

2^{ème} BAC

SC. MATH

SERIE: 2

Professeur :

ELBADAoui

ex: 1

l'acide lactique de formule $C_3H_6O_3$ est utilisé en solution pour ses propriétés bactéricides.

1/ Quelle est la base conjuguée de l'acide lactique?

Ecrire la demi-équation acido-basique associée à ce couple

2/ on dispose d'une solution commerciale (S_0) d'acide lactique de pourcentage massique $p = 85\%$ et de masse volumique $\mu = 1,2 \cdot 10^3 \text{ g.L}^{-1}$. A partir de (S_0) on prépare une solution (S) d'acide lactique de concentration apportée C de volume $V = 1,00 \text{ L}$. Pour cela, on verse un volume $V_0 = 5,0 \text{ ml}$ de solution commerciale (S_0) dans environ 200 ml d'eau contenue dans une fiole jaugée de $V_f = 1,00 \text{ L}$. Puis on ajoute la quantité d'eau nécessaire.

2-1/ Quelle est la concentration apportée C en acide lactique de la solution obtenue?

2-2/ Ecrire l'équation de la réaction de l'acide lactique avec l'eau

3/ on verse un volume V' dans un bécher et on mesure le pH de la solution. on obtient $\text{pH} = 2,57$

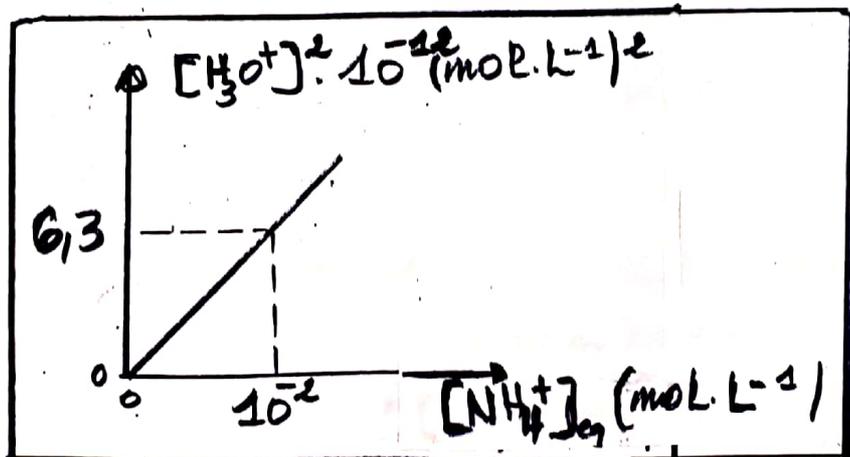
3-1/ montrer que le taux d'avancement final ne dépend pas de volume V .

- 3-2 / Calculer sa valeur.
3-3 / la réaction est-elle totale ?

ex: 2 | le chlorure d'ammonium NH_4Cl est un solide ionique blanc, l'ion ammonium est un acide au sens de Brønsted. on dissout une masse m de chlorure d'ammonium dans l'eau pour obtenir une solution aqueuse (S_0) de volume $V_0 = 250\text{ml}$ et $\text{pH} = 5,6$.

1/ Ecrire l'équation de dissolution du solide dans l'eau puis l'équation de la réaction entre l'ion ammonium et l'eau.

2/ a partir de la mesure de pH de différentes solutions d'acide chlorure d'ammonium ($\text{NH}_4^+ + \text{Cl}^-$) de concentration C_A on détermine les concentrations des ions H_3O^+ et NH_4^+ à l'équilibre. la figure ci-dessous représente la variation de $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}^2$ en fonction de $[\text{NH}_4^+]_{\text{eq}}$.



- 2/ En déduire l'expression de τ en fonction de : $\nu, \kappa, \lambda_3, \lambda_4$. puis calculer sa valeur.
- 3/ Exprimer la constante d'équilibre en fonction de κ et τ puis calculer sa valeur.
- 4/ En le plaçant dans le cas de réaction très limitées ($\tau \ll 1$).
- 4-1/ Exprimer τ en fonction de κ et K .
- 4-2/ Comment varie τ avec la dilution.

II partie II

on prépare un mélange équimolaire par deux solutions (S_1) et (S_2) de même volume $V = 200 \text{ ml}$ et même concentration $C = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$.

(S_1): ^{solution} l'acide éthanique CH_3COOH

(S_2): solution de nitrite de sodium. ($\text{Na}^+ + \text{NO}_2^-$)

1/ Ecrire l'équation de la réaction et établir son tableau d'avancement.

2/ montrer que le τ de l'avancement final

$$\text{s'écrit : } \tau = \frac{\sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$$

calculer sa valeur on donne $K = 0,0316$

3/ Dans l'état d'équilibre à 25°C la conductivité du mélange vaut $\nu = 58,7 \text{ mS.m}^{-1}$

montrer que τ s'écrit sous forme:

$$\tau = \frac{\frac{2\sigma}{c} - (\lambda_2 + \lambda_2)}{\lambda_3 - \lambda_2}$$

puis calculer $\bar{\alpha}$ nouvelle sa valeur.

on donne:

$$\lambda_1 = \lambda_{\text{Na}^+} = 5,0 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\lambda_2 = \lambda_{\text{NO}_2^-} = 7,2 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\lambda_3 = \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,1 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\lambda_4 = \lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35 \text{ mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$$

proposé par: ELBADAONI.A

SC. MATH

ex: 4

Une solution aqueuse de volume $V = 100 \text{ ml}$ est obtenue en mélangeant $n_1 = 1,00 \text{ mmol}$ de méthylamine CH_3NH_2 et $n_2 = 1,5 \text{ mmol}$ de chlorure d'ammonium NH_4Cl . la conductivité à l'équilibre vaut $\sigma = 240,5 \text{ ms.m}^{-2}$.

- 1/ Écrire l'équation de la réaction entre méthylamine et l'ion ammonium NH_4^+
- 2/ à l'aide d'un tableau d'avancement. Déterminer la relation entre les concentrations des ions ammonium et des ions méthylammonium.
- 3/ Exprimer la conductivité σ de la solution à l'équilibre en fonction de la concentration des ions méthylammonium.
- 4/ Déterminer les concentrations des espèces chimiques participants dans cette réaction
- 5/ Calculer la constante d'équilibre
- 6/ Calculer τ le taux d'avancement final de la réaction.

on donne:

$$\lambda_1 = \lambda_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+} = 5,87 \text{ ms.m}^2\text{.mol}^{-2}$$

$$\lambda_2 = \lambda_{\text{NH}_4^+} = 7,34 \text{ ms.m}^2\text{.mol}^{-2}$$

$$\lambda_3 = \lambda_{\text{Cl}^-} = 7,36 \text{ ms.m}^2\text{.mol}^{-2}$$

proposé par: ELBADAONI

2^{em}. BAC. SMATH

ex:5

Chimie : 6,5 pts

L'acide benzoïque C_6H_5COOH , est utilisé comme produit de conserve dans l'industrie alimentaire. C'est un solide de couleur blanche.

1- Réaction de l'acide benzoïque avec l'eau :

On prépare une solution aqueuse (S_1) d'acide benzoïque, par dissolution d'un échantillon de masse m de cet acide dans l'eau distillée, pour obtenir un volume $V = 100 \text{ mL}$ de solution de concentration molaire $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.

On donne :

* Masse molaire d'acide benzoïque : $M = 122 \text{ g.mol}^{-1}$.

* Les conductivités molaires ioniques en $\text{mS.m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$ Sont : $\lambda_1 = \lambda_{Na^+} = 5,0$; $\lambda_2 = \lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,2$; $\lambda_3 = \lambda_{CH_3COO^-} = 4,1$.

* On rappelle que la conductivité σ d'une solution aqueuse ionique est : $\sigma = \sum \lambda_i \cdot [X_i]$

On mesure le pH de la solution (S_1) d'acide benzoïque à 25°C , on trouve $\text{pH}_1 = 2,6$.

1-1- Calculer la valeur de la masse m (0,25)

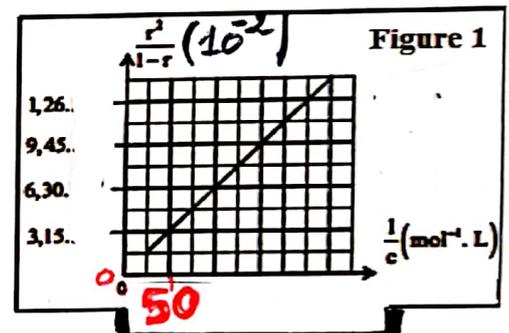
1-2- Écrire l'équation modélisant la réaction de l'acide benzoïque avec l'eau (0,25)

1-3- Construire le tableau descriptif de l'évolution du système, et calculer la valeur du taux d'avancement final τ_1 de la réaction, conclure (0,75)

2- Détermination de la constante d'équilibre de la réaction

À l'aide des mesures du pH des solutions aqueuses d'acide benzoïque de concentrations différentes, on détermine le taux d'avancement final τ de chaque solution. La courbe de la figure

1 représente la fonction $\frac{\tau^2}{1-\tau}$ en fonction de $\frac{1}{C}$



2.1- Trouver l'expression de la constante d'équilibre K de la réaction en fonction de τ et C . (0,5)

2.2- En exploitant la courbe de la figure 1, déterminer la valeur de K (0,5)

2-3 calculer le pH d'une solution d'acide benzoïque si $[C_6H_5COOH_{(aq)}] = 10 \cdot [C_6H_5COO^-_{(aq)}]$ (0,5)

3- Influence de la dilution sur le taux d'avancement final de la réaction

On diluer la solution (S_1) α fois pour obtenue une solution (S_2) d'acide benzoïque. La mesure de pH donne $\text{pH}_2 = 3,12$

3-1 montrer que $\alpha = \frac{C_1 \cdot K \cdot 10^{\text{pH}_2}}{10^{-\text{pH}_2} + K}$, calculer la valeur de α (0,75)

3-2 déduire la valeur de taux d'avancement final τ_2 (0,5)

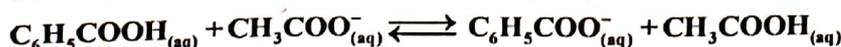
3-3 comparer les valeurs de τ_2 et τ_1 et conclure (0,5)

4- Réaction de l'acide benzoïque avec l'ion éthanoate

Dans un flacon contenant de l'eau, on introduit $n_0 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'acide benzoïque et $n_0 = 3 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

d'éthanoate de sodium CH_3COONa . On obtient une solution aqueuse de volume $V = 100 \text{ mL}$.

On modélise la transformation chimique qui s'effectue par l'équation suivante :



La mesure de la conductivité du milieu réactionnel à l'équilibre donne la valeur $\sigma = 255 \text{ mS.m}^{-1}$.

4.1- Montrer que l'expression de taux d'avancement finale de la réaction s'écrit :

$$\tau = \frac{\sigma \cdot V}{n_0 (\lambda_2 - \lambda_3)} - \frac{\lambda_1 + \lambda_3}{\lambda_2 - \lambda_3} \quad \text{Calculer sa valeur.} \quad (1)$$

4.2- Trouver l'expression de la constante d'équilibre K associé à l'équation de la réaction en fonction de τ . Calculer sa valeur. (1)

Bonne chance
proposé par: ELBADAOUI.A
2^{ème}. B2C.SM

Déterminer la constante d'équilibre K_a associée à l'équilibre de la réaction d'ion ammonium avec l'eau.

4/ Déterminer la valeur de la concentration C de la solution (S_0) et en déduire la valeur de la masse m .

on donne

$$M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M(Cl) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad M(N) = 14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

5/ on dilue la solution (S_0) n fois et on remarque que la valeur de pH de la solution (S) obtenue est

(a) augmentée par : 8,93%

(b) diminuée par : 9,83%

choisissez la bonne réponse. justifier?

6/ Déterminer la valeur de n .

ex: 3.

(I) on considère une solution (S) d'acide éthanique CH_3COOH de concentration $C_A = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ et de volume $V_A = 100 \text{ ml}$. la mesure de la conductivité de la solution (S) donne $\sigma = 15,56 \text{ ms} \cdot \text{m}^{-1}$

1/ Écrire l'équation de la réaction et établir son tableau d'avancement.

2/ montrer que l'expression de α_{eq} l'avancement dans l'état d'équilibre est : $\alpha_{eq} = \frac{\sigma \cdot V_A}{\lambda_3 + \lambda_4}$