

EXERCICE

On dissout une masse $m = 0,32$ g de chlorure d'ammonium NH_4Cl dans de l'eau de façon à obtenir un volume $V = 100$ mL de solution. Le pH de cette solution est 5,2.

1. Montrer que la concentration molaire de cette solution est environ $C_a = 0,06 \text{ mol.L}^{-1}$.
2. Le chlorure d'ammonium est un solide ionique. Ecrire l'équation de sa dissolution totale dans l'eau.
3. Sachant que l'ion chlorure n'intervient pas dans le caractère acide ou basique d'une solution aqueuse, montrer que l'ion ammonium est un acide faible.
4. a) Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'ion ammonium avec l'eau.
b) Mettre en évidence les deux couples acide-base qui entrent en compétition.
5. Calculer les concentrations molaires des espèces chimiques présentes dans la solution.
Données : $M(\text{N}) = 14 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$
6. En déduire la constante d'acidité K_a et le $\text{p}K_a$ du couple acide-base mis en jeu lors de la réaction de l'ion ammonium avec l'eau.
7. Une solution de volume $V = 20$ mL, obtenue en ajoutant un volume $V_b = 10$ mL d'une solution d'éthanoate de sodium de concentration molaire $C_b = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ à un volume $V_a = 10$ mL d'une solution d'acide éthanoïque de concentration molaire $C_a = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$.
Le pH de la solution ainsi obtenue est $\text{pH} = 4,7$.
 - 7.1. Calculer les concentrations molaires des différentes espèces chimiques présentes dans le mélange ?
 - 7.2. Quel est le $\text{p}K_a$ du couple $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$?
8. Placer les deux couples acide/base étudiés sur un axe des $\text{p}K_a$ en indiquant les forces croissantes des acides et des bases.
 - 8.1 Quelle est la base la plus forte ?
 - 8.2 Quel est l'acide conjugué le plus fort ?