

BTS FEE 2012 : Chimie (6 pts)

Analyse d'une eau de piscine

On peut lire parmi les données figurant sur la feuille d'analyse d'une eau de piscine traitée au chlore :

$\text{pH} = 7,2$; « chlore actif » $t = 2,91 \text{ mg.L}^{-1}$; température : $\theta = 25^\circ\text{C}$.

Selon le vocabulaire utilisé par les professionnels, la dénomination « chlore actif » représente la somme des concentrations massiques des espèces chimiques chlorées participant à la désinfection de l'eau de la piscine. Ces espèces chimiques chlorées sont :

- ■ l'acide hypochloreux de formule HClO de concentration massique t_1 .
- les ions hypochlorite de formule ClO^- de concentration massique t_2 .

On a donc selon les professionnels : $t = t_1 + t_2$.

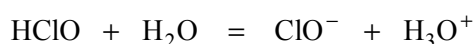
1° question :

a) Puisque la concentration massique du « chlore actif » dans cette eau de piscine est $t = 2,91 \text{ mg.L}^{-1}$, montrer que $t_1 = 1,95 \text{ mg.L}^{-1}$ sachant que la proportion (% en masse) d'acide hypochloreux HClO est de 67 %.

b) En déduire que, dans ces conditions, t_2 vaut $0,96 \text{ mg.L}^{-1}$.

2° question : Calculer en mol/L les concentrations molaires en acide hypochloreux $[\text{HClO}]$ et en ions hypochlorite $[\text{ClO}^-]$.

3° question : Dans cette eau de piscine, la réaction de l'acide hypochloreux avec l'eau se traduit par l'équation de réaction suivante :



La constante d'acidité associée au couple acido-basique $\text{HClO} / \text{ClO}^-$ vaut à $\theta = 25^\circ\text{C}$:

$$K_a = \frac{[\text{ClO}^-] \times [\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HClO}]} = 3,16 \times 10^{-8}.$$

A partir de cette relation, calculer la valeur de la concentration molaire en ions H_3O^+ et vérifier que l'on a bien $\text{pH} = 7,2$.

Données : Masses molaires atomiques de quelques éléments chimiques, en g.mol^{-1} :

$$\text{H} : 1,0 ; \quad \text{O} : 16,0 ; \quad \text{Cl} : 35,56.$$