

Exercices : Les acides, les bases et le pH

Exercice 1 :

1. Donner la définition d'un acide et d'une base au sens de Brønsted.

On considère les couples suivants : $\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2\text{H}/\text{C}_6\text{H}_5\text{CO}_2^-$ et $\text{H}_2\text{O} / \text{HO}^-$.

2. Indiquer, en justifiant, quels sont les acides parmi les couples ci-dessus.
3. Écrire la demi équation acido-basique pour chaque couple (c'est à dire la réaction élémentaire).

Soit les demi équations suivantes : $\text{H}_2\text{O} + \text{H}^+ = \text{H}_3\text{O}^+$ et $\text{NH}_4^+ = \text{NH}_3 + \text{H}^+$.

4. Indiquer, en justifiant, quels sont les bases parmi les espèces chimiques ci-dessus.
5. Écrire le couple acide/base pour chaque demi équation acido-basique.
6. Quelle propriété acido-basique possède l'eau. Justifier la réponse.

Exercice 2 :

1. Définir une réaction acido-basique.
2. Indiquer les couples acide/base auxquels appartiennent les acides HF et NH_4^+ et les bases $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ et HCO_2^- .
3. Écrire les réactions acido-basiques avec l'eau des espèces chimiques précédentes.
4. Pour HF et NH_4^+ dans l'eau, écrire l'expression de la constante d'acidité K_a .
5. Pour $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ et HCO_2^- dans l'eau, écrire l'expression de la constante de basicité K_b .

Exercice 3 :

1. Écrire l'équation de la réaction acido-basique entre l'acide nitreux HNO_2 et l'ammoniac NH_3 .
2. Écrire l'équation de la réaction acido-basique entre l'ion anilinium $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_3^+$ et l'ion hydroxyde HO^- .
3. Pour chaque réaction, écrire l'expression de la constante de réaction K.

Exercice 4 :

On donne les $\text{p}K_a$ des couples suivants : $K_a(\text{HCO}_3^-/\text{CO}_3^{2-}) = 5,01.10^{-11}$; $\text{p}K_a(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 3,7$.

1. Quel est l'acide le plus fort ?
2. Quel est la base la plus forte ?

Exercice 5 :

1. Calculer le pH des solutions suivantes, préciser s'il s'agit d'une solution acide ou basique.
 - (a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,8.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$
 - (b) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 6,8.10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$
2. Calculer la concentration en ions oxonium des solutions de pH suivantes :
 - (a) $\text{pH} = 2,56$
 - (b) $\text{pH} = 11,75$