

## Chapitre 17. Couples acide faible/base faible. Solution tampon

### Réponses de l'activité p.344

#### 2. Exploiter les résultats

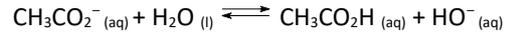
a. Au cours d'une dilution, le pH d'une solution acide d'acide éthanóique augmente et le pH d'une solution basique d'ion éthanóate diminue.

En effet, l'acide éthanóique réagit avec la base H<sub>2</sub>O selon la réaction d'équation :



Une dilution conduit à une diminution de la concentration en acide introduit, et à une diminution de l'avancement de la réaction. La concentration [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] diminue, entraînant une augmentation du pH.

De même l'ion éthanóate réagit avec l'acide H<sub>2</sub>O selon la réaction d'équation :



Une dilution conduit à une diminution de la concentration en base introduite, et à une diminution de l'avancement de la réaction. La concentration [HO<sup>-</sup>] diminue, entraînant l'augmentation de la concentration [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] et la diminution du pH.

b. Équation :  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ .

|         | avancement | $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}$ |       |   |   |
|---------|------------|---|-------|---|---|
| initial | 0          | $c_A V$   | excès | 0 | 0 |
| final   | x          | $c_A V - x$   | excès | x | x |

- D'après le tableau :  $[\text{CH}_3\text{CO}_2^-] = \frac{x}{V} = [\text{H}_3\text{O}^+]$  et  $[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}] = \frac{c_A \cdot V - x}{V} = c_A - [\text{H}_3\text{O}^+]$ .
- Calculs cf. tableau (*tableur*).

c. Équation :  $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ .

|         | avancement | $\text{CH}_3\text{CO}_2^-_{(\text{aq})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}_{(\text{aq})} + \text{HO}^-_{(\text{aq})}$ |       |   |   |
|---------|------------|--|-------|---|---|
| initial | 0          | $c_B V$  | excès | 0 | 0 |
| final   | x          | $c_B V - x$  | excès | x | x |

- Cf. tableau, on utilise les relations  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$  et  $[\text{HO}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$ .
- D'après le tableau :  $[\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}] = \frac{x}{V} = [\text{HO}^-]$  et  $[\text{CH}_3\text{CO}_2^-] = \frac{c_B \cdot V - x}{V} = c_B - [\text{HO}^-]$ .
- Calculs cf. tableau (*tableur*).

#### 3. Conclure

Cf. tableau (*tableur*).

La grandeur calculée est constante (à 0,1 unité près, ce qui correspond à l'incertitude sur la mesure du pH).

Le **tableau rempli** (*tableur*) :

#### solutions d'acide éthanóique

| concentration (mol.L <sup>-1</sup> ) | pH  | [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> ) | [CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H] (mol.L <sup>-1</sup> ) | [CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> ) | pK <sub>a</sub> |
|--------------------------------------|-----|---|--|--|-----------------|
| 0,01                                 | 3,4 | 4,0E-04   | 9,6E-03  | 4,0E-04  | 4,78            |
| 0,001                                | 3,9 | 1,3E-04   | 8,7E-04  | 1,3E-04  | 4,74            |
| 0,0001                               | 4,5 | 3,2E-05   | 6,8E-05  | 3,2E-05  | 4,83            |

#### solutions d'éthanóate de sodium

| concentration (mol.L <sup>-1</sup> ) | pH  | [H <sub>3</sub> O <sup>+</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> ) | [HO <sup>-</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> ) | [CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> H] (mol.L <sup>-1</sup> ) | [CH <sub>3</sub> CO <sub>2</sub> <sup>-</sup> ] (mol.L <sup>-1</sup> ) | pK <sub>a</sub> |
|--------------------------------------|-----|---|---|--|--|-----------------|
| 0,01                                 | 8,4 | 4,0E-09   | 2,5E-06                                   | 2,5E-06  | 1,0E-02  | 4,80            |
| 0,001                                | 7,9 | 1,3E-08   | 7,9E-07                                   | 7,9E-07  | 1,0E-03  | 4,80            |
| 0,0001                               | 7,4 | 4,0E-08   | 2,5E-07                                   | 2,5E-07  | 1,0E-04  | 4,80            |