Electrodes ioniques

(CA-BTA, CL-BTA, NO3-BTA, NH4-BTA)

Description

Les électrodes ioniques permettent de mesurer la concentration d'un ion spécifique dans un échantillon aqueux. Il y a 4 électrodes différentes qui s'achètent séparément : une pour mesurer les ions Nitrate, une pour les ions Chlorure, une pour les ions Calcium et une pour les ions Ammoniums.
Ces électrodes permettent de faire une grande variété de tests et d'expériences :

- L 'électrode à ion calcium est très utile pour mesurer la dureté d'une eau ; en effet bien que la dureté d'une eau soit aussi due aux ions Mg^{2+} et Fe^{3+}, les ions Ca^{2+} sont en général prédominants et forment un bon indicateur de la dureté de l'eau.
- L'électrode à ion nitrate mesure la quantité d'ions NO_3^- dans un échantillon d'eau, Sa présence peut être due à des déchets ou à l'utilisation d'engrais. De forts niveaux de nitrates peuvent aussi se trouver dans des endroits ou il y a des restes de décomposition végétale ou animale.
- L'électrode à ion chlorure est surtout utilisé pour mesurer les niveaux de salinité d'une eau.
- L'électrode à ion ammonium sert pour des mesures environnementales, l'ion ammonium étant souvent présent quand il y a une utilisation d'engrais.

Ces électrodes ont été conçues dans un but pédagogique uniquement, elles n'ont pas été conçues pour des utilisations, industrielles, médicales, de recherche ou commerciales.

Caractéristiques

Gammes de mesure : NH_4^+ : 0.10 – 18 000 mg/L ou ppm (5.5 x 10^{-6} M à 1.0 M)
Ca^{2+} : 0.20 – 40 000 mg/L ou ppm (5 x 10^{-6} M à 1.0 M)
Cl^- : 1.8 – 35 500 mg/L ou ppm (5 x 10^{-5} M à 1.0 M)
NO_3^- : 0.10 – 14 000 mg/L ou ppm (7 x 10^{-6} M à 1.0 M)

Résolution avec LabPro, LabQuest : NH_4^+ : 0.7% de la valeur
Ca^{2+} : 1.4% de la valeur
Cl^- : 0.7% de la valeur
NO_3^- : 0.7% de la valeur

Gamme de pH : NH_4^+ : 4 – 7.5
Ca^{2+} : 3 - 10
Cl^- : 2 - 12
NO_3^- : 2.5 - 11

Ions pouvant interférer : NH_4^+ : K^+
Ca^{2+} : Pb^{2+}, Hg^{2+}, Sr^{2+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}
Cl^- : CN^-, Br^-, I^-, S^{2-}
NO_3^- : ClO_4^-, I^-, ClO_3^-, CN^-, BF_4^-

Reproductibilité : ±5%
Utilisable de 0 à 50°C (pas de compensation en température)
Immersion minimale : 2cm

Manipulation

Les électrodes ioniques peuvent être connectées indifféremment sur les voies analogiques de LabPro ou LabQuest. Elles sont équipées d'un circuit d'identification automatique. Le logiciel reconnaît le capteur et charge automatiquement des paramètres utilisés pour les mesures.

Avant de faire des mesures, il faut retirer plonger l'extrémité de l'électrode dans la solution standard "High" pendant environ 30 minutes. **Il est important** que l'électrode ne repose pas sur le fond du récipient et que le contact de référence blanc soit immergé. Il faut aussi s'assurer qu'il n'y a pas de bulles d'air sous l'électrode. Si l'électrode doit être emportée sur le terrain pour faire des mesures, on peut utiliser le petit flacon fourni avec l'électrode pour y faire tremper la sonde dans la solution et la transporter en même temps. Il suffit de la remplir au 3/4 avec la solution et d'y mettre la sonde. **Il ne faut pas** laisser tremper la sonde dans cette solution plus de 24 heures, le stockage à long terme se fait dans le flacon approprié (Long term storage bottle).
Ensuite pour faire des mesures, il suffit de brancher l'électrode à l'interface et de démarrer le logiciel de mesures. On rince l'extrémité de l'électrode et on la sèche avant la tremper dans l'échantillon à mesurer. **Il est important** que l'électrode ne repose pas sur le fond du récipient et que le contact de référence blanc soit immergé. On maintient la sonde sans bouger pendant 60 secondes puis on fait la mesure.
Le haut de l'électrode n'est pas étanche, il ne faut pas immerger complètement la sonde.

Ces électrodes peuvent interférer avec d'autres capteurs quand elles sont placées dans la même solution. Vous pouvez nous contacter pour plus de renseignements.

Stockage des électrodes

Les précautions de manipulations et surtout de stockage sont importantes pour optimiser la longévité des électrodes, surtout celle à membrane PVC (Ammonium, calcium et nitrate) :
Le stockage à long terme (plus de 24 heures) se fait dans le flacon "Long term storage" fourni. L'éponge au fond du flacon doit être maintenue humide avec de l'eau distillée. Quand l'utilisation de l'électrode est terminée, il suffit de la rincer à l'eau distillée et de la sécher.
Note: L'extrémité de l'électrode ne doit pas toucher l'éponge. Il faut vérifier que les jonctions céramiques sont bien à l'intérieur du flacon. Cette façon de stocker permet de maintenir la sonde dans un environnement humide et évite que les jonctions de référence ne sèchent.
Le stockage à court terme (moins de 24 heures) peut se faire dans le flacon "Short term soaking", il suffit de laisser tremper la sonde dans la solution standard "High" fournie.

Remplacement des membranes

Les électrodes Calcium, Nitrate et Ammonium ont chacune une membrane PVC qui a une durée de vie limitée. Elles sont garanties pendant une durée d'un an mais il est possible de pouvoir les utiliser plus longtemps. Quand on remarque que le temps de réponse est plus lent et que les tensions ne sont plus les mêmes pendant la calibration, il est en général temps de changer la membrane. **Important** : il ne faut pas commander les modules longtemps à l'avance car elles sen dégradent mêmes lorsqu'elles ne sont pas utilisées et qu'elles sont stockées.
L'électrode à ions Chlorure possède une membrane solide qui n'a pas besoin d'être remplacée.

Calibration

Pour calibrer les électrodes on utilise une calibration à 2 points.
La calibration se fait en utilisant en utilisant la procédure de calibration du logiciel (pour calculatrice ou pour ordinateur) que vous utilisez.

Le premier point de calibration se fait en utilisant la solution standard "High" fournie avec l'électrode et qui correspond à une concentration de 100 ou 1000 mg/L suivant l'électrode.
Le second point de calibration se fait en utilisant la solution standard "Low" fournie et qui correspond à une concentration de 1 ou 10 mg/L, suivant l'électrode.

Quand on plonge l'électrode dans une solution il faut vérifier que l'électrode ne repose pas sur le fond du récipient, que le contact de référence blanc soit immergé et qu'il n'y a pas de bulles coincées sous l'électrode.
On laisse l'électrode pendant 60 secondes dans la solution avant de cliquer sur le bouton "Garder" pour faire la mesure.

Maintenance et remplacement des solutions standard "High " et Low"
Il est essentiel d'avoir de bonnes solutions standard pour faire une bonne calibration. Les solutions fournies peuvent servir longtemps si vous ne les contaminez pas avec une électrode mouillée ou sale. Mais au bout d'un moment, vous aurez besoin de renouveler le stock de solution. Vous pouvez les acheter toutes prêtes, il suffit de nous contacter pour cela, mais vous pouvez aussi les fabriquer vous-même en utilisant les informations du tableau ci-dessous :

Solution Standard	Concentration (mg/L ou ppm)	Méthode de préparation en utilisant de l'eau distillée de qualité
Ammonium "High"	100 mg/L NH_4^+ comme N	0.382g de NH_4Cl / 1 L solution
Ammonium "Low"	1 mg/L NH_4^+ comme N	Diluer* la solution "High" d'un facteur 100
Calcium "High"	1000 mg/L	2.771 g $CaCl_2$ / 1 L solution ou 3.669g $CaCl_2.2H_2O$ / 1 L solution
Calcium "Low"	10 mg/L	Diluer* la solution "High" d'un facteur 100
Chlorure "High"	1000 mg/L	1.648 g NaCl / 1 L solution
Chlorure "Low"	10 mg/L	Diluer* la solution "High" d'un facteur 100
Nitrate "High	100 mg/L NO3 comme N	0.607g Na NO_3 / 1 L solution
Nitrate "Low"	1 mg/L NO3 comme N	Diluer* la solution "High" d'un facteur 100

* Pour cette dilution, effectuer 2 dilutions en série : prendre 100 mL de solution "High" et ajouter 900 mL d'eau distillée ; bien mélanger. Ensuite, prendre 100 mL de la solution obtenue et ajouter 900 mL d'eau distillée ; bien mélanger.

Utilisation d'un ajusteur de force ionique pour améliorer la précision

Pour améliorer les résultats quand on a des faibles concentrations en ions calcium chlorure ou nitrate, une méthode classique avec les électrodes ioniques consiste à ajouter des solutions d'ajustement de force ionique (ISA) à chacun de vos échantillons et solutions standard.
Note: il ne faut pas utiliser d'ISA pour des faibles concentrations d'ammonium.

L'ajout d'un ISA assure que l'activité totale ionique dans chaque solution à mesurer est à peu près égale quelle que soit la concentration spécifie d'un ion. Cela est particulièrement important quand on mesure de très faibles concentrations en ions spécifiques. L'ISA ne contient aucun ion commun aux électrodes ioniques. **Note**: Les ajouts d'ISA aux échantillons et solutions standard décrits ci-dessous n'ont pas besoin d'un haut niveau de précision – Ajouter l'ISA à la solution en comptant les gouttes avec une pipette Beral suffit amplement.

Voici les solutions ISA à utiliser avec les électrodes ioniques Vernier :

- **ISA Calcium** : ajouter une solution de KCl 1.0 M (7.46g KCl / 100 mL) à la solution standard Ca^{2+} ou à la solution à mesurer dans une proportion volumique de 1 ISA pour 50 de solution totale (1mL d'ISA pour 50 mL de solution totale ou 2 gouttes d'ISA pour 5 mL de solution totale).
- **ISA Chlorure** : ajouter une solution de $NaNO_3$ 5.0M (42.50g Na NO_3 / 100 mL) à la solution standard Cl^- ou à la solution à mesurer dans une proportion volumique de 1 ISA pour 50 de solution totale (1mL d'ISA pour 50 mL de solution totale ou 2 gouttes d'ISA pour 5 mL de solution totale).
- **ISA Nitrate** : ajouter une solution de $(NH_4)_2SO_4$ (26.42g de / 100 mL) à la solution standard NO_3 ou à la solution à mesurer dans une proportion volumique de 1 ISA pour 50 de solution totale (1mL d'ISA pour 50 mL de solution totale ou 2 gouttes d'ISA pour 5 mL de solution totale).

Garantie

Le capteur est garanti pièces et main d'oeuvre pendant une durée de 5 ans sauf pour les membranes PVC qui ont une garantie d'un an. La garantie ne s'applique pas en cas d'utilisation non conforme ou d'abus de l'utilisateur.

Si vous avez des questions ou des problèmes, veuillez nous contacter :

CALIBRATION
12 rue Jules Claretie
78220 VIROFLAY
Tél: 01 30 24 50 28
Fax: 01 30 24 41 46
info@calibration.fr