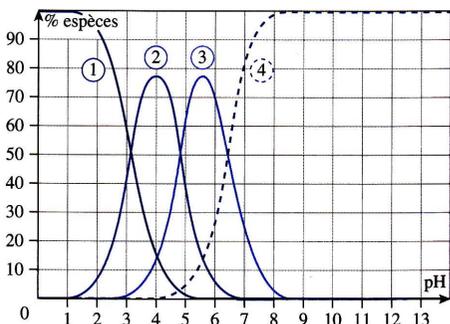


TB1	Chapitre C2.2	Réactions acide-bases
Exercices		

Exercice 1 : Domaines de prédominance

- Soit les espèces H_2CO_3 , HCO_3^- et CO_3^{2-} . Précisez leur nature acide ou basique. Y a-t-il un ampholyte ?
- Attribuer les pK_a aux couples correspondants : $\text{pK}_{a,1} = 6,4$ et $\text{pK}_{a,2} = 10,3$
- L'EDTA est un tétra acide noté H_4Y dont les 4 pK_a valent respectivement 2,0 – 2,8 – 6,2 – 10,3, tracer sur une échelle de pH les domaines de prédominance correspondants.
- Définir les domaines où les espèces sont majoritaire (faire la démonstration dans un cas).

Exercice 2 : Diagramme de distribution de l'acide citrique



L'acide citrique est un triacide organique de formule $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$ et noté AH_3 . Le diagramme de distribution des espèces est indiqué en fonction du pH : les courbes représentent les pourcentages de chacune des espèces lorsque le pH varie.

- Identifier l'espèce correspondant à chaque des courbes
- En déduire les constantes pK_a relatives aux couples acido-basiques, en déduire le lien avec les diagrammes de prédominance.
- On dissout 1,05 g d'acide citrique mono-hydraté $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}_{(s)}$ dans un volume de 250 mL d'eau. Déterminer à l'aide du diagramme de distribution la composition de la solution à $\text{pH} = 6$.

Exercice 3 : Calculs de pH

- Calculer le pH d'une solution d'acide méthanoïque (HCOOH) dont la concentration est $C = 4,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$
- Calculer le pH d'une solution de nitrite de sodium (NaNO_2) dont la concentration est $C = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$.
- Calculer le pH d'une solution d'hydrogénotartrate de potassium (KAH) dont la concentration est $C = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$.

Donnée : $\text{pK}_a(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,8$; $\text{pK}_a(\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-) = 3,2$; $\text{pK}_a(\text{AH}_2/\text{AH}) = 3,0$; $\text{pK}_a(\text{AH}/\text{A}^{2-}) = 4,3$

Exercice 4 : Mélange de monoacide et monobase

- Calculer le pH des mélanges ClCH_2COOH et $(\text{ClCH}_2\text{COO}^-; \text{Na}^+)$, chaque espèce étant à la même concentration $C = 1,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$
 - On dispose de deux solutions A et B :
 - A contient $1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$ de HNO_2
 - B contient $1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$ de $(\text{CH}_3\text{CO}_2^-; \text{Na}^+)$
- On mélange 1,00 L de solution A avec 1,00 L de solution B. Quel est le pH de la solution obtenue ?

Donnée : $\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$; $\text{pK}_a(\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-) = 3,2$; $\text{pK}_a(\text{ClCH}_2\text{COOH}/\text{ClCH}_2\text{COO}^-) = 2,9$

Exercice 5 : Mélanges complexes

Déterminer le pH d'un litre de solution obtenu en dissolvant dans la quantité nécessaire d'eau :

- * 0,20 mol d'acide chlorhydrique HCl
* 0,10 mol de potasse KOH
* 0,15 mol d'acétate de sodium $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{Na}$
* 0,10 mol d'acide chloroacétique $\text{CH}_2\text{ClCO}_2\text{H}$
- * 0,15 mol d'acide sulfurique H_2SO_4
* 0,10 mol de soude NaOH
* 0,20 mol de phosphate de sodium Na_3PO_4

Données : * $\text{pK}_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$;
* $\text{pK}_a(\text{ClCH}_2\text{COOH}/\text{ClCH}_2\text{COO}^-) = 2,9$;
* $\text{pK}_a(\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HSO}_4^-) < 0$; $\text{pK}_a(\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}) = 2,0$;
* Pour l'acide phosphorique : $\text{pK}_{a,1} = 2,15$; $\text{pK}_{a,2} = 7,2$; $\text{pK}_{a,3} = 12,1$

Exercice 6 : Ajustement du pH d'une solution

Soit une solution de base BOH à la concentration $C_0 = 0,10 \text{ mol/L}$. On souhaite amener cette solution à $\text{pH} = 8,9$ par ajout d'une solution d'acide AH à la concentration $C_1 = 0,10 \text{ mol/L}$. Calculer le volume de solution à rajouter.

Données : $\text{pK}_a(\text{AH}/\text{A}^-) = 4,7$; $\text{pK}_a(\text{BOH}_2^+/\text{BOH}) = 8,6$

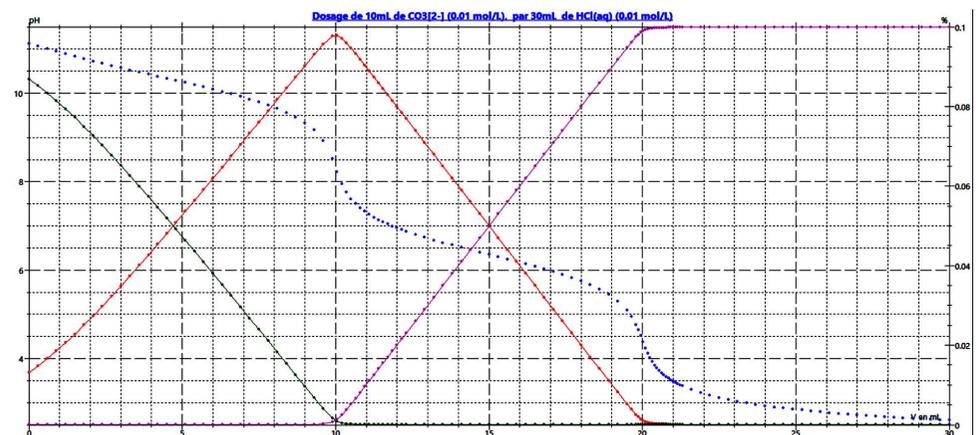
Exercice 7 : Dosage d'un mélange d'acides

Soit une solution contenant 0,15 mol/L de HNO_2 et 0,10 mol/L de HClO. On dose 10 mL de cette solution par la soude de concentration 0,10 mol/L. Donner l'allure de la courbe de dosage et les valeurs des pH aux points particuliers.

Données : $\text{pK}_{a,1}(\text{HNO}_2/\text{NO}_2^-) = 3,2$; $\text{pK}_{a,2}(\text{HClO}/\text{ClO}^-) = 7,5$

Exercice 8 : Interprétation d'une courbe de dosage

On réalise le dosage de $V_B = 10 \text{ mL}$ d'une solution de carbonate de sodium (Na_2CO_3) ($C_B = 0,01 \text{ mol/L}$) par de l'acide chlorhydrique $C_A = 0,01 \text{ mol/L}$.



- Identifier chacune des courbes représentées (courbe de dosage de distributions).
- Attribuer aux couples acido-basiques les valeurs de leurs pK_a respectifs.
- Justifier l'allure de la courbe de dosage (nombre de sauts observés).
- Retrouver par le calcul la valeur du pH pour $V = 15 \text{ mL}$.