

Exercice 8 (D'après bac STL Biotechnologie Métropole Septembre 2015)

Monsieur Thomas a également des questions à propos de la désinfection de l'eau... Il vous laisse un second message sur votre répondeur quelques minutes plus tard.

« Bonjour, c'est encore monsieur Thomas ! Vous avez dû aussi trouver une pochette 3 dans votre boîte aux lettres. Elle renferme des documents relatifs au traitement de l'eau d'une piscine. Pour que l'eau soit de qualité, il faut que son pH, qui est actuellement de 7,8, soit abaissé à 7,7 et que les chloramines soient régulièrement traitées. Merci de me rappeler ! »

1. Pour modifier le pH de l'eau de sa piscine, Monsieur Thomas utilisera le correcteur pH-moins présenté dans le document 1 de la pochette 3.

1.1. L'ion hydrogénosulfate HSO_4^- qui est la substance active de ce correcteur est un acide. Qu'est-ce qu'un acide ?

1.2. Écrire l'équation de la réaction qui a lieu entre la substance active du correcteur, c'est-à-dire l'ion hydrogénosulfate HSO_4^- et l'eau.

Donnée : couple acide/base de l'eau mis en jeu : $\text{H}_3\text{O}^+_{(\text{aq})}/\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$

1.3. En s'appuyant sur l'équation précédente, expliquer pourquoi ce produit est appelé correcteur pH-moins.

1.4. D'après l'étiquette du correcteur de pH, calculer la masse de produit que monsieur Thomas devra ajouter dans le volume de 72 m^3 d'eau de sa piscine pour que le pH passe de 7,8 à 7,7.

2. Après correction, le pH de l'eau de la piscine est donc de 7,7. Il faut maintenant s'intéresser au problème des chloramines.

2.1. D'après le document 2 de la pochette 3, quel type de chloramines se forme-t-il : monochloramine, dichloramine ou trichloramine ?

2.2. La masse de chloramines ne doit pas dépasser 40 g dans la piscine de monsieur Thomas. En considérant que seule la sueur provoque l'apparition de chloramines, au-delà de quelle durée monsieur Thomas devra-t-il traiter l'eau de sa piscine si les cinq membres de sa famille se baignent en même temps ?

Le candidat s'efforcera de faire apparaître les différentes étapes de sa démarche et utilisera les informations regroupées dans le document 2 de la pochette 3.

Document 1 - Un correcteur pH-moins

OVY POOL ® Correcteur pH Moins poudre

Diminue le pH en piscine

Sac de 5kg

(Code: 515000050)

Poudre de haute pureté permettant d'abaisser le pH des eaux de baignade.

- Nécessaire au bon fonctionnement de vos produits de désinfection

Les points forts :

- Compatibile avec tout autres traitements employés en piscine
- Compatibile avec tout équipement de filtration

CONSEIL D'EMPLOI :

Prévoir 150 g de pHminus poudre / 10 m³ pour baisser le pH de 0,2 unité.



Content de l'hydrogénosulfate de sodium

La substance active de ce correcteur est l'ion hydrogénosulfate $\text{HSO}_4^{-\text{(aq)}}$ qui appartient au couple acide/base : $\text{HSO}_4^{-\text{(aq)}/\text{SO}_4^{2-\text{(aq)}}$

Document 2 - Les chloramines

Il existe trois types de chloramines :

- La monochloramine NH_2Cl ,
- La dichloramine $\text{NHC}\ell_2$
- La trichloramine $\text{NC}\ell_3$

Elles résultent de la dégradation de l'urée $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$.

Information sur la sueur

Lors d'un effort physique, on produit en moyenne 200 mL de sueur par heure, contenant 0,80 g d'urée.

Selon le pH du milieu, les équations des réactions qui peuvent se produire s'écrivent :



Masses molaires :

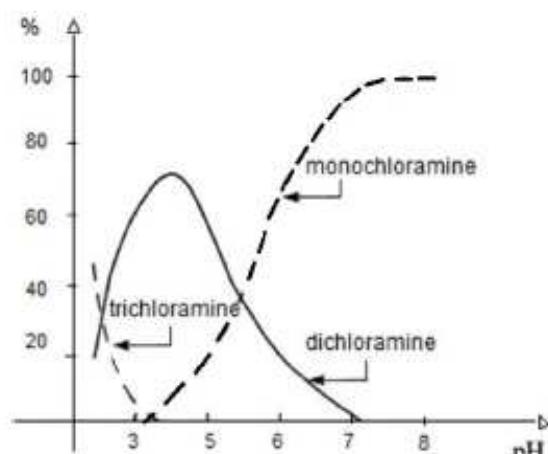
- de l'urée : $M(\text{urée}) = 60,0 \text{ g.mol}^{-1}$

- des différentes chloramines :

$M(\text{NH}_2\text{Cl}) = 51,5 \text{ g.mol}^{-1}$

$M(\text{NHC}\ell_2) = 86,0 \text{ g.mol}^{-1}$

$M(\text{NC}\ell_3) = 120,5 \text{ g.mol}^{-1}$



Domaine d'existence des chloramines en fonction du pH