

TD 22 - ACIDES, BASES

1 Exercice 1- Diagrammes de prédominance

Question (1. 1)

Représenter le diagramme de prédominance des couples acido-basiques suivants :

1. 1.a.) le dioxyde de carbone dissous dans l'eau forme de l'acide carbonique H_2CO_3 qui est un diacide. Le premier couple est H_2CO_3/HCO_3^- de $pKa = 6,4$ et le deuxième est HCO_3^-/CO_3^{2-} de $pKa = 10,3$;
1. 1.b.) l'acide oxalique est un diacide. les 3 formes possibles sont $H_2C_2O_4$, $C_2O_4^{2-}$ et $HC_2O_4^-$. Les deux pKa sont 1,2 et 4,3;
1. 1.c.) l'acide phosphorique présent dans le coca-cola est un triacide. On peut observer les formes $H_2PO_4^-$, PO_4^{3-} , HPO_4^{2-} et H_3PO_4 . Les 3 pKa sont 2,1 ; 7,2 et 12,4.

Question (1. 2)

Déterminer l'espèce prédominante dans chaque cas :

1. 2.a.) pour l'acide carbonique dans de l'eau de mer de $pH = 7,8$;
1. 2.b.) pour l'acide carbonique et l'acide phosphorique dans le coca-cola de $pH = 2,5$.

2 Exercice 2- Détermination de constante de réaction

On étudie la réaction entre deux couples acido-basiques : celui de l'acide cyanhydrique HCN/CN^- de $pKa = 9,2$ et celui de l'acide méthanoïque CH_2OH/CH_2O^- de $pKa = 3,8$.

Question (2. 1)

Déterminer parmi les 4 espèces celles qui ne peuvent exister dans la même solution.

Question (2. 2)

Si elles ne peuvent exister dans la même solution, c'est parce qu'elles réagissent l'une avec l'autre. Ecrire l'équation de cette réaction acido-basique.

Question (2. 3)

Déterminer sa constante d'équilibre. La valeur trouvée est-elle compatible avec l'impossibilité d'avoir les deux réactifs dans la même solution ?

3 Exercice 3- Dosage d'un diacide fort

L'acide sulfurique H_2SO_4 est un diacide fort.

Question (3. 1)

Quelle est le pH d'une solution d'acide sulfurique à la concentration $c = 0,05$ mol/L ?

Question (3. 2)

On dose 50 mL de cette solution avec une solution de soude $NaOH$ à la concentration $c = 0,5$ mol/L. Quel sera le volume équivalent et le pH à l'équivalence ?

Question (3. 3)

Tracer qualitativement la courbe $pH = f(V)$ où V est le volume de soude versé. On fera particulièrement attention aux valeurs limites.

Question (3. 4)

Tracer qualitativement la courbe $\sigma = f(V)$ où σ est la conductivité de la solution. On précisera les valeurs attendues.

Ion	H_3O^+	HO^-	Na^+	SO_4^{2-}
λ_i (mS.m ² .mol ⁻¹)	35	20	5,0	16

4 Exercice 4- Etude d'un dosage

On réalise le dosage suivi par mesure du pH d'un volume $V_1 = 100$ mL d'une base ou d'un acide simple. Vous trouverez à la figure 1 la courbe obtenue $pH = f(V)$ où V est le volume de solution titrante versée, ainsi que la courbe de la dérivée $\frac{dpH}{dV} = f'(V)$.

Question (4. 1)

L'espèce titrée (dans la solution de départ) est-elle une base ou un acide ? Fort ou faible ?

Question (4. 2)

La solution titrante était soit une solution de soude soit une solution d'acide chlorhydrique, de concentration $c = 0,1$ mol/L. Quelle était la concentration de la solution titrée ?

Question (4. 3)

Ce dosage a été effectué parmi une série de dosages concernant différents couples acido-basiques. Parmi les couples suivants, déterminer quel était le couple de la solution titrée.

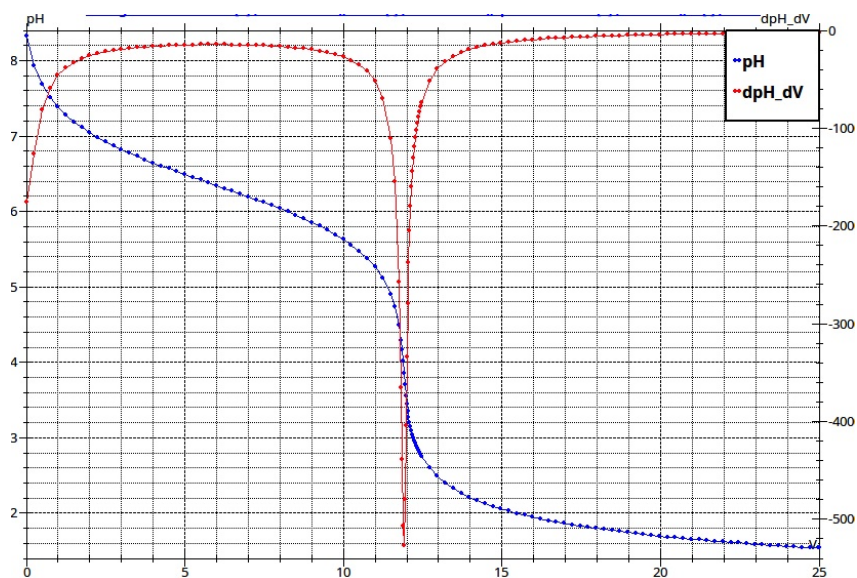


FIGURE 1 – Dosage mystère à identifier.

Couple	HCO_3^-/CO_3^{2-}	H_2CO_3/HCO_3^-	CH_3COOH/CH_3COO^-	CH_2OH/CH_2O^-
pK_a	10,3	6,4	4,8	3,8