Dépannage et maintenance des sondes LDO et Clark

1. Relevé de température incorrect

- Vérifiez que le capteur de température est recouvert d'au moins **20 mm** par la solution d'échantillon.
- Vérifiez le capteur avec un thermomètre étalonné ou un capteur de température à la précision connue. Si l'écart par rapport à la valeur de référence est supérieur à **0,3 °C**, remplacez la sonde d'oxygène.

2. Relevé de pression ambiante incorrect

Vérifiez le capteur avec un baromètre étalonné ou un capteur de pression à la précision connue.
Si l'écart par rapport à la valeur de référence est supérieur à **30 hPa**, remplacez la sonde d'oxygène.

3. Relevé d'oxygène incorrect

Mesure dans l'échantillon :

- Vérifiez que la sonde est suffisamment immergée dans l'échantillon et que le capteur de température est recouvert par l'échantillon sur **20 mm** minimum. Sans cela, le relevé sera incorrect.
- Sonde Clark : la sonde doit être plongée dans un échantillon agité ou à débit moyen. Adaptez l'agitation en évitant tout tourbillon qui risquerait de fausser le relevé en ajoutant de l'oxygène de l'air ambiant.
- Etalonnez la sonde d'oxygène dans l'air saturé en eau à 100 %.
- Si la concentration en oxygène de l'échantillon est inférieure à 1 mg/L, effectuez un étalonnage à 0 %. Reportez-vous à la section [10] pour connaître les recettes de solution étalon à 0 %.
- LDO : assurez-vous que la sonde d'oxygène optique n'est pas exposée à la lumière directe du soleil.

Mesure dans une solution étalon d'oxygène :

- Vérifiez que la sonde d'oxygène est dans l'air et non dans l'eau.
- Une fois la sonde placée dans la chambre d'étalonnage, attendez **10 minutes** que la température se stabilise avant de démarrer l'étalonnage.
- Préparez une solution étalon d'oxygène à 0 %. Reportez-vous à la section [10] pour connaître les recettes de solution étalon à 0 %.
- Vérifiez la membrane de la sonde Clark ou le capuchon du capteur LDO et remplacez-les si nécessaire (s'ils sont cassés ou endommagés). Vérifiez le réglage des joints toriques pour éviter que l'échantillon ne pénètre dans la membrane ou le capuchon.
- Enfin, vérifiez que les câbles, prises et connecteurs n'influencent aucun relevé, en déplaçant par exemple le câble ou la prise.



LDO de laboratoire



LDO robuste

Etalonnage des sondes d'oxygène dans l'air saturé en eau.
Flacon DBO avec entonnoir et environ 5 mL d'eau déionisée pour couvrir le fond.
Veillez à ne pas plonger la membrane de la sonde dans l'eau.

4. Etalonnage impossible ou incorrect

- Vérifiez que le capteur de température est recouvert d'au moins **20 mm** par la solution d'échantillon.
- Si l'air saturé en eau (dans le flacon DBO) et la sonde d'oxygène présentent des températures différentes, l'obtention d'un relevé de température stable peut prendre jusqu'à **10 minutes**. Attendez, puis répétez l'étalonnage.
- La membrane de sonde Clark ou le capuchon de capteur LDO est peut-être endommagé. Remplacez-les si nécessaire.
- Le logiciel de l'appareil de mesure HQD ne permet pas d'effectuer des étalonnages. Sélectionnez « Etalonnage utilisateur » dans le menu d'options LDO, puis recommencez l'étalonnage.

5. Relevé instable ou temps de stabilisation excessif

- Vérifiez que le capteur de température est recouvert d'au moins **20 mm** par la solution d'échantillon.
- Si l'air saturé en eau (dans le flacon DBO) et la sonde d'oxygène présentent des températures différentes, l'obtention d'un relevé de température stable peut prendre jusqu'à **10 minutes**. Attendez, puis répétez l'étalonnage.
- La membrane de sonde Clark ou le capuchon de capteur LDO est peut-être endommagé. Remplacez-les si nécessaire.
- En cas de faible concentration en oxygène dans l'échantillon (<1 mg/L), la sonde d'oxygène a besoin de plus de temps pour s'ajuster à cette faible teneur en oxygène. Un relevé stable et précis peut prendre **5 minutes** ou plus.
- LDO : assurez-vous que la sonde d'oxygène optique n'est pas exposée à la lumière directe du soleil. Cela pourrait influencer le relevé.
- Sonde Clark : la sonde doit être plongée dans un échantillon agité ou à débit moyen. Adaptez l'agitation en évitant tout tourbillon qui risquerait de fausser le relevé en ajoutant de l'oxygène de l'air ambiant.







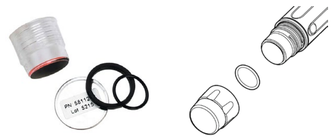
Capuchon de membrane de sonde Clark

6. LDO : fin de vie du capteur au bout de 365 jours

En se basant sur le modèle d'utilisation et la fréquence de nettoyage et de maintenance, le capuchon de capteur LDO doit être remplacé au bout de 365 jours. Au bout d'un an d'exposition aux eaux usées, au froid et aux échantillons abrasifs, les performances normales du capuchon de capteur LDO ne sont plus garanties. Pour garantir des performances optimales, il est recommandé de remplacer le capuchon du capteur d'oxygène optique au moins tous les ans. En même temps que le capuchon, remplacez aussi le « bouton i », qui contient les données d'étalonnage.



Capuchons de capteur LDO usagés/endommagés



Assemblage des joints toriques et du capuchon de capteur LDO

7. Membrane de sonde Clark ou capuchon de capteur LDO endommagé ou cassé

Sonde Clark :

- Vérifiez que la membrane n'est pas endommagée ni contaminée par l'échantillon, etc. Si possible, nettoyez la membrane, sinon, remplacez-la.

LDO:

- Le capuchon de capteur est en plexiglas, matériau solide et résistant à de nombreux produits chimiques. Les forces mécaniques/physiques peuvent endommager ou casser le capuchon. Remplacez le capuchon et le bouton i.
- Le capuchon de capteur possède un revêtement noir au-dessus du produit chimique sensible à l'oxygène (rose). Si plus d'un quart de la zone noire/rose est éraflée ou endommagée, remplacez le capuchon et le bouton i.
- Lorsque le revêtement d'un capuchon de capteur est endommagé ou éraflé, cela est souvent dû au fait que la protection n'a pas été utilisée ou n'a pas été montée correctement. Si vous faites tomber la sonde LDO (surtout la lourde sonde robuste) au fond d'un réservoir ou dans une eau de surface, la protection peut remonter, ouvrant la voie aux particules abrasives et à la poussière. Ces particules sont susceptibles d'endommager le revêtement. Remplacez le capuchon et le bouton i.

8. LDO : la sonde ne montre aucun voyant rouge/bleu clignotant

- Vérifiez que la sonde LDO a été détectée par l'appareil de mesure HQD.
- Vérifiez que le câble et la prise ou le connecteur ne sont pas endommagés et sont correctement branchés.
- Vérifiez que le capuchon du capteur est propre et qu'aucun échantillon ne se trouve à l'intérieur du capuchon ou du corps de la sonde. Vérifiez les joints toriques.

Sinon, remplacez la sonde LDO.



Sonde LDO clignotant en bleu/rouge dans un flacon DBO pendant l'étalonnage.

9. LDO : sonde non détectée par l'appareil de mesure HQD

- Vérifiez que le câble et la prise ou le connecteur ne sont pas endommagés et sont correctement branchés.
- Vérifiez l'état d'alimentation ou de la batterie de l'appareil de mesure HQD. Remplacez les piles.

Sinon, remplacez la sonde LDO.

10. Recettes pour les solutions étalons à 0 % d'oxygène

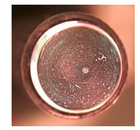
- 1 g de Na_2SO_3 + 1 mg de $CoCl_2$ dans 1000 mL d'eau déionisée, agiter jusqu'à ce que les sels soient dissous (3 minutes au minimum).
- 2 g d'acide ascorbique + 25 mL 1 M NaOH + 85 mL d'eau déionisée, agiter jusqu'à ce que les sels soient dissous (3 minutes au minimum).
- Gaz N_2 pur (99,99 %)

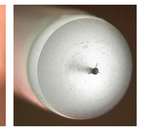
Solutions de nettoyage
Renovo N = solution alcaline de surfactifs et polyphosphates
Renovo X = solution d'hypochlorite de sodium
KS400 = pepsine dans une solution HCl
KS410 = solution de thiourée



11. Sonde Clark : relevé incorrect ou impossible

- Les sondes Clark doivent être polarisées avant toute mesure de l'oxygène. Vérifiez que la quantité de solution d'électrolyte est suffisante à l'intérieure de la membrane. Branchez la sonde sur l'appareil de mesure pendant au moins 4 heures, ou de préférence toute une nuit.
- Dévissez la membrane et vérifiez l'état de l'électrode. En général, l'or et l'argent sont utilisés pour les sondes d'oxygène polarographiques. En raison de la réaction chimique, l'électrode en argent à l'intérieur peut avoir un revêtement gris-brun avec présence d'oxyde ou de sulfure d'argent (par contamination de l'échantillon). Cette couche peut réduire le débit actuel généré par l'oxygène, jusqu'à ce qu'aucune présence d'oxygène ne soit détectée. Les électrodes internes doivent être nettoyées. L'électrode en argent doit subir un nettoyage spécifique (reportez-vous aux informations de la section [12]).
- Pour démarrer et entretenir la réaction électrochimique à l'intérieur de la sonde d'oxygène, la membrane doit être remplie de solution d'électrolyte. Vérifiez que la quantité d'électrolyte est suffisante dans la membrane. Aucune bulle d'air ne doit se former car cela pourrait entraîner des mesures d'oxygène incorrectes ou instables.
- Enfin, vérifiez que le câble et la prise ou le connecteur ne sont pas endommagés et sont correctement branchés. Remplacez la sonde si nécessaire.





Electrode en platine et en or : équivalente à une électrode en argent

12. Nettoyage des sondes Clark et LDO

Sonde Clark : nettoyage de l'électrode en argent contaminée

Insérez la sonde Clark (électrode en argent) dans un bécher en verre, avec une feuille d'aluminium à l'intérieur (comme un tube), le fond étant recouvert de NaCl. Remplissez d'eau chaude du robinet (<70 °C) et attendez 10 minutes. Rincez la sonde à l'eau déionisée, puis essuyez l'électrode en argent avec un chiffon doux. Assemblez la sonde Clark et polarisez-la pendant la nuit. Ensuite, étalonnez-la à l'aide d'une solution étalon à 0 % et 100 % d'oxygène.

Nettoyage des corps de sonde

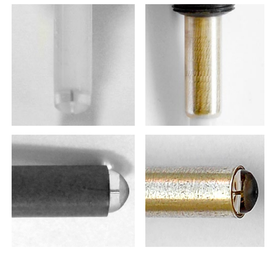
Etant donné que le corps des sondes est en plastique, vous ne devez pas utiliser de solvant organique pour supprimer la contamination. Utilisez une solution de détergent doux (Renovo N, par exemple) pour retirer les couches d'huile et de graisse. Ne procédez jamais à un nettoyage physique/mécanique et n'utilisez jamais de méthodes abrasives pour supprimer la contamination. En cas de contamination aux peptides ou une autre substance biologique, utilisez une solution telle que KS400 (pepsine dans HCl) et KS410 (thiourée).

Désinfection des sondes LDO/Clark

La température maximale des sondes LDO/Clark est 50 °C. Par conséquent, une désinfection thermique n'est pas possible. Etant donné que le corps des sondes est en plastique, seul un nettoyage court (3 minutes maximum) avec un mélange de 95 % d'éthanol et de 5 % de 1-propanol est possible.



Les électrodes en argent contaminées peuvent être nettoyées avec du papier aluminium, du sel (NaCl) et de l'eau chaude.



Electrodes en argent de sondes d'oxygène dissous, contaminées (à gauche) et nettoyées (à droite)



13. Stockage

Pour un temps de réponse rapide en fonctionnement quotidien, il est recommandé de stocker les sondes dans leur chambre ou tube de stockage avec quelques gouttes d'eau pour entretenir un environnement humide. Dans certains cas, une petite éponge est placée à l'intérieur pour retenir l'eau.

Sondes Clark : pour le stockage à long terme, rincez la membrane et les électrodes internes avec de l'eau déionisée. Ensuite, stockez-les dans une chambre de stockage à sec. Avant d'effectuer un nouveau relevé, vous devez remplir la sonde d'électrolyte, puis la polariser à nouveau.

DOC142.77.20160.Sep16