

## Série d'exercice 5 « Réactions acido-basiques »

### Exercice 1

- 1) Répondre par vrai ou faux
  - a. Au cours d'une réaction acido-basique, l'acide capte un proton  $H^+$
  - b. Une réaction acido-basique se produit entre un acide  $HA$  et sa base conjuguée  $A^-$
  - c. La base conjuguée de l'acide ascorbique  $C_6H_8O_6$  est l'ion ascorbate  $C_6H_7O_6^-$
  - d. L'ampholyte est une espèce chimique qui se comporte comme un acide dans un couple et comme une base dans un autre couple, selon les conditions expérimentales.

### Exercice 2

- 1) Compléter le tableau ci-dessous

Acide	Base	Couple $HA/A^-$	Demi-équation $A^- + H^+ \rightleftharpoons HA$
		$C_6H_5COOH/C_6H_5COO^-$	
$H_2S$	$HS^-$		
			$NO_3^- + H^+ \rightleftharpoons HNO_3$
			$HCOO^- + H^+ \rightleftharpoons HCOOH$
$C_2H_5NH_3^+$			
	$CN^-$	$CN^-$	

### Exercice 3

- 1) Écrire l'équation de la réaction acido-basique entre l'acide ascorbique  $C_6H_8O_6$  et la méthylamine  $CH_3NH_2$
- 2) Écrire l'équation de la réaction acido-basique entre les ions hydrogénocarbonate  $HCO_3^-$  et les ions hydroxyde  $HO^-$ .

### Exercice 4

Le benzoate de sodium est un conservateur alimentaire (E211) sa formule chimique est  $C_6H_5CO_2Na$ . En solution aqueuse, il se dissocie en ions sodium et ions benzoate  $C_6H_5CO_2^-$

- 1) Donner la formule chimique de l'acide conjugué de l'ion benzoate.
- 2) On mélange une solution de benzoate de sodium avec une solution de l'acide méthanoïque  $HCOOH$ .
- 3) Écrire l'équation de la réaction acido-basique qui se produit dans le mélange.

### Exercice 5

On mélange un volume  $V = 50\text{mL}$  d'une solution (S) de l'acide méthanoïque  $HCOOH$  de concentration  $C = 1,5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , avec un volume  $V' = 40\text{mL}$  d'une solution (S') d'hydroxyde de sodium ( $Na^+ + HO^-$ ) de concentration  $C' = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . Une réaction acido-basique se produit entre l'acide méthanoïque  $HCOOH$  et les ions hydroxyde  $HO^-$

- 1) Calculer les quantités de matières initiales des réactifs.
- 2) Déterminer les couples acido-basiques intervenant dans la réaction qui se produit dans le mélange.
- 3) Écrire l'équation de la réaction acido-basique qui se produit dans le mélange.
- 4) Construire le tableau d'avancement associé à cette réaction.
- 5) Déterminer le réactif limitant et l'avancement maximal de cette réaction.
- 6) Calculer le bilan de la quantité de matière à l'état final.

### Exercice 6

L'acide méthanoïque (appelé aussi acide formique) est le plus simple des acides carboxyliques, sa formule chimique est  $HCOOH$ , sa base conjuguée est l'ion méthanoate.

### I. Préparation d'une solution de l'acide méthanoïque.

On prépare une solution aqueuse (S) de l'acide méthanoïque de concentration  $C_A$ , et de volume  $V = 100\text{mL}$ , en dissolvant une masse  $m = 92\text{mg}$  de l'acide méthanoïque  $HCOOH$  dans l'eau distillée.

- 1) Calculer la quantité de matière de l'acide méthanoïque dissoute dans la solution (S)
- 2) Calculer la concentration molaire de la solution (S).
- 3) Donner la formule chimique de l'ion méthanoate (la base conjuguée de l'acide méthanoïque)

### II. Étude de la réaction de l'acide méthanoïque et les ions d'hydroxyde.

On fait diluer la solution (S) et on obtient une solution ( $S_A$ ) d'acide méthanoïque de concentration  $C_A$ .

On mélange un volume  $V_A = 20\text{mL}$  la solution ( $S_A$ ) avec une solution ( $S_B$ ) d'hydroxyde de sodium ( $Na_{(aq)}^+ + HO_{(aq)}^-$ ) de concentration  $C_B = 3 \times 10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$  et de volume

$$V_B = 50\text{mL}$$

- 4) Calculer la quantité de la matière des ions d'hydroxyde  $HO_{(aq)}^-$  dans la solution ( $S_B$ ).
- 5) Écrire l'équation de la réaction acido-basique modélisant l'action des ions hydroxyde sur l'acide méthanoïque
- 6) Construire le tableau d'avancement de cette réaction en fonction de  $C_A$ ,  $C_B$ ,  $V_A$ ,  $V_B$ ,  $x$  et l'avancement maximal  $x_{max}$
- 7) La mesure de la conductivité du mélange à l'état final donne la valeur :  $\sigma_f = 45,12\text{mS.m}^{-1}$ 
  - a) Montrer que la conductivité du mélange à l'état final s'écrit sous la forme suivante :  $\sigma_f = 5,34 \times 10^{-2} - 2,07 \times 10^2 \cdot x_{max}$ .
  - b) Calculer l'avancement final de cette réaction.
  - c) Calculer la quantité de matière final des ions hydroxyde  $HO_{(aq)}^-$  dans le mélange et déduire le réactif limitant de cette réaction.
  - d) Calculer la concentration  $C_A$  de la solution ( $S_A$ ) et déduire le coefficient de dilution.

Données : Les conductivités molaires ioniques :  $\lambda_{HO^-} = 19,92\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$ ;  $\lambda_{Na^+} = 5,01\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda_{HCOO^-} = 5,46\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$