

## Exercice 4 (6 points)

### Traitement de milieux biologiques naturels

Un maraîcher possède un potager d'une superficie de 600 m<sup>2</sup> dont la terre est argileuse de pH égal à 6,1.

Conscient que le pH de sa terre est trop acide pour certaines cultures, il envisage de réaliser un traitement de la terre de son potager en y épandant une espèce chimique basique comme le carbonate de calcium CaCO<sub>3</sub> (amendement calcaire).

Cet exercice propose de déterminer les masses d'amendement à utiliser selon le milieu à traiter.

#### Traitement du sol

##### Document 1 : amendement calcaire

Le mode d'emploi figurant sur les sacs d'amendement calcaire précise les quantités à utiliser selon le type de terre.

##### Quantité d'amendement calcaire à apporter selon le type de terre

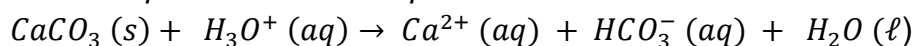
	Terre sableuse	Terre limoneuse	Terre argileuse ou humifère
Dose d'entretien pour monter le pH de 0,5 unité	150 g/m <sup>2</sup>	300 g/m <sup>2</sup>	450 g/m <sup>2</sup>
Dose corrective pour monter le pH de 1 unité	300 g/m <sup>2</sup>	600 g/m <sup>2</sup>	900 g/m <sup>2</sup>

1. Calculer la masse d'amendement calcaire à apporter pour relever le pH du sol à 6,6.

*Lors de l'épandage, le carbonate de calcium CaCO<sub>3</sub> réagit avec les espèces acides présentes dans le sol, et notamment avec les ions oxonium H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.*

2. Définir une espèce chimique acide.

*Au pH du sol, la transformation du carbonate de calcium en présence d'ions oxonium peut être modélisée par la réaction d'équation :*



3. Identifier un couple acide-base mis en jeu dans la réaction ayant lieu entre le carbonate de calcium et les ions oxonium et indiquer quelle est l'espèce acide du couple.
4. Expliquer, à partir de l'équation de réaction, pourquoi la méthode utilisée permet d'augmenter le pH.

## Traitement de l'eau

Le maraîcher souhaite arroser son terrain avec l'eau d'un bassin dans lequel il recueille de l'eau de pluie. Afin de ne pas modifier le rééquilibrage de pH qu'il vient d'effectuer, il envisage de porter le pH de l'eau du bassin à celui du sol.

### Document 2 : caractéristiques du bassin

Surface	Profondeur moyenne	Volume
60 m <sup>2</sup>	1,0 m	60 m <sup>3</sup>

Masses molaires :

$$M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} ; M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} ; M(Ca) = 40 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

On rappelle que :

$$n = \frac{m}{M} \quad \text{où } n \text{ est la quantité de matière, } m \text{ la masse et } M \text{ la masse molaire.}$$

5. Citer une méthode expérimentale permettant d'estimer le pH de l'eau du bassin.

Le pH mesuré de l'eau du bassin est 5,6.

6. Exprimer le pH d'une solution en fonction de la concentration en moles des ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.
7. En déduire que dans l'eau du bassin, la concentration en moles des ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> est d'environ  $2,5 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
8. Déterminer la quantité d'ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> présents dans le bassin.

Il faut alors ajouter 1,3 mol de carbonate de calcium CaCO<sub>3</sub> pour faire remonter le pH de l'eau du bassin jusqu'à 6,6.

9. Calculer la masse de carbonate de calcium CaCO<sub>3</sub> à ajouter à l'eau du bassin.
10. Comparer les masses de carbonate de calcium nécessaires pour ajuster le pH du sol et de l'eau du bassin. Indiquer s'il est pertinent de modifier le pH de l'eau du bassin avant arrosage.