

EXERCICES Ch.13 Réaction chimique par échange de proton

Exercice p : 343 n° 28. Solution d'acide sulfurique.

Compétences : Etablir et exploiter une relation.

L'acide sulfurique $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ peut être considéré comme un diacide fort dans l'eau. La réaction entre l'acide sulfurique et l'eau libère deux protons.

On considère une solution d'acide sulfurique de concentration molaire en soluté apporté $C = 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$.

1. Écrire l'équation de la réaction entre l'acide sulfurique et l'eau.

2. Établir une relation entre $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et C .

3. Calculer le pH de la solution d'acide sulfurique.

4. Comparer le pH trouvé avec le pH d'une solution aqueuse d'acide chlorhydrique, $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$, acide fort dans l'eau, de même concentration C .

Réponse :

1. $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ peut être considéré comme un diacide fort. Il libère 2 protons H^+ dans l'eau, il y a donc formation de 2 ions oxonium H_3O^+ . Comme il s'agit d'un diacide fort, la réaction de H_2SO_4 avec l'eau est totale.



2. **Relation entre $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et C pour l'acide sulfurique :**

Chaque mole de $\text{H}_2\text{SO}_{4(l)}$ produit deux moles d'ions $\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)}$ donc **$[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = 2 \cdot C$**

3. **pH de la solution d'acide sulfurique :**

Par définition, la valeur du pH à l'état final est : $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}}$ soit $\text{pH} = -\log(2 \cdot C)$

A.N. : **$\text{pH} = -\log(2 \times 5,0 \cdot 10^{-2}) = 1,0$**

4. Dans le cas de l'acide chlorhydrique, acide fort, on a : $\text{HCl}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$

Comme HCl est totalement dissocié : on a $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = C$

donc : $\text{pH} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{éq}} = -\log C$

A.N. : **$\text{pH} = -\log(5,0 \cdot 10^{-2}) = 1,3$**

Le pH obtenu est supérieur à celui obtenu avec de l'acide sulfurique de même concentration molaire en soluté apporté.

Pour une même concentration, un diacide est plus acide qu'un monoacide.