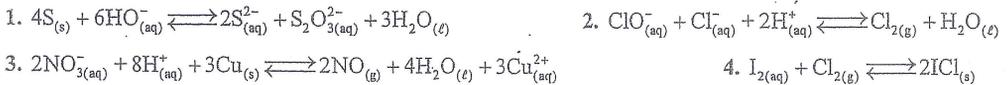


L'usage de tout dispositif électronique est strictement interdit

Exercice 1 : (5 points)

On considère les équations de réactions suivantes, relever les deux couples intervenants dans chaque cas en précisant s'il s'agit d'un couple Ox/Red ou Acide/Base :



Exercice 2 : (5 points)

1. On considère trois solutions aqueuses A, B et C obtenues en dissolvant respectivement de l'acide benzoïque $C_6H_5CO_2H$, de l'acide formique HCO_2H et de l'acide propanoïque $C_2H_5CO_2H$ de même concentration apportée C. Attribuer à chaque solution, son pH et le taux d'avancement final (τ) correspondant parmi les valeurs suivantes :

pH : [a] : 2,9 ; [b] : 3,1 ; [c] : 3,4. τ : [a] : 0,037 ; [b] : 0,079 ; [c] : 0,125.

Données : $pK_A(C_6H_5CO_2H/C_6H_5CO_2^-) = 4,20$; $pK_A(HCO_2H/HCO_2^-) = 3,75$; $pK_A(C_2H_5CO_2H/C_2H_5CO_2^-) = 4,87$

2. Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s),

Le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ est tel que : [a] : La vitesse initiale soit divisée par 2 ;

[b] : La durée de la réaction soit $2.t_{1/2}$;

[c] : La moitié du réactif limitant soit consommé.

Exercice 3 : (5 points) On donne : $\log(0,6) \approx -0,22$; $pK_e = 14$.

On mélange un volume $V_A = 20 \text{ mL}$ d'une solution d'acide lactique $C_2H_3O_2$ de concentration molaire $C_A = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, avec un volume $V_B = 5,0 \text{ mL}$ d'une solution d'hydroxyde de sodium $Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$ de concentration molaire $C_B = 5,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$; le pH du mélange est $pH = 4$.

Choisir la (ou les) bonne(s) réponse(s) parmi les propositions suivante :

1. [a] : $x_f = C_B \cdot V_B - (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$; [b] : $x_f = C_A \cdot V_A - (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$;

[c] : $x_f = C_B \cdot V_B + (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$; [d] : $x_f = C_A \cdot V_A + (V_A + V_B) \cdot 10^{pH - pK_e}$.

2. [a] : $\tau = 1$; [b] : $\tau > 1$; [c] : $\tau < 1$; [d] : $\tau \approx 0$

3. [a] : $pK_A(C_2H_3O_2/C_2H_3O_2^-) = pH + \log\left(\frac{C_A \cdot V_A}{C_B \cdot V_B} - 1\right)$; [b] : $pK_A(C_2H_3O_2/C_2H_3O_2^-) = pH + \log\left(\frac{C_B \cdot V_B}{C_A \cdot V_A} - 1\right)$;

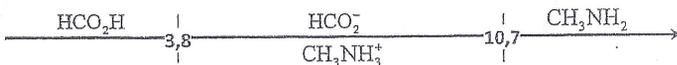
[c] : $pK_A(C_2H_3O_2/C_2H_3O_2^-) = pH + \log\left(\frac{C_A \cdot V_A}{C_B \cdot V_B} + 1\right)$; [d] : $pK_A(C_2H_3O_2/C_2H_3O_2^-) = pH + \log\left(\frac{C_B \cdot V_B}{C_A \cdot V_A} + 1\right)$.

4. [a] : $pK_A = 3,78$; [b] : $pK_A = 3,87$; [c] : $pK_A = 4,78$; [d] : $pK_A = 4,87$.

Exercice 4 : (5 points) On donne : $10^{0,9} \approx 7,94$.

1. A l'aide des diagrammes de prédominance, déterminer les valeurs des pK_A des deux couples :

HCO_2H/HCO_2^- (acide formique/ion formiate) ; $CH_3NH_3^+/CH_3NH_2$ (ion méthylammonium/méthylamine)



2. L'acide formique et la méthylamine peuvent coexister, Répondre par vrai ou faux.

3. Parmi les solutions aqueuses suivantes : (S_1) : acide formique (S_2) : formiate de sodium (S_3) : méthylamine (S_4) : chlorure de méthylammonium, choisir les deux solutions qui peuvent réagir spontanément.

4. Ecrire l'équation de la réaction qui peut se produire.

5. Calculer la constante d'équilibre.