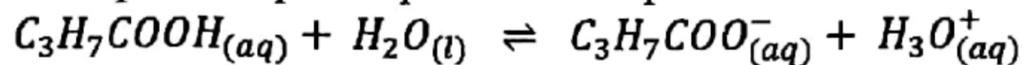




Série des exercices : les réactions associées à des Transformations
Acido basiques - 2BAC SM et PC

Exercice 1 :

On prépare dans un laboratoire de chimie, une solution aqueuse d'acide butanoïque $C_3H_7COOH_{(aq)}$ de volume V et de concentration molaire $C = 1.10^{-2} mol.L^{-1}$. Le pH de cette solution est : $pH = 3,41$.
On modélise la transformation produite par l'équation chimique suivante :

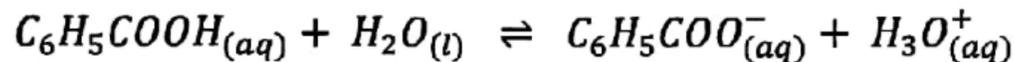


- 1) Déterminer le taux d'avancement final de la réaction. conclure.
- 2) Trouver, en fonction de C et du pH , l'expression de la constante de l'équilibre, puis calculer sa valeur.
- 3) En déduire la valeur du pK_A du couple $C_3H_7COOH/C_3H_7COO^-$

Exercice 2 :

Soit une solution aqueuse (S) d'acide benzoïque de concentration $c = 10^{-2} mol/L$ et de volume V .
La mesure de la conductivité de la solution (S) a donné la valeur $\sigma = 2,76 mS.m^{-1}$ à la température de $25^\circ C$.

On modélise la transformation chimique qui a lieu entre l'acide benzoïque et l'eau par l'équation chimique suivante :



- 1) Montrer que le taux d'avancement final τ de la réaction est égal à 0,0072.
- 2) Trouver l'expression du quotient de la réaction $Q_{r,eq}$ à l'équilibre en fonction de c et τ .
- 3) En déduire la constante pK_A du couple $C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$

On donne les conductivités molaires ioniques en $S.m^2.mol^{-1}$: $\lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,23.10^{-3}$, $\lambda_{H_3O^+} = 35.10^{-3}$

Exercice 3 :

Soit une solution aqueuse (S) d'acide méthanoïque de volume V et de concentration $c_a = 10^{-2} mol.L^{-1}$.

La mesure du pH de cette solution donne $pH = 2,9$.

On modélise la transformation chimique qui a lieu entre l'acide méthanoïque et l'eau par l'équation chimique suivante : $HCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons HCOO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$

- 1) Dresser le tableau d'avancement de la réaction
- 2) Calculer le taux d'avancement final τ de cette transformation, conclure.
- 3) Déterminer la valeur de la constante pK_A du couple $HCOOH/HCOO^-$
- 4) On considère une seconde solution aqueuse (S') d'acide propanoïque C_2H_5COOH de concentration molaire $C_a = 0,010 mol.L^{-1}$. La valeur du taux d'avancement final de la réaction de l'acide propanoïque avec l'eau est $\tau' = 1,16.10^{-1}$.

4-1 En comparant τ' avec le taux d'avancement final de la réaction d'acide méthanoïque avec l'eau, indiquer lequel des deux acides est le plus fort..

4-2 Comparer les constantes d'acidité K_{A1} et K_{A2} respectivement des deux couples $HCOOH/HCOO^-$ et $C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-$



EXERCICE 4 :

L'acide acétylsalicylique, ou aspirine $C_9H_8O_4$, noté HA est l'acide conjugué de l'ion acétylsalicylate, $C_9H_7CO_4^-$ noté A^- . Le pK_A de ce couple vaut 3,5 à 37°C. à cette température, le pH est égal à environ 1,5 dans l'estomac, 6,0 au niveau de duodénum et 7,4 dans le sang.

1. Quelle est l'espèce prédominante du couple HA/A^- dans l'estomac, le duodénum et le sang ?
2. Exprimer puis Calculer le rapport $\frac{[A^-]}{[AH]}$ dans l'estomac.

Exercice 5 :

On dispose d'une solution aqueuse d'acide propanoïque C_2H_5COOH de concentration molaire c et de volume V . La mesure du pH de la solution donne $pH = 2,9$

- 1) Ecrire l'équation modélisant la réaction de l'acide propanoïque avec l'eau.
- 2) Exprimer le pH de la solution en fonction du pK_A du couple $C_2H_5COOH/C_2H_5COO^-$ et de la concentration des deux espèces chimiques C_2H_5COOH et $C_2H_5COO^-$.
- 3) Montrer que le taux d'avancement final de la réaction s'écrit sous la forme $\tau = \frac{1}{1+10^{pK_A-pH}}$

Exercice 6 :

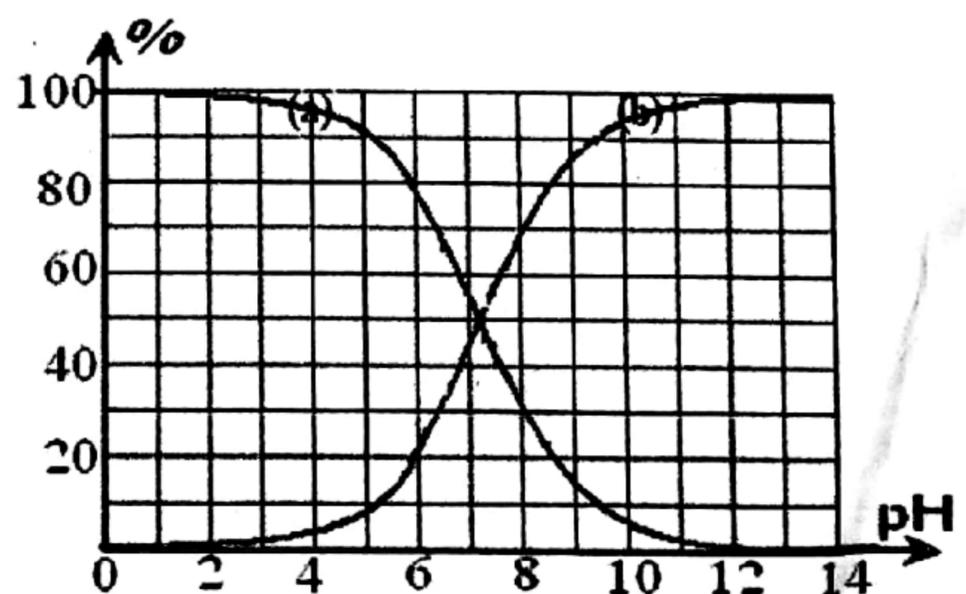
On considère une solution (S_B) d'ammoniaque de volume V et de concentration $c_B = 2 \cdot 10^{-2} mol/L$ la mesure du pH de cette solution donne la valeur $pH = 10,75$. On donne à 25°C : $pK_e = 14$.

On modélise la transformation chimique qui a lieu entre l'ammoniac et l'eau par l'équation chimique suivante : $NH_3(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + HO^-(aq)$.

- 1) Déterminer le taux d'avancement final de cette réaction. Conclure.
- 2) Exprimer le quotient de réaction à l'équilibre $Q_{r,eq}$ du système chimique en fonction de c_B et τ . Calculer sa valeur
- 3) En déduire la valeur du pK_A du couple NH_4^+/NH_3

Exercice 7 :

L'acide hypochloreux a pour formule $HClO_{(aq)}$. Sa base conjuguée $ClO^-_{(aq)}$ est appelée ion hypochlorite. Le document ci-contre représente les pourcentages des espèces chimiques acide et base du couple $HClO/ClO^-$ en fonction du pH pour une solution



- 1) Déterminer graphiquement la valeur numérique de la constante pK_A du couple $HClO/ClO^-$
- 2) Laquelle des deux courbes (a) ou (b) correspond à l'hypochlorite ? Justifier.
- 3) Montrer que $\% HClO = \frac{1}{1+10^{pH-pK_A}}$ et $\% ClO^- = \frac{1}{1+10^{pK_A-pH}}$
- 4) Écrire l'équation de la réaction de $HClO_{(aq)}$ avec l'eau.
- 5) On considère une solution d'acide hypochloreux de $pH = 5$. Déterminer le taux d'avancement de la réaction dans la solution.