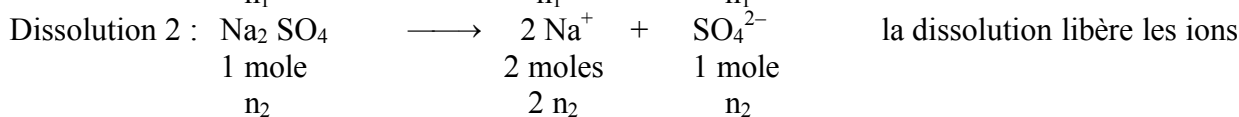
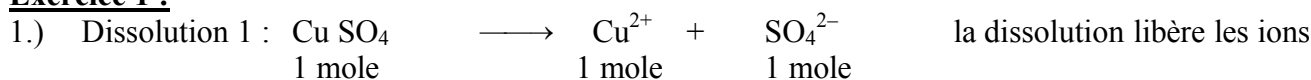


## CORRIGE DEVOIR SURVEILLE ACIDE/BASE

### Exercice 1 :



2.)  $n_1 = \frac{m_1}{M_1} = \frac{20,0}{159,6} \Rightarrow n_1 = 0,125 \text{ mol}$

$n_2 = \frac{m_2}{M_2} = \frac{25}{142} \Rightarrow n_2 = 0,176 \text{ mol}$

3.)  $[\text{Cu}^{2+}] = \frac{n_1}{V} = \frac{0,125}{0,750} \Rightarrow [\text{Cu}^{2+}] = 0,167 \text{ mol.L}^{-1}$

$[\text{Na}^+] = \frac{2 n_2}{V} = \frac{2 \cdot 0,176}{0,750} \Rightarrow [\text{Na}^+] = 0,469 \text{ mol.L}^{-1}$

$[\text{SO}_4^{2-}] = \frac{n_1+n_2}{V} = \frac{0,125+0,176}{0,750} \Rightarrow [\text{SO}_4^{2-}] = 0,401 \text{ mol.L}^{-1}$

et pour mémoire :  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HO}^-] = 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$

4.) Electroneutralité :  $[\text{H}_3\text{O}^+] + 2 [\text{Cu}^{2+}] + [\text{Na}^+] = [\text{HO}^-] + 2 [\text{SO}_4^{2-}]$   
Ultramajoritaire  $\qquad\qquad\qquad$  ultraminoritaire

$\Rightarrow 2 \cdot 0,167 + 0,469 = 2 \cdot 0,401$

$\Rightarrow 0,803 = 0,802 \quad \text{CQFD}$

### Exercice 2 :



avec  $n = \frac{v}{V_m} \Rightarrow n = \frac{2,5 \cdot 10^{-3}}{24} = 1,04 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

2.) On peut donc écrire :

$c = [\text{HCl}] = [\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{Cl}^-] = \frac{n}{V} = \frac{1,04 \cdot 10^{-4}}{5} = 2,08 \cdot 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$

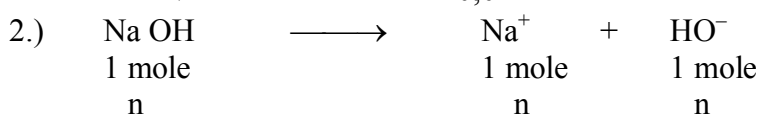
3.)  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] = -\log (2,08 \cdot 10^{-5}) \Rightarrow \text{pH} = 4,68$

Comme  $\text{pH} > 4,4 \Rightarrow$  Hélianthe est JAUNE

### Exercice 3 :

#### PARTIE I :

1.)  $c = \frac{n}{V}$  avec  $n = \frac{m}{M} = \frac{4,00}{40,0} = 0,100 \text{ mol} \Rightarrow c = \frac{0,1}{5} \Rightarrow c = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$



donc  $[\text{Na}^+] = [\text{HO}^-] = \frac{n}{V} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

$K_e = [\text{H}_3\text{O}^+].[ \text{HO}^-] \Rightarrow [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_e}{[\text{HO}^-]} = \frac{10^{-14}}{2 \cdot 10^{-2}} \Rightarrow$  donc  $[\text{H}_3\text{O}^+] = 5 \cdot 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$

3.) Ce qui donne pour le pH :  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \Rightarrow \text{pH} = 12,3$

## PARTIE II :

1.) Schéma :

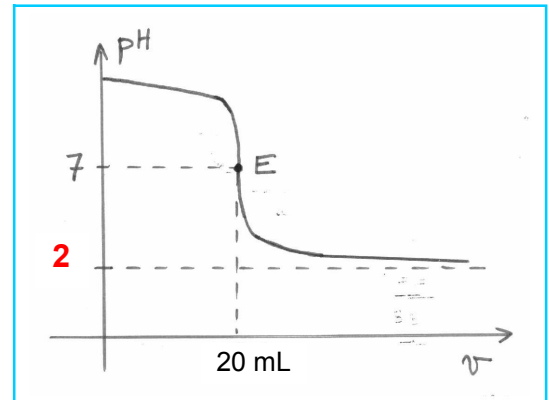


$$3.) \text{ A l'équivalence : } n_1 = n_2 \quad \Rightarrow \quad c_1 \cdot v_1 = c_2 \cdot v_2 \quad \Rightarrow \quad c_1 = \frac{c_2 \cdot v_2}{v_1}$$

$$\text{Ce qui donne } c_1 = \frac{10^{-2} \cdot 20}{10} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{c_1 = 2 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}$$

4.) Allure de la courbe :

- \* La courbe démarre en haut puisqu'on part de la base
- \* Le pH à l'équivalence vaut  $\text{pH} = 7$  puisqu'on dose une base FORTE par un acide FORT
- \* Le pH final tend vers le pH de l'acide versé : comme  $c = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = 2$



$$5.) \text{ a) } n_b = c_1 \cdot v_1 \quad \Rightarrow \quad n_b = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 10 \cdot 10^{-3} \\ \Rightarrow \quad \mathbf{n_b = 2 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

$$\text{b) } n_a = c_2 \cdot v_a \quad \Rightarrow \quad n_a = 10^{-2} \cdot 24 \cdot 10^{-3} \\ \Rightarrow \quad \mathbf{n_a = 2,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

$$\text{c) } n_a > n_b \quad \Rightarrow \quad \text{espèce majoritaire restante c'est } \text{H}_3\text{O}^+ : \\ n_{\text{rest}} = n_a - n_b \Rightarrow \quad \mathbf{n_{\text{rest}} = 0,4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

d) Diverses concentrations : le volume total vaut  $V_{\text{tot}} = v_1 + v_2$

$$\text{Na}^+ \text{ vient de la soude de départ : } [\text{Na}^+] = \frac{n_b}{V_{\text{tot}}} = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{34 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \quad \mathbf{[\text{Na}^+] = 5,88 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}}$$

$$\text{Cl}^- \text{ vient de l'acide de départ : } [\text{Cl}^-] = \frac{n_a}{V_{\text{tot}}} = \frac{2,4 \cdot 10^{-4}}{34 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \quad \mathbf{[\text{Cl}^-] = 7,06 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}}$$

$$\text{H}_3\text{O}^+ \text{ est l'espèce majoritaire restante : } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{n_{\text{rest}}}{V_{\text{tot}}} = \frac{0,4 \cdot 10^{-4}}{34 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \quad \mathbf{[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}}$$

$$\text{HO}^- \text{ est l'espèce ultraminoritaire : } [\text{HO}^-] = \frac{K_e}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{10^{-14}}{1,18 \cdot 10^{-3}} \Rightarrow \quad \mathbf{[\text{HO}^-] = 8,5 \cdot 10^{-10} \text{ mol.L}^{-1}}$$

e) Ce qui permet de calculer le pH de la solution :

$$\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+] \quad \Rightarrow \quad \mathbf{\text{pH} = 2,93}$$

## PARTIE III : c'est une DILUTION :

$$\text{Solution initiale : } \begin{array}{l} c_i = 1 \text{ mol.L}^{-1} \\ v_i = 10 \text{ mL} \end{array}$$

$$\text{Solution finale : } \begin{array}{l} c_f = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \\ v_f = \text{à chercher} \end{array}$$

Dans une dilution : on ajoute de l'eau, **donc la quantité de matière du corps présent ne change pas**

$$\text{On peut donc écrire } \mathbf{n_i = n_f} \quad \Rightarrow \quad c_i \cdot v_i = c_f \cdot v_f \quad \Rightarrow \quad v_f = \frac{c_i \cdot v_i}{c_f} = \frac{1 \cdot 0,01}{10^{-2}}$$

La fiole aura un volume de  $v_f = 1\text{L}$  et on aura ajouté 990 mL d'eau

## Exercice 4 :

I : 1-1) ion hydronium :  $\text{H}_3\text{O}^+$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$$

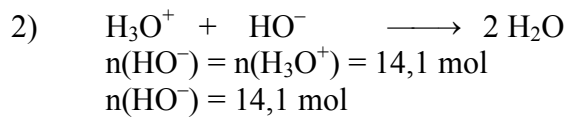
$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{Volume des effluents : } V = 0,8 \cdot 1,6 \cdot 1,1 = 1,408 \text{ m}^3 = 1,408 \cdot 10^3 \text{ L}$$

$$n = C \cdot V \quad \Rightarrow \quad n(\text{H}_3\text{O}^+) = 14,1 \text{ mol}$$

1-2) c'est  $\text{HO}^-$ , l'ion hydroxyde. Avec  $[\text{HO}^-] = \frac{10^{-14}}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = 10^{-12} \text{ mol.L}^{-1}$

1-3) C'est l'ion chlorure  $\text{Cl}^-$ .



3-1) Comme une mole de  $\text{H}_3\text{O}^+$  réagit avec une mole de  $\text{HO}^-$  :  $\Rightarrow C_a V_a = C_b V_b$   
 $C_a = \frac{C_b V_b}{V_a} \Rightarrow C_a = \frac{0,01 \cdot 12,6}{10} \Rightarrow C_a = 1,26 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$   
 $\text{pH} = -\log C_a \Rightarrow \text{pH} = 1,9$

3-b)  $n(\text{acide}) = C_a \cdot V = 1,26 \cdot 10^{-2} \cdot 1,408 \cdot 10^3 = 17,74 \text{ mol}$

$n(\text{NaOH}) = 17,74 \text{ mol}$

$m(\text{NaOH}) = n(\text{NaOH}) \cdot M(\text{NaOH}) = 17,74 \cdot 40 \Rightarrow \mathbf{m(\text{NaOH}) = 710 \text{ g}}$