

**Exercice 1 : Chimie (7 points)****Les deux parties 1 et 2 sont indépendantes****Partie 1 : Etude d'une solution aqueuse d'acide éthanóique**

Dans cette partie on se propose d'étudier :

- une solution aqueuse d'acide éthanóique ;
- le dosage d'une solution aqueuse d'acide éthanóique.

1- On prépare une solution aqueuse ( $S_A$ ) d'acide éthanóique  $CH_3COOH$  de volume  $V$  et de concentration molaire  $C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Le pH de cette solution est :  $\text{pH} = 3,4$ .

1-1- Ecrire l'équation chimique modélisant la réaction de l'acide éthanóique avec l'eau. (0,25pt)

1-2- Montrer que la réaction de l'acide éthanóique avec l'eau est une réaction limitée. (0,25pt)

1-3- Vérifier, dans le cas où  $[H_3O^+] \ll C_A$ , que le  $\text{p}K_A$  du couple  $CH_3COOH / CH_3COO^-$  peut s'écrire :

$\text{p}K_A \approx 2\text{pH} + \log(C_A)$ . Calculer  $\text{p}K_A$ . (0,75pt)

2- On se propose de vérifier la valeur de  $C_A$  et celle de  $\text{p}K_A$  par dosage pH-métrique, pour cela on introduit dans un bécher un volume  $V_e$  d'eau pure et un volume  $V_A = 20\text{mL}$  de la solution ( $S_A$ ).

On dose la solution obtenue par une solution aqueuse

( $S_B$ ) d'hydroxyde de sodium  $Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$  de

concentration molaire  $C_B = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ .

2-1- Ecrire l'équation de la réaction qui se produit au cours de ce dosage. (0,25pt)

2-2- Le suivi pH-métrique a permis d'obtenir la courbe représentant l'évolution du pH du mélange réactionnel en fonction du volume  $V_B$  de la solution d'hydroxyde de sodium versé  $\text{pH}=f(V_B)$  (figure 1).

2-2-1- Pour un volume  $V_B = 7,2\text{mL}$  versé :

a- Etablir l'expression:  $K_A = \frac{V_B \cdot 10^{-\text{pH}}}{V_{BE} - V_B}$  puis vérifier la

valeur du  $\text{p}K_A$ . (0,5pt)

b- Etablir l'expression du taux d'avancement final de la réaction :  $\tau = \frac{V_{BE}}{V_B(1 + 10^{\text{p}K_A - \text{pH}})}$ . Calculer sa valeur et

conclure. (1pt)

2-2-2- Vérifier la valeur de  $C_A$ . (0,25pt)

2-2-3- Déterminer  $V_e$ . (0,5pt)

2-2-4- On donne le tableau suivant :

Indicateur coloré	Teinte de la forme acide	Teinte de la forme basique	Zone de virage
Thymol phtaléine	Incolore	Bleu	9,4 - 10,6
Rouge de crésol	Jaune	Rouge	7,4 - 9

Choisir l'indicateur qui convient le mieux pour la réalisation de ce dosage et déduire la couleur qu'aurait la solution au début du dosage. (0,5pt)

