

TD N° 3 : Equilibres acides-bases (2^{ème} partie)

Exercice N°1 :

Calculer le pH des solutions suivantes :

- a- Acide chlorhydrique HCl de concentration 10^{-2} M ($pK_a = -3,7$).
- b- 10ml de HCl 10^{-5} M + 990 ml d'eau ($pK_a = -3,7$).
- c - (NH_4Cl 0,2 M $pK_a(NH_4^+/NH_3) = 9,2$
- d- $HCOONa$ de concentration 0,1 M ($pK_a = 3,8$).
- e- $NaHCO_3$ 0, 2 M (H_2CO_3 : $pK_{a1} = 6,4$, $pK_{a2} = 10, 3$).

Exercice N°2 :

Trois solutions ont le même pH :

- La première est une solution d'acide chlorhydrique à $2 \cdot 10^{-3}$ mol/l.
- La seconde est une solution d'acide acétique (CH_3CO_2H) de $pK_a = 4,8$.
- La troisième est une solution d'acide formique (HCO_2H) à $2,5 \cdot 10^{-2}$ mol/l.

On demande de calculer :

- a-La concentration de l'acide acétique.
- b-Le pK_a du couple $HCO_2H/HCOO^-$

Exercice N°3 :

Quels sont les pH des mélanges suivants :

- a-Mélange de 20 ml HCl 0,5 mol/l avec 60 ml CH_3COOH 0,05 mol/l
- b-Mélange de 20 ml de HCl 0,5 mol/l avec 9 ml de NaOH 1 mol/l
- c-Mélange de 25 ml $HCOOH$ 0,1 mol/l avec 50 ml CH_3COOH 10^{-2} mol/l

Exercice N°4 :

On dispose de 100ml d'une solution d'acide cyanhydrique HCN 0,05M et de 100ml d'une solution de chaux $Ca(OH)_2$ 0,025 N (base forte).

- a-Quel est le pH de chacune des deux solutions ?
- b-Quel est le pH du mélange ? Pour déterminer le point d'équivalence du dosage de HCN par $Ca(OH)_2$ on utilise l'indicateur coloré jaune d'alizarine (zone de virage 10,1 -12,1).

Comment peut-on justifier ce choix ?

On donne pK_a , du couple $HCN /CN^- = 9,4$

Exercice N°5 :

On veut titrer 10 cm^3 de solution d'hydroxyde de potassium (KOH) 0,75 M, par l'acide perchlorique ($HClO_4$) 0,5 M.

Ecrire l'équation de la réaction (ou équation de dosage).

Sachant que le degré d'avancement X de la réaction est donné par la relation suivante : $n^\circ_{HClO_4} = X \cdot n^\circ_{KOH}$ avec $n^\circ_{HClO_4}$ et n°_{KOH} sont les nombres de $HClO_4$ et KOH mis en présence, déterminer les expressions du pH en fonction de X, pour $X = 0$; $0 < X < 1$; $X = 1$ et $X > 1$.

Calculer le pH de chacune des solutions obtenues après addition de : 0 ; 2,5 ; 5 ; 10 ; 15 et 20 cm^3 de $HClO_4$, et en tenant compte de la variation du volume de la solution.

Exercice N°6 :

L'acide citrique sera symbolisé par H_3Ci , on prépare 50 ml de solution 0.250M de (citrate di sodique) monohydrogénéocitrate de sodium (solution A)

- a- Calculer le pH de la solution A
- b- Calculer la quantité d'acide HCl, exprimée en mmol, à ajouter à 50 ml de solution A pour obtenir un pH de 3.1 ?
- c- A 20ml de solution A on ajoute 15 ml de HCl (0.2M) : on obtient la solution B.
- d- Calculer le pH de la solution B.