

dCa EIS combinée



6.00502.300

Manuel d'utilisation du capteur

8.0109.8012FR / v11 / 2023-08-15



Metrohm AG
Ionenstrasse
CH-9100 Herisau
Suisse
+41 71 353 85 85
info@metrohm.com
www.metrohm.com

dCa EIS combinée

6.00502.300

Manuel d'utilisation du capteur

8.0109.8012FR / v11 /
2023-08-15

La présente documentation est protégée par les droits d'auteur. Tous droits réservés.

La présente documentation a été élaborée avec le plus grand soin. Cependant, des erreurs ne peuvent être totalement exclues. Veuillez communiquer vos remarques à ce sujet directement à l'adresse citée ci-dessus.

Exclusion de la responsabilité

Les défauts résultant de circonstances dont Metrohm n'est pas responsable, p. ex. stockage inapproprié, utilisation non conforme etc., sont expressément exclus de la garantie. Les modifications non autorisées du produit (par exemple, transformations ou ajouts) excluent toute responsabilité du fabricant pour les dommages qui en résultent et leurs conséquences. La documentation du produit Metrohm fournit des instructions et remarques à respecter strictement. Dans le cas contraire, la responsabilité de Metrohm est exclue.

Table des matières

1	Aperçu	1
1.1	dCa EIS combinée – Description du produit	1
1.2	dCa EIS combinée – aperçu	1
2	Description fonctionnelle	2
2.1	Électrode ionique spécifique – Description fonctionnelle	2
3	Livraison et emballage	3
3.1	Livraison	3
3.2	Emballage	3
3.3	Déballer et vérifier le capteur	3
3.4	Conserver l' dCa EIS combinée	4
4	Installation	6
4.1	Préparer le dCa EIS combinée	6
4.2	Monter le capteur	8
5	Fonctionnement et contrôle	10
5.1	dCa EIS combinée – Processus de mesure	10
6	Maintenance	12
6.1	dCa EIS combinée – Changer / faire le plein d'électrolyte	12
6.2	Nettoyer une électrode ionique spécifique	12
6.3	Vérifier l' dCa EIS combinée	13
7	dCa EIS combinée – Traitement des problèmes	14
8	Électrode – Mise au rebut	15
9	Spécifications techniques	16
9.1	Conditions ambiantes	16
9.2	dCa EIS combinée – caractéristiques	16
9.3	dCa EIS combinée – boîtier	16
9.4	Électrode ionique spécifique – spécifications des connecteurs	17
9.5	dTrodes – Spécifications de l'écran d'affichage	17

9.6	dCa EIS combinée – spécifications de mesure	17
9.7	dTrode – circuit de mesure analogique	17
10	Annexe	19
10.1	Informations complémentaires	19
10.2	Durée de vie de la dCa-EIS avec membrane polymère	19

1 Aperçu

1.1 dCa EIS combinée – Description du produit

La dCa EIS combinée est une électrode à membrane polymère combinée sélective au calcium avec membrane antichoc pour le titrage, la mesure directe et l'addition standard. La dCa EIS combinée est une dTrode (électrode numérique) pour OMNIS.

1.2 dCa EIS combinée – aperçu

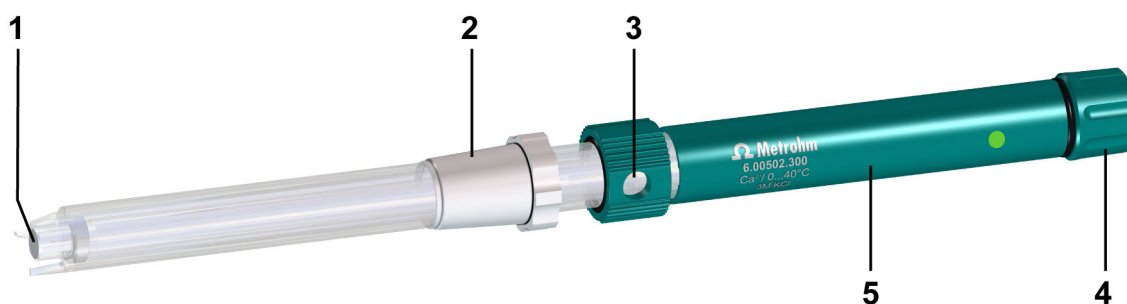


Figure 1 dCa EIS combinée

1 Surface du capteur

2 Douille de rodage coulissante RN 14/15

3 Orifice de remplissage

4 Capuchon protecteur

5 Tête de l'électrode

2 Description fonctionnelle

2.1 Électrode ionique spécifique – Description fonctionnelle

Une électrode ionique spécifique réagit uniquement à un ion particulier dans la solution et n'affiche, dans le cas idéal, aucune modification du potentiel en présence d'autres ions.

Les ions de mesure de la solution d'échantillon parviennent à la surface de la membrane de l'électrode ionique spécifique, un équilibre s'établit après une durée correspondante. Un potentiel électrochimique se forme entre la solution de mesure et la membrane.

3 Livraison et emballage

3.1 Livraison


Contrôler immédiatement les points suivants à la réception de la livraison :

- Vérifier son intégralité à l'aide du bon de livraison.
- Vérifier que le produit n'est pas endommagé.
- Si la livraison est incomplète ou endommagée, veuillez contacter votre représentant Metrohm local.

3.2 Emballage

Le produit et les accessoires sont livrés dans un emballage protecteur spécial. Conserver impérativement cet emballage afin de garantir un transport sécurisé du produit. Si une vis de sécurité de transport est présente, la conserver et la réutiliser également.

3.3 Déballer et vérifier le capteur

 Les capteurs défectueux doivent être retournés dans les deux mois (suivant le jour de livraison) pour contrôler si la garantie est applicable.

Accessoires nécessaires :

- Outil destiné au capteur fixe (fourni)

1 Déballer le capteur

Déballer le capteur avec le récipient de conservation.

2 Enlever le récipient de conservation

AVIS

En cas d'application incorrecte, le capteur peut se détacher trop brusquement ou des pièces du capteur peuvent être endommagées.

Le capteur devient alors inutilisable et doit être remplacé.

Mesures de prévention :

- Éviter d'exercer une forte pression sur l'outil.
- Respecter la direction du mouvement de l'outil.

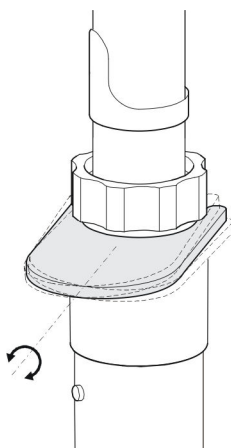



Figure 2 Desserrer le capteur du récipient de conservation

- D'une main, saisir le capteur et le récipient de conservation de manière à ne pas laisser glisser le capteur.
- Positionner l'outil entre le récipient de conservation et la douille de rodage.
- Basculer l'outil avec **prudence** sur le côté jusqu'à ce que le capteur se détache.

Ne pas basculer l'outil en avant !

 Si le capteur présente des taches optiques claires ou des dommages, il est considéré comme défectueux et doit être retourné. Dans ce cas l'étape 3 n'est pas nécessaire.


3 Vérifier le fonctionnement du capteur

- **Préparer le capteur :**
(voir "Préparer le dCa EIS combinée", Chapitre 4.1, page 6)
- **Vérifier le capteur :**
(voir "Vérifier l' dCa EIS combinée", Chapitre 6.3, page 13)


3.4 Conserver l'dCa EIS combinée

1 Pour une courte durée

- Visser le capuchon protecteur (1-4) sur la tête de l'électrode (1-5).
- Conserver l'électrode dans le récipient de conservation. S'assurer que la surface du capteur (1-1) soit immergée dans la solution de conservation.

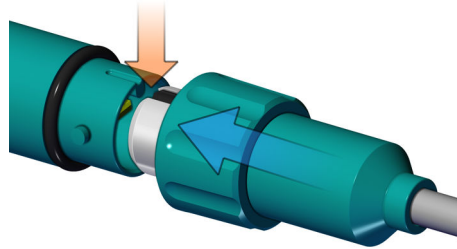
 Utiliser du chlorure de calcium 0,01 mol/L comme solution de conservation.

2

-  Metrohm recommande de laisser un peu d'humidité résiduelle entre l'intérieur du tube et les 3 languettes de protection afin que l'électrode reste opérationnelle.

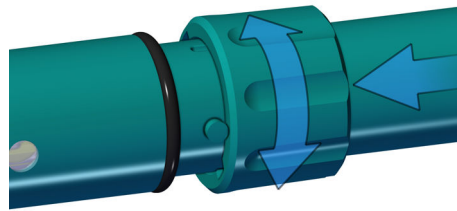
- 2** Positionner le connecteur du câble sur la tête de l'électrode afin que la fente du connecteur de câble soit située sur l'ergot de la tête de l'électrode (flèche orange).

Insérer la prise dans le connecteur du câble dans la fiche à l'intérieur de la tête de l'électrode.

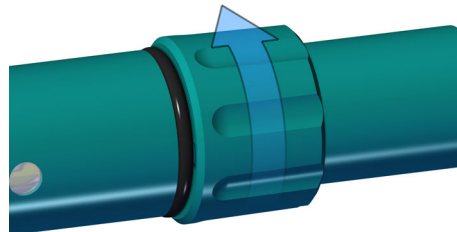


- 3** Coulisser l'anneau extérieur du connecteur de câble au-dessus de la tête de l'électrode.

S'assurer que les ergots de guidage dans la tête de l'électrode se trouvent dans les rainures du connecteur de câble.



- 4** Coulisser le connecteur du câble sur la tête de l'électrode jusqu'à ce qu'il s'encliquette.




- i** Pour préparer l'électrode pendant le fonctionnement ou pour remplacer une électrode, celle-ci doit être retirée de la tête de titrage et le câble d'électrode retiré.

Pour retirer le câble, tenir le connecteur du câble, **ne pas** tirer sur le câble.

4.2 Monter le capteur



Le capteur doit être bien fixé dans la tête de titrage.

 Dans les processus automatiques, veiller à ce que les câbles aient un jeu suffisant.

Pendant le titrage, il est important que la solution soit bien mélangée. La vitesse d'agitation doit être assez rapide pour qu'un petit « entonnoir de mélange » se forme. Si la vitesse d'agitation est trop élevée, des bulles d'air sont aspirées. Celles-ci peuvent fausser les valeurs mesurées. Une vitesse d'agitation trop faible entraîne un mélange lent de la solution et une augmentation en conséquence du temps de réponse ou du temps de titrage.

Afin de pouvoir effectuer la mesure après l'ajout de solution de titrage dans une solution bien mélangée, la pointe de burette doit être positionnée à un endroit de forte turbulence. Par ailleurs, le passage de l'ajout de solution de titrage vers le capteur doit être le plus large possible. Tenir compte de la direction d'agitation (sens contraire des aiguilles d'une montre ou sens des aiguilles d'une montre) lors du positionnement du capteur et de la pointe de burette.

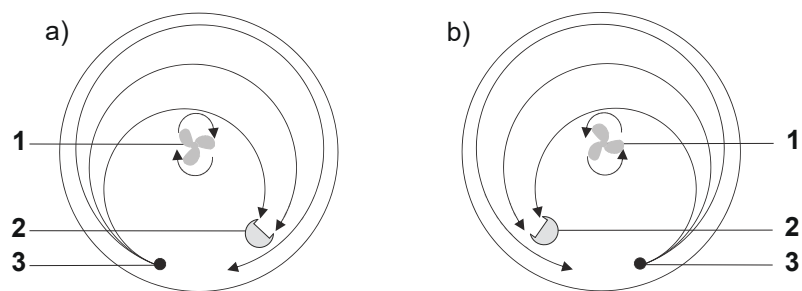


Figure 3 Schéma de disposition de l'agitateur à hélice, du capteur et de la pointe de burette lors d'un titrage. a) Direction d'agitation dans le sens des aiguilles d'une montre, b) Direction d'agitation dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

1 Agitateur à hélice

2 Capteur

3 Pointe de burette

5 Fonctionnement et contrôle

5.1 dCa EIS combinée – Processus de mesure

Titration

Les électrodes ioniques spécifiques sont parfaitement adaptées au titrage potentiométrique. Les courbes de titrage en résultant sont généralement en forme de S et s'évaluent bien avec des titreurs automatiques.


Conseils sur l'utilisation des électrodes ioniques spécifiques sur www.metrohm.com.

Mesure directe avec
calibrage

L'activité ionique de l'échantillon est interpolée sur la base d'une courbe de calibrage. Créer la courbe de calibrage avec les solutions standard. L'activité ionique escomptée de l'échantillon devrait se situer dans la plage de concentration moyenne des solutions standard.

Travailler avec une force ionique fixée, car la concentration d'un ion doit en général être déterminée (et non pas son activité ionique). La force ionique est mesurée dans une solution ISA (Ionic Strength Adjuster) ou dans une solution TISAB (Total Ionic Strength Adjustment Buffer). Les solutions ISA/TISAB présentent une force ionique élevée qui rend négligeables les différentes contributions de l'ion de mesure à la force ionique.

Pour le calcium il est préférable d'utiliser une solution de chlorure de potassium 1 mol/L.

 Mesurer les échantillons et les standards de calibrage dans des conditions de mesure identiques. La température des solutions standard et des solutions d'échantillon devrait être identique dans la mesure du possible et la température doit varier le moins possible pendant la mesure.

- Afin d'obtenir des résultats fiables, effectuer périodiquement (par exemple quotidiennement) une mesure de contrôle avec un standard de calibrage.
- Si un écart intolérable est constaté, il est conseillé de créer une nouvelle courbe de calibrage.

Addition/Soustraction
standard

L'addition standard consiste à ajouter une quantité définie de l'ion à déterminer à un volume connu de l'échantillon (en plusieurs étapes). Normalement, cette opération est faite dans les solutions ISA/TISAB. La concentration inconnue peut être calculée à partir des différences de tension obtenues entre l'échantillon et l'échantillon avec la solution standard ajoutée. Le calcul est effectué automatiquement par des ionomètres modernes.

Le volume des solutions standard ajoutées ne doit pas dépasser 25 % du volume de l'échantillon et leur concentration doit être aussi élevée que possible (afin de pouvoir négliger les effets de dilution). Les différences de tension entre les incréments devraient être à peu près constantes et se monter au moins à 10 mV. Éviter les différences de température entre la solution standard et la solution d'échantillon. Par ailleurs, il est conseillé de réaliser au minimum 3 ajouts.

La soustraction standard consiste à ajouter une solution qui supprime l'ion à déterminer (formation d'un complexe ou précipitation). Sinon, ce sont les mêmes conditions que pour l'addition standard qui s'appliquent. Il faut noter, toutefois, que cette méthode n'est que rarement utilisée.

6 Maintenance

6.1 dCa EIS combinée – Changer / faire le plein d'électrolyte

- 1 Tourner l'orifice de remplissage (1-3) pour l'ouvrir.
- 2 Vider l'électrode à l'aide de la pipette en plastique.
- 3 Rincer l'intérieur de l'électrode avec de l'électrolyte neuf.
- 4 Remplir l'électrode d'électrolyte jusqu'à l'orifice de remplissage.
- 5 Fermer l'orifice de remplissage (1-3).

6.2 Nettoyer une électrode ionique spécifique


AVIS

Endommagement de l'électrode ionique spécifique par les ultrasons.

L'électrode devient inutilisable et doit être remplacée.

Mesures de prévention :

- Ne **jamais** nettoyer les électrodes ioniques spécifiques dans un bain à ultrasons.

- 1 Rincer l'électrode avec de l'eau distillée après chaque mesure ou chaque titrage.
- 2 Vérifier que la surface de mesure de l'électrode est propre.
 La surface doit toujours être propre avant la mesure.

6.3 Vérifier l'dCa EIS combinée

1 Mesurer la solution standard $c(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-4} \text{ mol/L}$ et noter le potentiel.

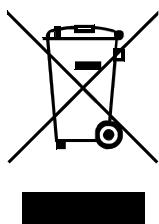
2 Mesurer la solution standard $c(\text{Ca}^{2+}) = 10^{-3} \text{ mol/L}$ et noter le potentiel.

3 Calculer les variations de potentiel à partir des 2 potentiels mesurés auparavant :

La valeur doit être supérieure ou égale à 23,7 mV (à 25 °C) (80 % de la pente théorique).

 Si la valeur n'est pas atteinte, remplacer l'électrode.

8 Électrode – Mise au rebut



Éliminer les produits chimiques et le produit de façon réglementaire afin d'atténuer les effets négatifs sur l'environnement et la santé.

Procéder comme suit pour l'élimination de l'électrode :

1. Vider l'électrolyte de l'électrode à l'aide d'une pipette en plastique.
2. Éliminer l'électrolyte conformément aux dispositions locales.
3. Recycler l'électrode dans les déchets électroniques.

Les autorités locales, les services d'élimination des déchets ou encore les revendeurs fournissent des informations plus détaillées concernant l'élimination. Pour éliminer les appareils électriques usagés dans les règles de l'art au sein de l'Union européenne, observer la directive UE relative aux DEEE (DEEE = déchets d'équipements électriques et électroniques).

9.4 Électrode ionique spécifique – spécifications des connecteurs

Connecteur	Tête enfichable Metrohm Q
------------	------------------------------

9.5 dTrodes – Spécifications de l'écran d'affichage

Voyant d'état	LED	vert-rouge
---------------	-----	------------

9.6 dCa EIS combinée – spécifications de mesure

Gamme de pH	0 à 12
Gamme de température	0 à 40 °C
Gamme de mesure	
<i>Concentration ionique</i>	5*10 ⁻⁷ à 1 mol/L
Profondeur d'immersion minimale	10 mm

9.7 dTrode – circuit de mesure analogique


Potentiométrie

<i>Gamme de mesure</i>	-1 900 à +1 900 mV	
<i>Résolution</i>	1,28 µV	
<i>Exactitude de la mesure</i>	±0,5 mV	dans la gamme de mesure -1 900 à +1 900 mV
<i>Résistance d'entrée</i>	≥ 1*10 ¹² Ω	
<i>Courant de décalage</i>	≤ ±1*10 ⁻¹² A	

Température

<i>Pt1000</i>	
Gamme de mesure	-150 à +250 °C

Résolution	env. 0,002 °C	
Exactitude de la mesure	±0,4 °C	dans la gamme de mesure de -20,0 à +150,0 °C
Conditions de référence		
Humidité relative de l'air	≤ 60 %	
Température ambiante	+25 °C (±3 °C)	
État de l'appareil		en fonctionnement depuis min. 30 minutes
Exactitude de la mesure		
		s'applique à toutes les gammes de mesure en l'absence d'erreur du capteur, dans les condi- tions de référence, intervalle de mesure 100 ms

 Valide sur les contacts de mesure du circuit de mesure analogique intégré au capteur. Ces raccords ne sont pas accessibles lorsqu'ils sont montés.

10 Annexe

10.1 Informations complémentaires

Solutions ISA/TISAB

Tableau 1 Solutions ISA/TISAB

Ion de mesure	ISA/TISAB	Pour solution 100 mL	Remarques
Ca ²⁺	KCl 1 mol/L	7,46 g	

Ions interférents

Le tableau suivant montre les concentrations des ions interférents indiqués en mol/L qui génèrent une erreur d'analyse de 10 % environ.

Tableau 2 Ions interférents

Ion de mesure	Interférences
Ca ²⁺	c(Na ⁺) < 0,24 ; c(K ⁺) < 0,4 ; c(Mg ²⁺) < 18 ; c(H ⁺) < 0,12 ; c(OH ⁻) < 0,11 ; c(Cu ²⁺) < 8·10 ⁻² ; c(Pb ²⁺) < 3,5·10 ⁻² ; c(Zn ²⁺) < 0,22 ; c(Fe ²⁺) < 0,45

10.2 Durée de vie de la dCa-EIS avec membrane polymère

La durée de vie de l'électrode est limitée. La durée de vie moyenne pour une utilisation normale en laboratoire est d'environ six mois. Cette valeur dépend fortement de l'application utilisée et de la maintenance de l'électrode.

La durée de vie diminue également si l'électrode n'est pas utilisée, c'est-à-dire si elle est simplement conservée.

Mesures de prévention de la diminution de la durée de vie :

- Ne pas acheter d'électrodes à des fins de stockage.
- Ne pas conserver les électrodes inutilisées pendant une période prolongée.
- Directives relatives au stockage : [page 16](#)
- Instructions relatives à la conservation : ([voir "Conserver l' dCa EIS combinée", Chapitre 3.4, page 4](#))

 Metrohm recommande de vérifier régulièrement les électrodes conservées : ([voir "Vérifier l' dCa EIS combinée", Chapitre 6.3, page 13](#))