

Exercice N°1 : (5pts)

Une solution aqueuse d'acide chlorhydrique prise à 25°C est telle que le rapport entre la concentration des ions hydronium H_3O^+ et celle des ions hydroxyde OH^- est égal à 10^9 . On donne $K_e=10^{-14}$.

- 1). Ecrire l'équation de la réaction du chlorure d'hydrogène avec l'eau.
- 2). Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans la solution d'acide chlorhydrique.
- 3). Calculer la concentration de chaque espèce en solution et en déduire la concentration C de la solution d'acide chlorhydrique.
- 4). On prélève 20mL d'une solution d'hydroxyde de potassium KOH qu'on dose avec la solution d'acide chlorhydrique précédente. L'équivalence est obtenue pour un volume d'acide versé de 18mL.
 - a). Qu'appelle-t-on équivalence acido-basique ?
 - b). Quelle est la solution obtenue à l'équivalence ? quel est son pH ?
 - c). Calculer la concentration C_b de la solution d'hydroxyde de potassium.

Exercice N°2 : (5pts)

Une solution aqueuse d'acide hypochloreux $HClO_3$ de concentration $C_a = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ a un $pH=5,1$. Toutes les expériences sont faites à 25°C et $K_e=10^{-14}$.

- 1). L'acide hypochloreux est-il un acide fort ou faible ? Justifier.
- 2). Ecrire l'équation bilan de la réaction avec l'eau.
- 3). Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans la solution.
- 4). En déduire le coefficient de dissociation α de l'acide dans l'eau et conclure.
- 5). Donner l'expression de la constante d'acidité K_a du couple acide /base, calculer sa valeur ainsi que son pK_a .
- 6). Comparer la force de cet acide avec celui du couple NH_4^+/NH_3 de $pK_a=9,2$. Justifier.

Exercice N°3 : (5pts)

- 1). On dispose d'une solution d'hydroxyde de sodium notée S_b . Une goutte de cette solution sur le papier pH indique que son pH est voisin de 13. En déduire la concentration molaire C_b de cette solution.
- 2). Pour affiner la valeur de la concentration C_b on dose un volume $V_b=10\text{mL}$ de S_b par une solution d'acide chlorhydrique notée S_a de concentration molaire $C_a=8 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$.
 - a). Ecrire l'équation bilan de la réaction chimique qui a lieu.
 - b). L'équivalence acido-basique est obtenue pour $V_a = 12\text{mL}$. En déduire la valeur de la concentration C_b de la solution S_b .
 - c). Donner l'allure de la courbe $pH=f(V_a)$ en faisant apparaître les points caractéristiques suivants : pH à $V_a = 0\text{mL}$, V_{aE} et pH_E à l'équivalence.
- 3). Cette solution de soude est utilisée pour doser un vinaigre (acide éthanoïque) de concentration C_d inconnue. Un échantillon de vinaigre est dilué 10fois (solution e). On prélève $v_e=10\text{mL}$ de cette solution que l'on dose en présence d'un indicateur coloré. L'équivalence est obtenue pour $V_b=10,5\text{mL}$ de soude versée.

- a). Ecrire l'équation bilan de la réaction.
b). Calculer la concentration C_e du vinaigre ainsi dilué.
c). En déduire la concentration C_d du vinaigre.
d). le pK_a du couple acide éthanoïque/ion éthanoate est 4,8. Tracer l'allure de la courbe $pH=f(V_b)$ en indiquant le pH à la demi-équivalence.

Exercice N°4 : (5pts)

On dispose d'une certaine quantité d'alcool saturé A à chaîne linéaire que l'on divise en deux parties.

1). On fait réagir un excès de sodium sur une première moitié de cet alcool A. On obtient 6,8g d'un liquide B (B est conducteur du courant électrique et soluble dans l'eau), et en même temps ; 1,2L de dihydrogène dans les conditions où $V_m=24L/mol$.

- a). Ecrire l'équation bilan de la réaction.
b). Quelles sont les formules brute et semi-développée de B. En déduire celle de A.
c). Nommer les corps A et B.

2). Le liquide B obtenu est dissous dans 4L d'eau, la solution obtenue a un $pH=12,4$.

- a). Ecrire l'équation bilan de la réaction entre B et l'eau
b). Calculer la concentration molaire C_B de cette solution.
c). Le corps B est-il une base forte ou faible ? Justifier la réponse.

3). L'autre moitié de A réagit sur un acide carboxylique C pour donner 6,8g d'un composé oxygéné E et 1,2g d'eau.

- a). Ecrire l'équation bilan de la réaction qui a lieu.
b). En déduire les formules brutes et semi-développée de E et le nommer.

Données : $M(H) = 1$; $M(C) = 12$; $M(O) = 16$ et $M(Na) = 23$ en g/mol.