



EXERCICES COURS n°10

« La Force ... des acides et des bases ! »

10 Constante d'acidité d'un couple acide-base

L'ammoniac NH_3 (aq) est une base faible utilisée dans la composition des engrais.

1. Écrire l'équation chimique de l'équilibre dont K_A est la constante.
2. Donner l'expression de la constante d'acidité K_A du couple NH_4^+ (aq) / NH_3 (aq).
3. Calculer la valeur de cette constante K_A à 25 °C sachant que $\text{p}K_A = 9,2$ à cette température.

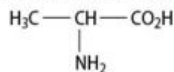
19 L'ammoniac

Pour obtenir une solution d'ammoniac utilisée comme produit nettoyant et détachant, on dissout dans un volume $V = 250$ mL d'eau une quantité de matière d'ammoniac $n = 2,5 \times 10^{-3}$ mol. Le pH de la solution obtenue vaut 10,6.

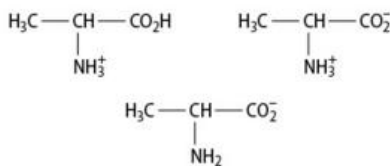
1. Calculer la concentration c en ammoniac apporté.
2. Calculer la concentration en quantité de matière d'ions hydroxyde $[\text{HO}^- \text{ (aq)}]_f$ dans la solution.
3. Montrer que le taux d'avancement final τ peut s'écrire $\tau = \frac{[\text{HO}^-]_f}{c}$, puis calculer sa valeur.
4. En déduire si l'ammoniac est une base forte ou faible.

22 Un acide alpha-aminé

L'alanine est un acide alpha-aminé dont la formule est :



1. Recopier la formule de cet acide alpha-aminé, puis entourer les groupes caractéristiques en les nommant et en indiquant s'ils ont des propriétés acides ou basiques en solution.
2. En solution, l'alanine peut donner trois formes selon le pH :



Constituer les deux couples acide-base auxquels appartiennent ces espèces.

3. Les $\text{p}K_A$ associés à ces deux couples ont pour valeurs $\text{p}K_{A1} = 2,3$ et $\text{p}K_{A2} = 9,9$. Attribuer ces valeurs aux deux couples constitués précédemment.
4. Tracer le diagramme de prédominance de l'alanine.
5. Quelle forme de l'alanine prédomine dans une solution de $\text{pH} = 11,2$?

26 Composition d'une solution d'acide benzoïque

L'acide benzoïque est un acide faible de formule brute $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$. C'est un conservateur alimentaire parfois utilisé comme additif sous le code E210.

On considère une solution d'acide benzoïque de volume V et de concentration en quantité de matière $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ à la température de 25 °C.

Données : $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ (aq) / $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^-$ (aq) ; $\text{p}K_A = 4,2$ à 25 °C.

1. Exprimer les concentrations effectives d'acide benzoïque $[\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \text{ (aq)}]_f$ et de sa base conjuguée $[\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^- \text{ (aq)}]_f$ en fonction du taux d'avancement final τ de la transformation entre l'acide benzoïque et l'eau.
2. Établir l'équation à laquelle obéit le taux d'avancement final τ de la transformation.
3. Résoudre cette équation pour déterminer le taux d'avancement final τ .
4. Calculer les concentrations effectives d'acide benzoïque $[\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \text{ (aq)}]_f$ et de sa base conjuguée $[\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^- \text{ (aq)}]_f$.

16 Un acide fort courant

On dissout $8,3 \times 10^{-2}$ mol de chlorure d'hydrogène HCl gazeux dans de l'eau afin d'obtenir un volume $V = 5,0$ l de solution d'acide fort de concentration c .

1. Écrire l'équation de la réaction qui modélise la transformation du chlorure d'hydrogène avec l'eau.
2. Comment appelle-t-on la solution obtenue ?
3. Calculer la concentration c .
4. Calculer les concentrations effectives $[\text{HCl} \text{ (g)}]_f$, $[\text{H}_3\text{O}^+ \text{ (aq)}]_f$ et $[\text{Cl}^- \text{ (aq)}]_f$.
5. Quelle est la valeur du pH de la solution obtenue ?

21 L'aspirine

L'aspirine ou acide acétylsalicylique est l'acide d'un couple que l'on notera $\text{AH} \text{ (aq)} / \text{A}^- \text{ (aq)}$ de $\text{p}K_A = 3,5$.



1. Représenter le diagramme de prédominance du couple de l'aspirine.
2. Quelle forme de l'aspirine prédomine dans un verre d'eau de pH égal à 7,0 ? et dans l'estomac ($\text{pH} = 1,5$) ?

33 La composition

d'un détartrant DÉMARCHES DIFFÉRENCIÉES

Un détartrant est une solution d'acide éthanóïque de concentration en quantité de matière $c = 8,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

Données : $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} \text{ (aq)} / \text{CH}_3\text{CO}_2^- \text{ (aq)}$; $\text{p}K_A = 4,8$.

1. a. Exprimer les concentrations effectives de l'acide éthanóïque, de sa base conjuguée et des ions oxoniums en fonction de la concentration en quantité de matière c et du taux d'avancement final τ de la transformation entre l'acide et l'eau.
- b. Montrer que le taux d'avancement final τ obéit à l'équation suivante :

$$c \cdot \tau^2 + K_A \cdot \tau - K_A = 0$$

2. a. Calculer les concentrations en quantité de matière effectives de l'acide éthanóïque, de sa base conjuguée et des ions oxoniums.
- b. Calculer la valeur du pH de cette solution et la comparer à la valeur mesurée $\text{pH} = 3,0$.

26 Composition d'une solution d'acide benzoïque

L'acide benzoïque est un acide faible de formule brute $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$. C'est un conservateur alimentaire parfois utilisé comme additif sous le code E210.

On considère une solution d'acide benzoïque de volume V et de concentration en quantité de matière $2,0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ à la température de 25 °C.

Données : $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$ (aq) / $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^-$ (aq) ; $\text{p}K_A = 4,2$ à 25 °C.

1. Exprimer les concentrations effectives d'acide benzoïque $[\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \text{ (aq)}]_f$ et de sa base conjuguée $[\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^- \text{ (aq)}]_f$ en fonction du taux d'avancement final τ de la transformation entre l'acide benzoïque et l'eau.
2. Établir l'équation à laquelle obéit le taux d'avancement final τ de la transformation.
3. Résoudre cette équation pour déterminer le taux d'avancement final τ .
4. Calculer les concentrations effectives d'acide benzoïque $[\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2 \text{ (aq)}]_f$ et de sa base conjuguée $[\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2^- \text{ (aq)}]_f$.



Exercice 25 corrigé
similaire
p 176
du livre

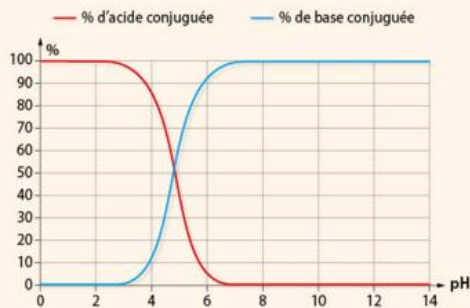
28 L'acide caprique

L'acide caprique est un acide carboxylique de formule brute $C_{10}H_{20}O_2$, présent en petite quantité dans le lait de chèvre. Il est en revanche abondant dans les huiles tropicales comme l'huile de noix de coco et l'huile de palmiste. L'acide caprique est, entre autres, responsable des bienfaits pour la santé attribués à l'huile de coco. Le diagramme de distribution du couple $C_{10}H_{20}O_2(aq) / C_{10}H_{19}O_2^-(aq)$ est donné ci-contre.

1. Déterminer la valeur du pK_A du couple auquel appartient l'acide caprique.

2. a. Déterminer le pourcentage de chaque espèce conjuguée dans un lait de chèvre de $pH = 6,0$ et de concentration en quantité de matière d'acide caprique $c = 1,52 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

b. En déduire la concentration en quantité de matière de chaque espèce conjuguée dans cette solution.



Exercice 27 corrigé
similaire
p 177
du livre