

ELEMENTS de COORECTION du TD chapitre T5
Chimie des solutions aqueuses – Equilibres acides-bases

Exercice 6

1) méthode des tangentes $\Rightarrow V_{eq} = 10 \text{ mL}$

à l'équivalence $n_{AH} = n_{HO^-}$

$$\Rightarrow C_a = \frac{C_b V_{eq}}{V_0} = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow C_{\text{crimaigre}} = 10 \times C_a = \underline{1,0 \text{ mol.L}^{-1}}$$

2) bilan, HA , H_2O

pH d'une solution d'acide faible

$$pH = \frac{1}{2} (pK_a - \log C_a) = \underline{2,9} \text{ (déjà cf cours)}$$

en accord avec la courbe.

vérif: $pH < 6,5$ et $pH < pK_a - 1$

3) A la demi-équivalence :

$$n_{AH} = \frac{n_{AH_0}}{2} \quad \text{et} \quad n_{A^-} = \frac{n_{AH_0}}{2} = n_{AH}$$

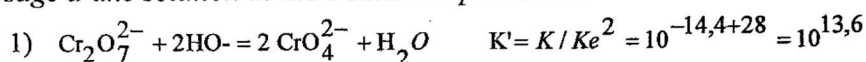
$$\Rightarrow pH = pK_a = \underline{4,8}$$

4) bilan: A^- , H_2O solution de base faible. à la concentration $\frac{C_b V_0}{V_0 + V_{eq}} = \frac{C_b}{2} = 0,050 \text{ mol.L}^{-1}$

$$pH = \frac{1}{2} (pK_e + pK_a + \log C_b) = \underline{8,75}$$

5) vérif: $pH > 7,5$ et $pH > pK_a + 1$
 $pH_{equiv} = 8,75 \rightarrow$ bleu de thymol

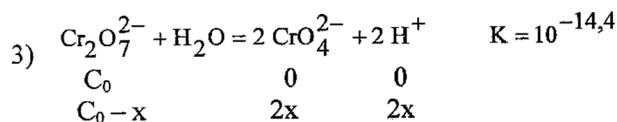
Exercice 7 Dosage d'une solution de dichromate de potassium



2) A l'équivalence les réactifs sont introduits en proportions stoechiométriques : $n(\text{HO}^-)/2 = n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-})$

En utilisant la méthode des tangentes, on trouve : $V_{eq} = 20,0 \text{ mL}$

D'où $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}] = C V_{eq} / (2V_0) = \underline{0,050 \text{ mol/L}}$



$$K = \frac{(2x)^2(2x)^2}{C_0 - x}$$

La constante d'équilibre étant très petite devant 1, on fait l'hypothèse que la réaction sera peu avancée et donc $x \ll C_0$

$$\text{Soit } K \cdot C_0 = 16 x^4$$

$$\text{d'où } x = 5,9 \cdot 10^{-5} \text{ mol/L}$$

$$\text{d'où } pH = -\log(2x) = \underline{3,9}$$

4) A la demi-équivalence $n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) = n_0 / 2 = C_0 V_0 / 2$

Donc $n(\text{CrO}_4^{2-}) = C_0 V_0$

$$\text{Donc } K = \frac{(C_0 V_0 / 30)^2 h^2}{C_0 V_0 / (2 \cdot 30)}$$

$$\text{D'où } h = 2,4 \cdot 10^{-7} \text{ mol/L}$$

$$\text{Donc } pH = \underline{6,6}$$

Exercice 8

Mélange acide/base conjugués: $pH = pK_a + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$
 $\Rightarrow \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 0,5$ et $[CH_3COOH] + [CH_3COO^-] = 0,3 \text{ mol.L}^{-1}$
 $\Rightarrow [CH_3COOH] = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ $[CH_3COO^-] = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$



$C_{AH} V_{AH}$	$C_{KOH} V_{KOH}$	0	$\swarrow$
$C_{AH} V_{AH} - C_{KOH} V_{KOH}$	0	$C_{KOH} V_{KOH}$	

$$n_{CH_3COO^-} = [CH_3COO^-] V_{tot} = C_{KOH} V_{KOH}$$

$$\Rightarrow V_{KOH} = 200 \text{ mL}$$

$$n_{CH_3COOH} = [CH_3COOH] V_{tot} = (C_{AH} V_{AH} - \underbrace{C_{KOH} V_{KOH}}_{[CH_3COO^-] V_{tot}})$$

$$\Rightarrow C_{AH} V_{AH} = C_{tot} V_{tot}$$

$$\Rightarrow V_{AH} = 750 \text{ mL}$$

$$\Rightarrow V_{H_2O} = V_{tot} - V_{AH} - V_{KOH} = 4,05 \text{ L}$$

On mélange $\left\{ \begin{array}{l} 200 \text{ mL de potasse} \\ 750 \text{ mL d'acide éthanique} \\ 4,05 \text{ L d'eau.} \end{array} \right.$

Exercice 9

$$1/a) \beta = \frac{dCb}{dpH} \approx \frac{\Delta Cb}{\Delta pH} \quad \Delta pH = \frac{\Delta Cb}{\beta} = 9,1 \cdot 10^{-3}$$

$$b) \Delta pH = -9,1 \cdot 10^{-3}$$

$$c) \Delta pH = 0 \quad (pH = pK_a + \log \frac{[A^-]}{[AH]} \text{ indep de la dilution})$$

$$2/a) \left. \begin{array}{l} pH_{initial} = 13 \\ pH_{final} = 14 + \log 0,105 = 13,02 \end{array} \right\} \Delta pH = 0,02$$

$$b) pH_i = 13 \quad pH_f = 14 + \log 0,095 = 12,98 \Rightarrow \Delta pH = -0,02$$

$$c) pH_i = 13 \quad pH_f = 14 + \log 0,01 = 12 \Rightarrow \Delta pH = 1$$

c'est un pseudo-tampon

$$3/a) \Delta pH = 0,02 \quad b) \Delta pH = -0,02 \quad c) \Delta pH = 1$$

$$4/a) pH_i = 7 \quad pH_f = 11,7 \quad \Delta pH = 4,7$$

$$b) \Delta pH = -4,7$$

$$c) \Delta pH = 0 \quad !$$