

## EXERCICE 4 au choix du candidat (6 points)

(physique-chimie)

Vous indiquerez sur votre copie l'exercice 4 choisi : exercice 4 – A ou exercice 4 – B

### EXERCICE 4 – A : l'électrolyse au sel

**Mots-clés : réactions d'oxydo-réduction ; concentration d'un soluté.**

Le but de l'exercice est d'étudier le traitement de l'eau d'une piscine.

Le bassin de la piscine étudiée a les dimensions suivantes :

longueur : 7,0 m, largeur : 3,5 m et profondeur (fond plat) : 1,5 m.



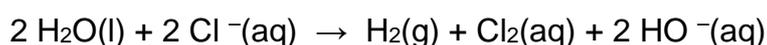
Piscine munie d'un volet roulant

Lors de la mise en eau du bassin, il est nécessaire de dissoudre du chlorure de sodium dans l'eau pour que l'électrolyse puisse fonctionner.

Cette électrolyse de l'eau de la piscine contenant du chlorure de sodium conduit à la formation de l'ion hypochlorite ( $\text{ClO}^-$ ).

Ce désinfectant puissant détruit alors bactéries et algues.

La transformation chimique qui a lieu lors de l'électrolyse de l'eau du bassin peut être modélisée par l'équation chimique suivante :



C'est en réagissant avec les ions  $\text{HO}^-$  que le dichlore conduit à la formation de l'ion hypochlorite.

## Principales caractéristiques de l'électrolyseur.

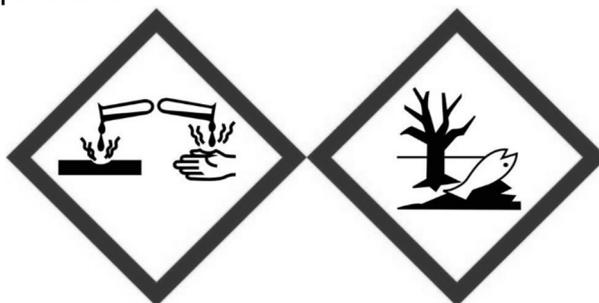
|   |                          |
|---|--------------------------|
| Tension d'alimentation                                    | 230 V – AC 50-60 Hz      |
| Puissance consommée                                       | 70 W (ZLT 50)            |
| Concentration massique de sel pour fonctionnement optimal | 2,5 à 4,5 g/L            |
| Débit maximal autorisé sur la cellule                     | 12 m <sup>3</sup> /h     |
| Dimensions de la cellule d'électrolyse                    | 185 mm * 120 mm * 130 mm |

*D'après la notice technique de l'électrolyseur ZELIA ZLT*

1. Un des deux couples mis en jeu lors de cette réaction d'oxydoréduction est le couple  $\text{Cl}_{2(\text{aq})} / \text{Cl}^{-}(\text{aq})$ . Donner la demi-équation électronique associée à ce couple.
2. Lors de l'électrolyse de l'eau, les ions chlorure  $\text{Cl}^{-}$  sont-ils oxydés ou réduits ? Justifier.
3. En s'aidant du document relatif à l'électrolyseur, quelle masse minimale de sel est-il nécessaire de dissoudre dans le bassin pour que l'électrolyse puisse avoir lieu correctement ? Combien de sacs de 25 kg est-il nécessaire d'acheter ?

L'ion hypochlorite se transforme à nouveau en ion chlorure. La sensation d'odeur de chlore n'est jamais présente, ce qui n'est pas le cas lorsque l'on utilise des pastilles de chlore actif ou du chlore liquide.

4. La photo ci-dessous est issue d'un bidon de chlore liquide utilisé pour le traitement des eaux de piscine. Donner la signification de chacun des pictogrammes ainsi que les précautions à prendre.



L'autre facteur très important à surveiller est le pH de l'eau. En effet, pour que l'électrolyse ait lieu dans les meilleures conditions, il faut que la valeur du pH de l'eau soit comprise entre 7,0 et 7,4.

5. Donner la relation permettant de lier le pH d'une solution avec la concentration en ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  d'une solution aqueuse.

6. Calculer la valeur de la concentration des ions  $\text{H}_3\text{O}^+$  lorsque le pH vaut 7,4.



7. Il est possible de tester la qualité de l'eau de piscine en utilisant des bandelettes colorimétriques. Décrire le mode opératoire à mettre en œuvre pour une mesure de la valeur du pH de l'eau d'une piscine.

#### EXERCICE 4 – B : casque audio à réduction de bruit active

**Mots-clés : son pur et son complexe, intensité sonore et niveau d'intensité sonore.**

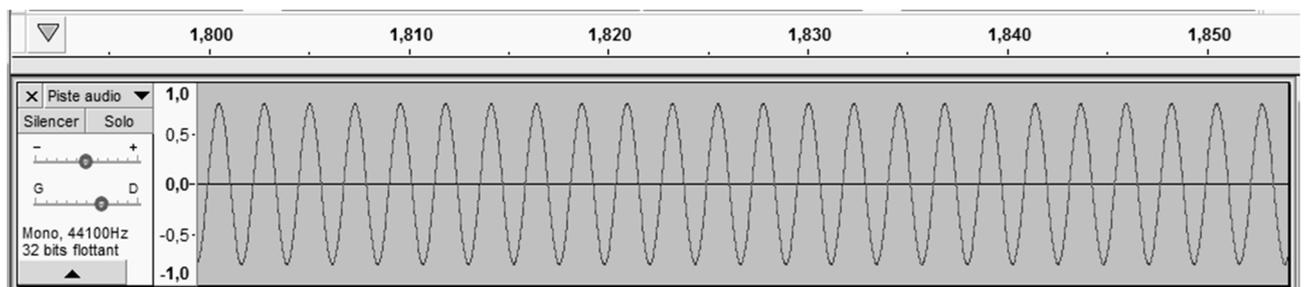
Dans cet exercice on cherche à déterminer l'efficacité que peut avoir le casque audio à réduction de bruit active pour les personnes travaillant sur les pistes d'un aéroport.

##### 1. Production d'un son

On étudie la production d'un son à l'aide du logiciel Audacity.

On crée une piste sonore en entrant les paramètres voulus, puis on écoute le son produit.

Chronogramme du son produit :



Sur ce chronogramme, l'échelle située dans la partie supérieure est l'axe des durées, en seconde.

1.1. En étudiant le chronogramme, choisir les termes qualifiant le mieux le son produit : son pur ou son complexe.

1.2. Évaluer la valeur de la période  $T$  (en seconde) du son produit.