

Concours blanc
2^{ème} session –juillet 2019

On dispose d'une solution aqueuse A de 1L d'eau qui contient 0,02 mole d'acide chlorhydrique (HCl) et d'une solution aqueuse B de 1L d'eau qui contient 0,01 mole de chlorure de méthylammonium : CH_3NH_3^+ de pKa ($\text{CH}_3\text{NH}_3^+ / \text{CH}_3\text{NH}_2$) = 10,70

- 1) Quel est le pH de la solution A ?
- 2) Quel est le pH de la solution B ?

On mélange 500mL de la solution A avec 500mL de solution B et on obtient la solution C

- 3) Quelle est l'espèce chimique qui impose le pH et quel est le pH de la solution C ?

On ajoute à la solution C 0,020 mole de méthylamine (CH_3NH_2) sans variation de volume.

- 4) Indiquer les formules chimiques des 2 espèces qui réagissent dans ce nouveau mélange que l'on appellera D
- 5) Calculer les concentrations de CH_3NH_2 et CH_3NH_3^+ en mol.L⁻¹ dans la solution D après réaction
- 6) Calculer le pH de la solution D

Correction

- 1) Acide fort, $\text{pH} = -\log I_{\text{HCl}} = 1,7$
- 2) Acide faible $\text{pH} = \frac{1}{2} (\text{pKa} - \log I_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+}) = 6,35$
- 3) Attention, dilution au demi, $I_{\text{HCl}} = 0,01 \text{ mol/L}$ et $I_{\text{CH}_3\text{NH}_3^+} = 0,005 \text{ mol/L}$
Mélange d'un acide fort et d'un acide faible, l'acide fort impose le pH
 $\text{pH} = -\log I_{\text{HCl}} = -\log 10^{-2} = 2$

- 4) A T₀

| | | |
|-----------------------------|---------------------------|---------------|
| $\text{ICH}_3\text{NH}_3^+$ | ICH_3NH_2 | IHCl |
| 0,005mol/L | 0,020mol/L | 0,01mol/L |
| Ac faible | base faible | acide fort |

L'acide fort réagit avec la base faible

- 5)

| | | | |
|----------------|--|------------------------------------|---|
| | $\text{CH}_3\text{NH}_2 +$ | $\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow$ | $\text{CH}_3\text{NH}_3^+ + \text{H}_2\text{O}$ |
| T ₀ | 0,020 | 0,01 | 0,005 |
| Teq | 0,01 | 0 | 0,015 |
| | Soit $\text{ICH}_3\text{NH}_2 = 0,01\text{M}$ et | | $\text{ICH}_3\text{NH}_3^+ = 0,015\text{M}$ |

- 6) $\text{pH} = \text{pKa} + \log \frac{I_{\text{B}}}{I_{\text{A}}} = 10,7 + \log \frac{0,01}{0,015} = 10,52$