

P-18V1 – MÉTHODE DE MESURE IN SITU DE L'OXYGÈNE DISSOUS DE L'EAU PAR LA MÉTHODE OPTIQUE

1. Domaine d'application

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

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

Une lumière bleue est dirigée sur une membrane recouverte d'un matériau luminescent. Les électrons de ce matériau sont immédiatement excités par la lumière et lorsqu'ils redescendent à leur état énergétique initial, ils émettent une lumière rouge détectée par une photodiode. Plus la concentration en oxygène dissous est élevée, plus le rayonnement rouge sera bref.

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

La méthode est sensible à la présence de chlore et, de ce fait, la mesure peut s'en trouver altérée.

La température interfère également et 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. La sonde mesure également la pression atmosphérique.

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

5. Etalonnage – Ajustage

Après et avant chaque campagne de mesures, on procède à un étalonnage ; cet étalonnage permet de quantifier l'importance de la dérive éventuelle des mesures depuis l'ajustage ou l'étalonnage précédent. Si l'écart est trop important, on procède à un ajustage.

La vérification du fond d'échelle est effectuée dans de l'air saturé en eau.

Pour ce faire, on place deux centimètres d'eau dans un flacon muni d'un bouchon dans lequel il y a un orifice correspondant au diamètre de la sonde ; on sature l'air du flacon en l'agitant vigoureusement pendant 2 minutes. On insère alors la sonde dans le flacon sans que la membrane ne plonge dans l'eau du fond. On effectue une mesure ; si celle-ci sort de la fourchette 97-104 % de saturation, on procède à un ajustage.

Bien que l'étalonnage soit possible dans l'air saturé, on peut 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. Dans un flux

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.

6.2. Sans flux

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 peut rester immobile ou être légèrement déplacée dans la cuvette pour augmenter la vitesse de stabilisation.

Après la mesure, rincer la sonde avec de l'eau alimentaire ou de l'eau déminéralisée.

6.3. 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.

Certains appareils proposent un verrouillage automatique de la mesure lorsque la mesure est considérée comme stable selon ses critères propres.

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

Aucune précaution particulière n'est à prendre.

Une fois par an ou deux ans, il faut changer la membrane (située dans le capuchon du capteur).

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

ASTM D888-12
ISO 17289 en cours d'élaboration.

ORIGINAL 2014