

ESAME SCRITTO DI CHIMICA GENERALE, CdS STB 20 Giugno 2022. Testo B

- 1) Si vuole preparare 1 L di tampone 0.200M di diidrogenofosfato/monoidrogenofosfato a pH= 7.350 disponendo di una soluzione 0.500 M di diidrogenofosfato di sodio e una 0.250 M di monoidrogenofosfato di di-sodio. Calcolare i volumi che si devono prelevare delle due soluzioni date sapendo che $K_{a2} = 6.23 \cdot 10^{-8}$)
- 2) Calcolare quanti g di diidrossido di magnesio si sciolgono in 0.750 litri di una soluzione tamponata a pH = 12.0. Il prodotto di solubilità del diidrossido di magnesio è $1.8 \cdot 10^{-13} \text{ mol}^3/\text{L}^3$.
- 3) Il cloro gassoso si può produrre mediante reazione tra diossido di manganese e acido cloridrico, con concomitante formazione di dicloruro di manganese e acqua. Calcolare il volume di gas sviluppato facendo reagire completamente 10.5 g di diossido di manganese a 2°C e alla pressione di 1 atm.
- 4) Descrivere la geometria dell'acido nitrico e utilizzare la teoria del legame di valenza per descriverne i legami.
- 5) Calcolare la concentrazione molare di una soluzione di cloruro di calcio che è isotonica con una soluzione di cloruro di sodio di concentrazione $8.5 \text{ g}/\text{dm}^3$. Considerare la temperatura costante.

1) pH = 7,350 1L 0,200M 0,500M NaH_2PO_4 0,250 Na_2HPO_4



$$K_{a2} = \frac{[\text{HPO}_4^{2-}][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-7,350} = 4.47 \times 10^{-8}$$

$$\frac{K_{a2}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{6.23 \times 10^{-8}}{4.47 \times 10^{-8}} = \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = 1,395$$

$$\left\{ \frac{[\text{HPO}_4^{2-}]}{[\text{H}_2\text{PO}_4^-]} = \frac{x}{y} = 1,395 \right.$$

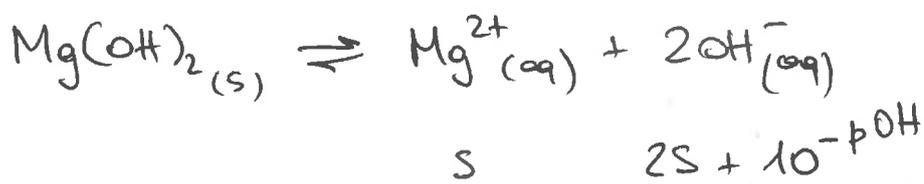
$$\left\{ [\text{HPO}_4^{2-}] + [\text{H}_2\text{PO}_4^-] = x + y = 0,200 \right.$$

risolvo il sistema e ottengo $x = 0.116$ e $y = 0.084$

da cui

$$V_x = \frac{0.116 \cdot 1}{0.250} = 0.464 \text{ L} \quad \text{e} \quad V_y = \frac{0.084 \cdot 1}{0.500} = 0.168 \text{ L}$$

$$2) V = 0.750 \text{ L} \quad \text{pH} = 12.0 \quad K_{ps} = 1.8 \times 10^{-13}$$



$s \qquad 2s + 10^{-\text{pOH}}$
 $\underbrace{\hspace{10em}}_{[\text{OH}^-] \text{ de derivans del temps}}$

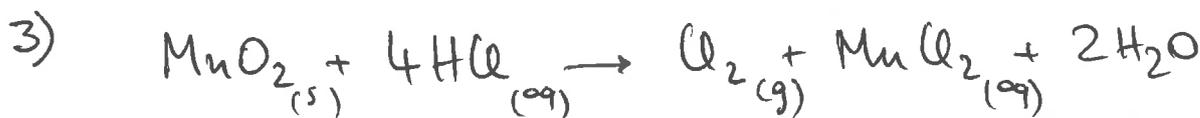
$$K_{ps} = [\text{Mg}^{2+}][\text{OH}^{-}]^2$$

$$= s \cdot (2s + 10^{-2.0})^2 = s \cdot 10^{-4.0}$$

trascurabile

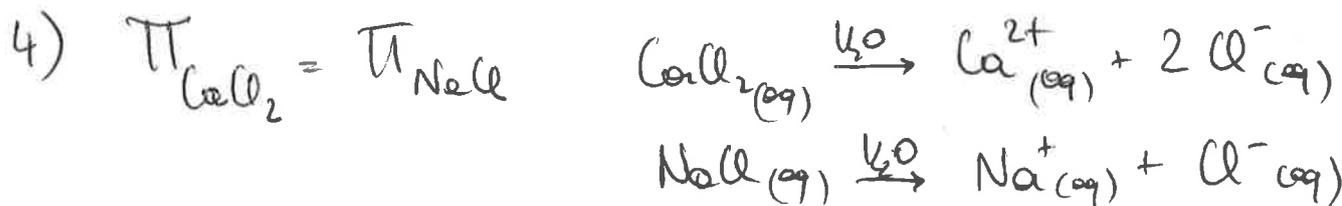
$$s = \frac{K_{ps}}{10^{-4}} = \frac{1.8 \times 10^{-13}}{10^{-4}} = 1.8 \times 10^{-9} \text{ mol/L}$$

$$m = s \cdot V \cdot MM = 1.8 \times 10^{-9} \cdot 0.750 \cdot 58.32 = 7.9 \times 10^{-8} \text{ g}$$



$$MM_{\text{MnO}_2} = M_{\text{Cl}_2} \quad V_{\text{Cl}_2} = \frac{MM_{\text{MnO}_2}}{MM_{\text{MnO}_2}} \cdot \frac{RT}{P} = \frac{10.5 \text{ g}}{86.94 \text{ g/mol}} \cdot \frac{0.0821 \cdot 275.15}{1}$$

\downarrow
 $\approx 2.71 \text{ L}$



$$\pi = C_{\text{eff}} \cdot RT$$

$$C_{\text{eff CaCl}_2} = 3M_{\text{CaCl}_2} \quad C_{\text{eff NaCl}} = 2M_{\text{NaCl}} \Rightarrow 3M_{\text{CaCl}_2} = 2M_{\text{NaCl}}$$

$$M_{\text{CaCl}_2} = \frac{2}{3} M_{\text{NaCl}} = \frac{2}{3} \frac{8.5 \text{ g/L}}{58.44 \text{ g/mol}} = \underline{\underline{0.097 \text{ mol/L}}}$$