

### Forces des acides (bases)

#### Exercice N° - 1 -

On considère les deux couples acides/bases suivants :

**A:** acide benzoïque  $C_6H_5COOH$  / .....  $pK_a = 4,2$

**B:** ion ammonium  $NH_4^+$  / .....  $pK_a = 9,2$

1) Remplir les pointillés dans chaque couple.

2) Ecrire l'équation de la réaction d'ionisation de chaque entité dans l'eau.

3) Ecrire l'équation de la réaction susceptible d'avoir lieu entre l'acide **A** et la base **B**

4) Calculer la constante d'équilibre **K** de cette réaction et en déduire une comparaison de la force des acides de ces couples et les forces de leurs bases.

5) Calculer les valeurs de  $K_a$  et  $K_b$  de ces deux couples et montrer que la comparaison des ces constantes confirme les résultats du 3°)

#### Exercice N° - 2 -

On dissout séparément dans l'eau deux bases notées  $B_1$  et  $B_2$ , on prépare deux solutions ( $S_1$ ) et ( $S_2$ ) dont la base la plus faible est l'ammoniac  $NH_3$

→ On donne :  $pK_{a1} = 10,7$  pour le couple  $B_1H^+ / B_2$ .

$pK_{a2} = 9,2$  pour le couple  $B_2H^+ / B_2$ .

1-

a- Préciser, en justifiant, laquelle des bases  $B_1$  et  $B_2$  est la plus forte?

b- En déduire laquelle des deux bases correspond à l'ammoniac.

2-

a- Ecrire l'équation de la réaction de dissolution de l'ammoniac dans l'eau

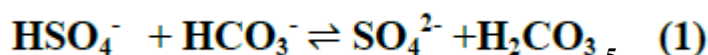
b- Sachant que le **pH** de la solution d'ammoniac étudiée est de **10,6**

Etablir l'expression de la concentration initiale de cette solution en fonction de **pKa** et de **pH**.

Déterminer sa valeur.

#### Exercice N° - 3 -

On considère la réaction acide-base d'équation :



La constante d'équilibre relative à cette réaction est :  $K = 3,98 \cdot 10^5$ .

1°)

a- Quels sont les couples acide/base mis en jeu dans cette réaction.

b- Comparer la force des deux acides et celle de leurs bases conjuguées.

2°)

a- Etablir l'expression de la constante d'équilibre **K** de la réaction (1) en fonction des deux constantes d'acidité  $K_{a1}$  et  $K_{a2}$  des deux couples acide/base mis en jeu dans cette réaction.

b- Sachant que la constante d'acidité  $K_{a1}$  du couple  $HSO_4^- / SO_4^{2-}$  est  $K_{a1} = 1,15 \cdot 10^{-2}$ .

Déterminer la constante d'acidité  $K_{a2}$  de l'autre couple.

c- Déduire les valeurs des constantes de basicité  $K_{b1}$  et  $K_{b2}$  des couples acide/base.

d- Retrouver alors la classification de la question 1°) b-.

#### Exercice N° - 4 -

- 1- Etablir la relation entre **K<sub>a</sub>**, **K<sub>b</sub>** et **K<sub>e</sub>** d'un couple acide-base **AH/H-**
- 2- On considère les deux couples : **H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>/HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>** (**pK<sub>a1</sub> = 6,5**) ; **HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>/CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>** (**pK<sub>a2</sub> = 10,2**)
  - a- Que représente l'ion hydrogénocarbonate **HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>** ? Justifier.
  - b- Ecrire l'équation de la réaction de cet ion avec l'eau.
- 3- Classifier les deux acides des deux couples précédents par ordre d'acidité croissante.
- 4- Classifier la constante de basicité relative à la base conjuguée de chaque acide. Classifier ces bases par ordre de basicité croissante.
- 5- Comparer les deux classements obtenus en 4- et 3- que pouvez vous conclure ?

#### Exercice N° - 5 -

On considère les bases suivantes **S<sup>2-</sup>** et **HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>**

- 1- Quelle est la forme acide conjuguée correspondante à chaque base ?
- 2- Ecrire pour chaque couple acide-base l'équation correspondante.
- 3- Ecrire l'équation de la réaction entre les deux couples et donner l'expression de la loi d'action de masse correspondante à cette équation.

#### Exercice N° - 6 -

- 1-
  - a- Ecrire l'équation de la réaction de l'eau avec les bases **Cl<sup>-</sup>** et **NH<sub>3</sub>**.
  - b- Ecrire l'expression usuelle de la loi d'action de masse pour chaque équation écrite.
- 2-
  - a- Ecrire l'équation de la réaction de l'eau avec les acide **HCl** et **NH<sub>4</sub><sup>+</sup>**.
  - b- Ecrire l'expression usuelle de la loi d'action de masse pour chaque équation écrite.

#### Exercice N° - 7 -

On considère la réaction acide-base :

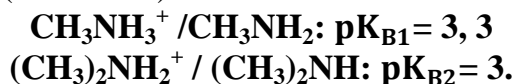


- 1- Quels sont les couples acide-base mis en jeu au cours de cette réaction ?
- 2- Donner les expressions de :
  - a- La constante d'équilibre **K** relative à cette relation.
  - b- **K<sub>a1</sub>** et **K<sub>a2</sub>**, constante d'acidité des deux couples mis en jeu.
- 3- Exprimer **K** en fonction de **K<sub>a1</sub>** et **K<sub>a2</sub>**.

Sachant que **K = 6,3.10<sup>-4</sup>**. Comparer la force des deux acides mis en jeu.

#### Exercice N° - 8 -

On considère les deux couples (acide/base) suivants :



On dispose au laboratoire, de deux solutions aqueuses (**S<sub>1</sub>**) et (**S<sub>2</sub>**) de bases faibles de même concentration initiale **C<sub>B</sub>**,

(**S<sub>1</sub>**) : solution aqueuse de méthylamine **CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>**.

(**S<sub>2</sub>**) : solution aqueuse de diméthylamine **(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NH**.

1.
  - a. Définir une base selon Bronsted.
  - b. Écrire les équations de réactions de chacun de ces bases avec l'eau.
  - c. Citer les couples (acide/base) mis en jeu dans chacune de ces deux réactions.
  - d. Comparer la force de basicité du méthylamine et du diméthylamine.
2.
  - a. On mesure le **pH** des deux solutions, on trouve les valeurs: **11,5** et **11,65**.  
Attribuer, en justifiant, à chaque solution son **pH**.
  - b. En déduire la concentration initiale **C<sub>B</sub>**.