

Polynésie 2025			
CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/			
CLASSE : Terminale STI2D	EXERCICE 4 : 6 points		
VOIE : ☒ Générale	ENSEIGNEMENT : Physique-chimie		
DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h54	CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui sans mémoire, « type collègue »		

EXERCICE 4 : Un traitement respectueux de la biodiversité

1.

L'appareil qui permet de mesurer le pH d'une solution est un pH-mètre.

2.

Une solution est :

- acide si $\text{pH} < 7$
- neutre si $\text{pH} = 7$
- basique si $\text{pH} > 7$

3.

$$\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+])$$

Pour la concentration minimale :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,1 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(1,1 \times 10^{-7})$$

$$\text{pH} = 6,96$$

Pour la concentration maximale :

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 3,2 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log(3,2 \times 10^{-7}) \approx 6,49$$

$$\text{pH} = 6,49$$

4.

D'après le document n°10, la plage de pH les plages préconisées sont :

- $6 \leq \text{pH} \leq 5,5$
- $6,5 \leq \text{pH} \leq 7$

pH	Poissons	Plantes	Bactéries
< 5,5	Risque fort	Risque fort	Risque fort
5,5 – 6	Risque fort	Pas de risque	Risque fort
6 – 6,5	Risque faible	Pas de risque	Risque faible
6,5 – 7	Risque faible	Risque faible	Risque faible
7 – 7,5	Pas de risque	Risque fort	Pas de risque
7,5 – 8	Pas de risque	Risque fort	Pas de risque
> 8	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Document n°10 : pH et risque pour la biodiversité			
D'après https://wiki.myfood.eu/docs/gerer-acidite consulté 12/12/2024			

5.

L'eau de l'étang a un $\text{pH} = 5,8$

D'après le document n°10, pour un pH compris entre 5,5 et 6, il existe un risque fort pour les poissons et les bactéries. Les plantes ne présentent pas de risque.

pH	Poissons	Plantes	Bactéries
< 5,5	Risque fort	Risque fort	Risque fort
5,5 – 6	Risque fort	Pas de risque	Risque fort
6 – 6,5	Risque faible	Pas de risque	Risque faible
6,5 – 7	Risque faible	Risque faible	Risque faible
7 – 7,5	Pas de risque	Risque fort	Pas de risque
7,5 – 8	Pas de risque	Risque fort	Pas de risque
> 8	Risque fort	Risque fort	Risque fort
Document n°10 : pH et risque pour la biodiversité			
D'après https://wiki.myfood.eu/docs/gerer-acidite consulté 12/12/2024			

6.

$$\text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+])$$

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

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-5,8}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 1,6 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C_i = 1,6 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

7.

on modélise l'étang par un parallélépipède rectangle :

$$V = L \times \ell \times p$$

$$V = 50,0 \times 10,0 \times 4,0$$

$$V = 2000 \text{ m}^3$$

$$\text{Or : } 1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$$

$$V = 2000 \times 1000$$

$$V = 2,0 \times 10^6 \text{ L}$$

8.

$$C = \frac{n}{V}$$

$$\frac{n}{V} = C$$

$$n = C \times V$$

$$n_i = 1,6 \times 10^{-6} \times 2,0 \times 10^6$$

$$n_i = 3,2 \text{ mol}$$

La quantité de matière initiale d'ions oxonium présents dans l'étang vaut donc 3,2 mol.

9.

Lorsqu'on ajoute de l'eau pure, la solution est diluée.

La concentration en ions oxonium H_3O^+ diminue.

$$\text{Or } \text{pH} = -\log([\text{H}_3\text{O}^+])$$

Donc, lorsque la concentration en ions H_3O^+ diminue, le pH augmente.

10.

$$C_f = \frac{n_f}{V_f}$$

$$V_f \times C_f = n_f$$

$$V_f = \frac{n_f}{C_f}$$

Au cours d'une dilution, la quantité de matière ne change pas :

$$n_i = n_f$$

$$V_f = \frac{3,2}{1,58 \times 10^{-7}}$$

$$V_f = 2,0 \times 10^7 \text{ L}$$

$$V_f = \frac{2,0 \times 10^7}{1000}$$

$$V_f = 2,0 \times 10^4 \text{ m}^3$$

Il faudrait donc un volume final d'environ 20 000 m³ pour atteindre un pH de 6,8.

11.

$$V_{\text{ajouté}} = V_f - V_i$$

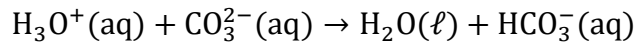
$$V_{\text{ajouté}} = 2,0 \times 10^4 - 2,0 \times 10^3$$

$$V_{\text{ajouté}} = 1,8 \times 10^4 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{ajouté}} = 18\,000 \text{ m}^3$$

Il faudrait ajouter 18 000 m³ d'eau dans l'étang ce qui est vraiment beaucoup.

12.



13.

$$n = \frac{m}{M}$$

$$\frac{m}{M} = n$$

$$m = n \times M$$

$$m = 3,4 \times (40,1 + 12,0 + 3 \times 16,0)$$

$$m = 340 \text{ g}$$

Il faut ajouter 340 g de carbonate de calcium.

14.

Pour atteindre un pH de 6,8 par dilution, il faudrait ajouter 18 000 m³ d'eau, ce qui représente un volume beaucoup trop important.

Pour atteindre un pH de 6,8 par ajout de carbonate de calcium il suffit d'en ajouter 340 g.

Elle nécessite une quantité beaucoup plus faible de matière et est plus simple à mettre en œuvre.

La méthode la plus réaliste consiste à ajouter du carbonate de calcium CaCO₃.