

P-17V1 – MÉTHODE DE MESURE IN SITU DE L'OXYGÈNE DISSOUS DE L'EAU PAR LA MÉTHODE ELECTROCHIMIQUE

1. Domaine d'application

Cette méthode concerne la mesure in situ de l'oxygène dissous dans les eaux par la méthode électrochimique.

La gamme de valeurs couverte par cette méthode est de 0.1 à 15 mg/l d'O₂ et (ou) de 1 à 150 % de saturation.

2. Introduction

L'eau dissout de l'oxygène de manière à équilibrer les pressions partielles de cet élément entre l'air et le liquide.

La solubilité de l'oxygène dans l'eau dépend :

- de la pression atmosphérique (elle augmente avec elle) ;
- de la température (elle augmente avec l'abaissement de la température) ;
- de la minéralisation (elle diminue dans les eaux fortement minéralisées).

La quantité d'oxygène dissous dépend également :

- de l'agitation du milieu ;
- de la présence d'organismes vivants producteurs ou consommateurs d'oxygène ;
- de matière organique ou chimique en cours de dégradation ou d'oxydation.

L'oxygène dissous est un paramètre très utile dans le diagnostic biologique des milieux aquatiques. Il est même déterminant pour la vie aquatique.

3. Principe

La sonde de mesure est constituée d'un couple d'électrodes métalliques plongé dans une solution électrolytique enfermée dans une cellule protégée par une membrane imperméable à l'eau mais perméable aux gaz dissous. L'oxygène passant au travers de la membrane est réduit à la cathode. Le courant mesuré est proportionnel à la pression partielle en oxygène.

La méthode consommant l'oxygène, le milieu doit être renouvelé en permanence.

La membrane est perméable à d'autres gaz et, de ce fait, la mesure peut s'en trouver altérée.

La perméabilité de la membrane varie avec la température ; une correction doit donc être apportée.

4. Appareillage

L'appareillage est composé d'un boîtier d'acquisition et d'une sonde.

La sonde est constituée d'une électrode de température, d'une électrode de mesure telle que précédemment décrite ou d'un dispositif d'électrodes groupées.

En général, les appareils apportent une correction automatique en fonction de la température.

5. Etalonnage – Ajustage

Retirer la sonde de son fourreau de protection afin de renouveler l'air qui s'y trouve puis l'y remettre. Effectuer une mesure dans l'air contenu dans le fourreau de protection de la sonde en tenant celle-ci verticalement. Si la valeur n'est pas comprise entre 98 et 102 %, procéder à un ajustage de l'appareil.

Bien que l'étalonnage soit possible dans l'air saturé, il faut effectuer une fois par an une vérification du zéro et du presque fond d'échelle.

Vérification du zéro

La mesure de contrôle est effectuée dans une solution préparée à partir de 1 litre d'eau de qualité 1 (suivant la norme ISO 3696) additionnée d'environ 1 g de sulfite de sodium anhydre (Na_2SO_3) et de 1 mg de chlorure de cobalt (II) hexahydraté ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$).

Vérification du presque fond d'échelle

La mesure de contrôle est effectuée dans une eau de qualité 1 (suivant la norme ISO 3696) qu'on a faite buller pendant au moins une heure afin de la saturer en oxygène. La teneur en oxygène de cette eau est mesurée en parallèle avec une autre technique (Winkler). L'écart admissible entre les deux techniques est de 10 %.

6. Instructions opératoires

6.1. Vérification avant mesure

Etant donné la nature délicate de la technique, il est conseillé de faire une vérification d'étalonnage avant chaque mesure. Ajuster si nécessaire.



6.2. Dans un flux

Après vérification (point 6.1.), la sonde est plongée directement dans le flux en l'enfonçant le plus possible dans le liquide. Le rinçage de la sonde est effectué naturellement dans le flux.

Après la mesure, rincer la sonde avec de l'eau alimentaire ou de l'eau déminéralisée. Remettre la sonde dans son fourreau de protection afin de préserver la souplesse de la membrane.

6.3. Sans flux

Après vérification (point 6.1.), un échantillon est prélevé dans une cuvette de mesure. La cuvette et la sonde sont rincées avec l'eau à mesurer.

Placer la sonde dans l'échantillon d'eau et homogénéiser en tournant la sonde dans le liquide sans provoquer d'agitation. La sonde doit être déplacée en permanence (vitesse d'environ 20 cm/s) pendant tout le temps de la mesure afin d'éviter d'épuiser le milieu.

Après la mesure, rincer la sonde avec de l'eau alimentaire ou de l'eau déminéralisée. Remettre la sonde dans son fourreau de protection afin de préserver la souplesse de la membrane.

6.4. Stabilisation

La valeur est considérée comme stable si celle-ci ne varie pas de plus de 1% absolu en saturation ou de 0.1 mg/l d'O₂ sur un laps de temps de 15 secondes.

7. Expression des résultats

Les mesures sont exprimées en mg/l d'O₂ ou (et) en pourcentage de saturation avec une seule décimale maximum.

8. Maintenance

Afin de garantir une certaine longévité à votre électrode, il est conseillé de :

- maintenir la sonde verticalement dans son fourreau ;
- maintenir le fond du fourreau humide pour conserver les propriétés de la membrane ;
- maintenir le niveau d'électrolyte dans la cellule de la sonde ;
- nettoyer régulièrement l'électrode dans un bain recommandé par le fournisseur.

9. Interférences

L'encrassement de la membrane constitue la principale source d'interférences.

La présence de certains gaz dissous dans la solution peut fausser la mesure.

10. Références

ISO 5814.

ORIGINAL 2014