \frac{0,18}{10\text{L}} = 0,018\text{M}$$

$$[I_2] = \frac{0,12}{100} = 0,0012 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{0,018 \cdot 0,012}{(0,037)^2} = 0,023$$

$$K_p = K_c (R_1)^{\Delta n} \quad \underline{K_c = K_p = 0,023}$$

8 Supponiamo di introdurre PCl_5 in un recipiente di 1 litro, tenuto a temperatura di 540 K. Avviene la reazione



$$2 - 1 = 1 \Delta n$$

Al raggiungimento dell'equilibrio troviamo 0.342 moli di PCl_5 , 0.158 moli di PCl_3 e 0.158 moli di Cl_2 . Calcolare K_c e K_p .

$$[\text{PCl}_5] = 0,342 \text{ M} \quad [\text{PCl}_3] = 0,158 \text{ M}$$

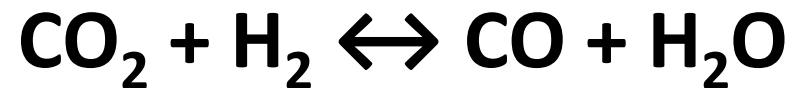
$$[\text{Cl}_2] = 0,158 \text{ M}$$

$$K_c = \frac{0,158 \cdot 0,158}{0,342} = \underline{7,3 \cdot 10^{-2}}$$

$$K_p = K_c (\sigma_1)^{\Delta m} =$$

$$= 7,3 \cdot 10^{-2} (0,082 \cdot 540)^1 = \underline{3,2}$$

- 9 In condizioni di equilibrio, alla temperatura di 1385 K e a 1 atm, una miscela dei seguenti gas CO_2 , H_2O , H_2 e CO ha questa composizione percentuale in volume: CO_2 10%, H_2O 20%, H_2 45%, CO 25%. Calcolare K_p e K_c .



LE GASE AVOCADO $\therefore V =$
 $= \therefore n$

$$\text{CO}_2 \text{ 10\%} \rightarrow \chi_{\text{CO}_2} = \underline{0,1}$$

$$H_2O \rightarrow 20\% \Rightarrow X_{H_2O} = 0,2$$

$$H_2 \rightarrow 45\% \Rightarrow X_{H_2} = 0,45$$

$$O_2 \rightarrow 25\% \Rightarrow X_{O_2} = 0,25$$

$$p_{O_2} = 0,25 \cdot 1 = 0,25$$

$$P_{H_2O} = 0,2 \cdot 1 = 0,2$$

$$P_{H_2} = 0,45 \cdot 1 = 0,45$$

$$P_{CO_2} = 0,1 \cdot 1 = 0,1$$

$$P_i = x_i \cdot \underline{P_T}$$



norm

$$K_p = \frac{P_{CO} \cdot P_{H_2O}}{P_{CO_2} \cdot P_{H_2}} =$$

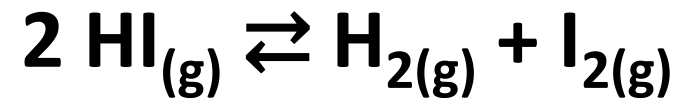
$$= \frac{0,25 \cdot 0,2}{0,1 \cdot 0,45} = 1,1$$

$$\underline{\Delta m = 0}$$

$$\Rightarrow K_p = K_c$$

$$\underline{1,11}$$

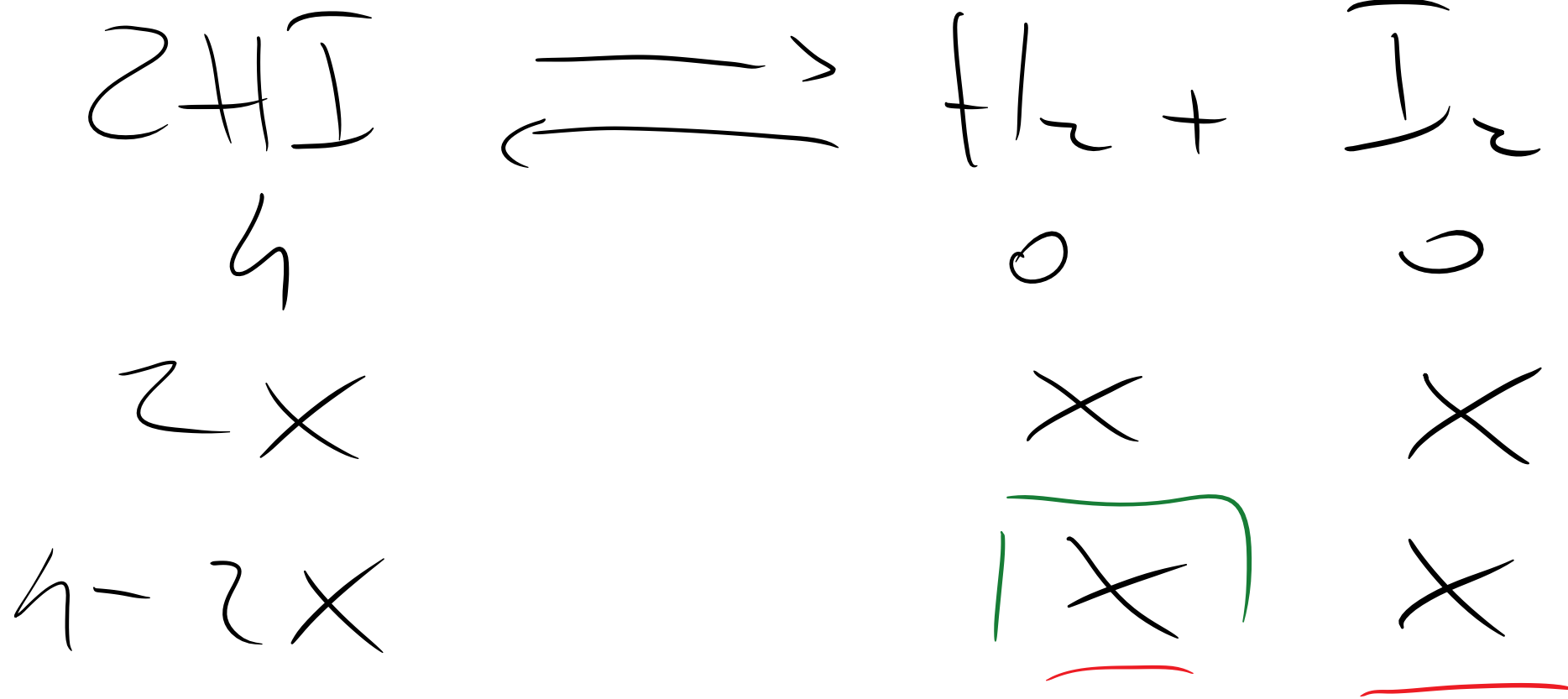
10 In un recipiente avente volume di 5 L vengono messe 4 moli di HI e il sistema viene portato a 800 K fino al raggiungimento dell'equilibrio. Calcolare le concentrazioni delle specie presenti sapendo che per la reazione



la K_c è di 0.016.

Infine, calcolare la K_p .

+1
 2
 +1



$$[HI]_{\text{init.}} = \frac{4}{50} = \underline{\underline{0,08}}$$

$$[H1] = 0,8 - 2x$$

$$\in \mathbb{Q}.$$

$$K_C = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = 0,016$$

$$\sqrt{\frac{x^2}{(0,8-2x)^2}} = \sqrt{0,016}$$

$$\frac{x}{0,8 - 2x} = 0,126$$

$$0,126 (0,8 - 2x) = x$$

$$0,1 - 0,26x = x \Rightarrow x = \underline{0,079}$$

$$[H_2] = [I_2] = 0,079 M$$

$$[H] = 0,8 - 2(0,079) = \underline{0,6417}$$

$$\Delta m = 1 + 1 - 2 = 0$$

$$K_C = K_F = \underline{0,015}$$

- 11** Calcolare l'innalzamento ebullioscopico di una soluzione 0.6M di BaCl_2 con densità pari a 1.02 g/mL. La K_{eb} è di 0.52 °C Kg/mol. (considera V di 1L).

$$\Delta t_{\text{eb}} = 1,04 \text{ } ^\circ\text{C}$$

12 È stata preparata una soluzione contenente 4.68 g di un composto, non volatile e indissociato, in 197.7 mL di un solvente con densità pari a 0.779g/mL. La temperatura di ebollizione della soluzione è 81.3 °C, la temperatura di ebollizione del solvente puro è di 81°C e la sua K_{eb} è di 2.8 °C x kg/mol. Calcolare la massa molare del composto ignoto.

285 g/mol

