

OMNIS Coulometer Module



2.1019.0xx0

Manuel d'utilisation

8.1019.8002FR / 2025-05-16



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

OMNIS Coulometer Module

2.1019.0xx0

Manuel d'utilisation

8.1019.8002FR /
2025-05-16

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

La présente documentation est un document original.

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 responsabilité

Les défauts résultant de circonstances dont Metrohm n'est pas responsable, par exemple, 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 des remarques à respecter strictement. Dans le cas contraire, la responsabilité de Metrohm est exclue.

Table des matières

1	Aperçu	1
1.1	OMNIS Coulometer Module – Description du produit	1
1.2	OMNIS Coulometer Module – Variantes de produit	1
1.3	Informations concernant la documentation	2
1.4	Informations complémentaires	3
1.5	Afficher les accessoires	3
2	Sécurité	5
2.1	Utilisation conforme	5
2.2	Responsabilité de l'exploitant	5
2.3	Exigences concernant le personnel d'exploitation	6
2.4	Consignes de sécurité	6
2.4.1	Dangers liés au potentiel électrique	6
2.4.2	Risques associés aux substances biologiques et chimiques dangereuses	7
2.4.3	Risques associés aux substances facilement inflammables	7
2.4.4	Dangers associés à l'écoulement de liquides	8
2.4.5	Risques lors du transport du produit	8
2.5	Présentation des avertissements	9
2.6	Signification des symboles d'avertissement	10
3	Description fonctionnelle	11
3.1	OMNIS Coulometer Module – Aperçu	11
3.1.1	Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique – Variantes	12
3.1.2	Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique – Aperçu	13
3.2	OMNIS Coulometer Module - Fonction	14
3.2.1	Agitateur magnétique – Description fonctionnelle	14
3.2.2	Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique – Description fonctionnelle	14
3.3	Module OMNIS - Éléments d'affichage	15
3.4	Système - Signaux	16
3.5	OMNIS Coulometer Module – Interfaces	17
4	Livraison et transport	20
4.1	Livraison	20
4.2	Emballage	20

5	Installation	21
5.1	Installation par Metrohm	21
5.2	Lieu d'installation	21
5.3	Monter les accessoires de l'agitateur magnétique	21
5.4	Remplacement du matériau d'adsorption	23
5.5	Équiper une cellule de titrage Karl Fischer coulométrique	26
5.6	Remplir la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique	28
5.7	Monter la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique	29
5.8	Raccorder des électrodes	31
6	Mise en service	33
6.1	Mise en service par Metrohm	33
7	Titrage coulométrique	34
7.1	OMNIS Coulometer Module - Principe de la coulométrie selon Karl Fischer	34
7.2	OMNIS Coulometer Module – Travailler avec des standards d'eau	35
7.3	OMNIS Coulometer Module – Ajout d'échantillon	35
7.4	OMNIS Coulometer Module – Conditions de travail optimales	37
8	Fonctionnement et contrôle	39
8.1	Maniement	39
8.2	Agitateur magnétique – Maniement	39
8.2.1	Mettre l'agitateur magnétique sous et hors tension	40
8.2.2	Régler l'agitateur magnétique	40
8.3	Changement du réactif	41
8.3.1	Changement du réactif avec moteur de dosage et burette à piston	41
8.3.2	Changement du réactif avec OMNIS Solvent Module	44
8.3.3	Changement manuel du réactif	46
9	Maintenance	48
9.1	Maintenance	48
9.2	Nettoyer la surface du produit	48

10	Traitement des problèmes	50
10.1	Titration Karl Fischer	50
11	Élimination	53
12	Spécifications techniques	54
12.1	Conditions ambiantes	54
12.2	OMNIS Coulometer Module – Alimentation en énergie	54
12.3	Agitateur magnétique OMNIS – Caractéristiques	54
12.4	OMNIS Coulometer Module - Caractéristiques	55
12.5	Agitateur magnétique – Caractéristiques	55
12.6	OMNIS Coulometer Module – Boîtier	55
12.7	Agitateur magnétique – Boîtier	56
12.8	Spécifications des connecteurs	56
12.9	Spécifications relatives à l'affichage	57
12.10	Spécifications du générateur électrique	58
12.11	Spécifications de mesure	58
12.12	Agitateur magnétique – Spécifications	60

1 Aperçu

1.1 OMNIS Coulometer Module – Description du produit

L'OMNIS Coulometer Module est un module contrôlé par un OMNIS Coulometer ou un OMNIS Titrator. Le module fonctionne uniquement en combinaison avec un appareil doté d'un raccordement électrique et d'un connecteur réseau. Les accessoires correspondants permettent de réaliser des titrages coulométriques Karl Fischer pour la détermination de la teneur en eau.

Pour les informations concernant les applications spécifiques, se reporter aux documents « Application Bulletins » et « Application Notes » disponibles gratuitement auprès de votre représentant Metrohm local compétent. Diverses monographies relatives à la technique du titrage et aux électrodes sont également disponibles.

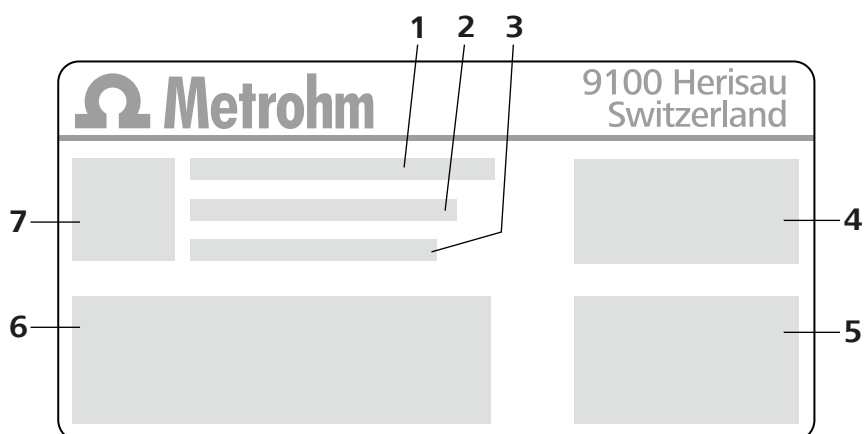
1.2 OMNIS Coulometer Module – Variantes de produit

Le produit est disponible dans les variantes ci-après :

Tableau 1 Variantes de produit

Référence article	Désignation	Variante du modèle
2.1019.0010	OMNIS Coulometer Module	sans agitateur magnétique
2.1019.0110	OMNIS Coulometer Module	avec agitateur magnétique intégré

Sur la plaque signalétique figurent la référence article et le numéro de série pour l'identification du produit :



1 (01) = référence article conforme au standard GS1

2 (21) = numéro de série

3 (240) = référence article Metrohm

4 Certification

5 Caractéristiques techniques

6 Certification

7 Code QR

1.3 Informations concernant la documentation

Représentations possibles dans la documentation :

Représenta- tion	Signification
(5- 12)	Renvoi aux légendes des figures (Numéro de la figure - <i>élément dans la figure</i>)
1	Étape d'instruction
Méthode	Paramètres, lignes de menu, onglets et boîtes de dialogue
Fichier ► Nouveau	Chemin de menu
[Suivant]	Bouton ou touche
	Informations complémentaires au texte descriptif



Remarque

Dans les graphiques, des flèches ou des cadres orange indiquent le lien avec le texte descriptif. Les éléments concernés peuvent en outre être colorés en orange.



Mouvement

Dans les graphiques, des flèches bleues indiquent la direction du mouvement. Les éléments à déplacer peuvent en outre être colorés en bleu.

1.4 Informations complémentaires

Les pages suivantes contiennent des informations supplémentaires sur l'OMNIS Coulometer Module :

- Site internet Metrohm <https://www.metrohm.com> – Aperçu de la famille de produits, documents PDF, mention des accessoires et informations sur les applications.
- Assistant du logiciel OMNIS <https://guide.metrohm.com> – Contenus individuels filtrés par thème, instructions vidéo, informations sur le logiciel de contrôle.

1.5 Afficher les accessoires

Vous pouvez consulter des informations actuelles relatives au contenu de la livraison et aux accessoires optionnels sur le site internet Metrohm.

1 Rechercher un produit sur le site internet

- Afficher le site <https://www.metrohm.com>.
- Cliquer sur .
- Saisir la référence article du produit dans le champ de recherche et appuyer sur **[Entrée]**.
 - Référence article : voir [OMNIS Coulometer Module – Variantes de produit, chapitre 1.2, page 1](#)
- Cliquer sur le produit souhaité dans la liste des résultats.

Des informations détaillées sur le produit s'affichent.

2 Afficher les accessoires

- Faire défiler vers le bas (accessoires en fonction des disponibilités) :
 - Pièces incluses
 - Pièces en option

3 Télécharger la liste d'accessoires (pièces incluses et en option)

- Cliquer sur pour télécharger la liste d'accessoires au format PDF.

 Metrohm recommande de télécharger et de conserver ce PDF afin de pouvoir vous y référer ultérieurement.

2 Sécurité

2.1 Utilisation conforme

Les produits Metrohm sont utilisés à des fins d'analyse et de manipulation de produits chimiques.

L'utilisation exige donc de l'opérateur des connaissances fondamentales et de l'expérience dans la manipulation des produits chimiques. En outre, il faut bien connaître l'application des mesures de protection contre les incendies prescrites en laboratoire.

Le respect de la présente documentation technique et des instructions d'entretien constitue un élément important de la notion d'utilisation conforme.

Toute utilisation s'écartant ou divergeant de l'utilisation conforme est considérée comme non conforme.

Les informations relatives aux valeurs de fonctionnement et aux valeurs limites des différents produits sont indiquées, le cas échéant, dans la section « Caractéristiques techniques ».

Le dépassement et/ou le non-respect pendant le fonctionnement des valeurs limites indiquées constituent un danger pour les personnes et les composants. Le fabricant décline toute responsabilité pour les dommages résultant du non-respect de ces valeurs limites.

La déclaration de conformité perd sa validité dès lors que des modifications sont opérées sur les produits et/ou les composants.

2.2 Responsabilité de l'exploitant

L'exploitant doit veiller au respect des règles fondamentales en matière de sécurité du travail et de prévention des accidents dans les laboratoires de chimie. L'exploitant a les responsabilités suivantes :

- Former le personnel à la manipulation sûre du produit.
- Former le personnel à l'utilisation du produit conformément à la documentation utilisateur (par ex. installation, utilisation, nettoyage, correction des défauts).
- Former le personnel aux règles de base de la sécurité au travail et de la prévention des accidents.
- Fournir un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Fournir les outils et équipements appropriés pour effectuer le travail en toute sécurité.

Le produit ne peut être utilisé que s'il est en parfait état. Pour garantir un fonctionnement sûr du produit, les mesures suivantes sont nécessaires :

- Vérifier l'état du produit avant de l'utiliser.
- Remédier immédiatement aux carences et dysfonctionnements.
- Entretien et nettoyer le produit régulièrement.

2.3 Exigences concernant le personnel d'exploitation

Seul un personnel qualifié peut utiliser le produit. Le personnel qualifié est constitué de personnes répondant aux exigences ci-dessous.

- Connaissance et respect des règles fondamentales en matière de sécurité au travail et de prévention des accidents pour les laboratoires chimiques.
- Connaissances de la manipulation de produits chimiques dangereux. Personnel capable de détecter et d'éviter les risques potentiels.
- Personnel formé à l'application des mesures de protection contre l'incendie pour les laboratoires.
- Les informations relatives à la sécurité ont été communiquées au personnel qui les a assimilées. Le personnel a la capacité d'utiliser le produit en toute sécurité.
- La documentation de l'utilisateur a été lue et assimilée. Le personnel fait fonctionner le produit conformément aux instructions de la documentation utilisateur.

2.4 Consignes de sécurité

2.4.1 Dangers liés au potentiel électrique

Le contact avec une tension électrique peut provoquer des blessures graves voire la mort. Pour écarter les risques liés au potentiel électrique, respecter les points ci-dessous.

- N'utiliser le produit que lorsqu'il est en parfait état. Le boîtier doit également être intact.
- N'utiliser le produit que si les capots sont en place. Si les capots sont endommagés ou manquants, déconnecter le produit de la source de courant et contacter le technicien service Metrohm local.
- Protégez les composants sous tension (par ex. le bloc d'alimentation, le câble secteur, les prises de connexion) de l'humidité.
- Toujours faire effectuer les travaux de maintenance et les réparations sur les composants électriques par un technicien service Metrohm local.

- Déconnecter immédiatement le produit de la source de courant si l'un au moins des cas suivants se produit :
 - Le boîtier est endommagé ou ouvert.
 - Des parties sous tension sont endommagées.
 - De l'humidité pénètre.

2.4.2 Risques associés aux substances biologiques et chimiques dangereuses

Le contact avec des substances biologiques dangereuses peut causer des intoxications dues à des toxines ou bien des infections dues à des micro-organismes. Le contact avec des substances chimiques agressives peut causer des intoxications ou des brûlures corrosives. Afin d'éviter les risques associés aux substances biologiques et chimiques dangereuses, tenir compte des points suivants :

- Identifier le produit conformément aux prescriptions s'il est utilisé pour des substances présentant un risque chimique potentiel et généralement soumises à l'ordonnance allemande sur les substances dangereuses.
- Porter un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Utiliser les substances dangereuses volatiles sous une hotte aspirante.
- Éliminer les substances dangereuses conformément aux prescriptions.
- Nettoyer et désinfecter les surfaces contaminées.
- N'utiliser que des produits de nettoyage qui ne déclenchent pas de réactions secondaires indésirables au contact des matériaux à nettoyer.
- Éliminer les matériaux contaminés par des substances chimiques (par ex. produits de nettoyage) conformément aux prescriptions.
- En cas d'un retour à la société Metrohm AG ou à un représentant Metrohm local, procéder comme suit :
 - Décontaminer le produit ou le composant du produit.
 - Enlever l'identification de substances dangereuses.
 - Rédiger une déclaration de décontamination et la joindre au produit.

2.4.3 Risques associés aux substances facilement inflammables

L'utilisation de substances ou gaz facilement inflammables peut provoquer des incendies ou des explosions. Afin d'éviter les risques associés aux substances facilement inflammables, tenir compte des points suivants :

- Éviter les sources d'ignition.
- Utiliser une mise à la terre.
- Utiliser une hotte aspirante.

2.4.4 Dangers associés à l'écoulement de liquides

Un écoulement de liquides peut causer des blessures et endommager le produit. Afin d'éviter les risques associés à l'écoulement de liquides, tenir compte des points suivants :

- Vérifier régulièrement que le produit et les accessoires ne fuient pas et que leurs raccords ne sont pas desserrés.
- Remplacer sans tarder les composants et les raccords non étanches.
- Serrer les raccords desserrés.
- Ne pas desserrer les connexions tubulaires sous pression.
- Ne pas déconnecter les tuyaux sous pression.
- Sortir les extrémités des tuyaux des récipients avec précaution.
- Laisser s'écouler les liquides avec précaution hors des tuyaux vers des récipients appropriés.
- Introduire complètement les pointes de tuyau dans les récipients.
- Enlever les liquides qui se sont écoulés et les éliminer conformément aux prescriptions.
- En cas de suspicion d'infiltration de liquide dans l'appareil, le déconnecter de sa source de courant. Faire ensuite vérifier l'appareil par un technicien service Metrohm local.

2.4.5 Risques lors du transport du produit

Des substances chimiques ou biologiques peuvent être renversées pendant le transport du produit. Des parties du produit peuvent tomber et être endommagées. Des substances chimiques ou biologiques et des pièces en verre cassées peuvent entraîner un risque de blessure. Afin de garantir un transport sécurisé, tenir compte des points suivants :

- Retirer les pièces non fixées (par ex. racks d'échantillons, récipients d'échantillons, flacons) avant le transport.
- Retirer les liquides.
- Soulever le produit avec les deux mains par la plaque de base et le transporter.
- Soulever et transporter les produits lourds en conformité stricte avec les instructions.

2.5 Présentation des avertissements

La présente documentation utilise des avertissements de la manière suivante.

Structure

1. Gravité du danger (mention d'avertissement)
2. Type et source du danger
3. Conséquence en cas de négligence du danger
4. Mesures pour écarter le danger

Niveaux de risque

La couleur et la mention d'avertissement indiquent le niveau de risque.



DANGER

Désigne un danger immédiat. S'il n'est pas évité, il en résulte la mort ou des blessures majeure.



AVERTISSEMENT

Désigne un danger potentiellement imminent. S'il n'est pas évité, il peut en résulter la mort ou des blessures majeures.



ATTENTION

Désigne un danger potentiellement imminent. S'il n'est pas évité, il peut en résulter des blessures mineures ou majeures.

AVIS

Désigne une situation potentiellement préjudiciable. Si elle n'est pas évitée, le produit ou quelque chose dans l'environnement peut être endommagé.

2.6 Signification des symboles d'avertissement

Les symboles d'avertissement sur le produit ou dans la documentation indiquent des dangers potentiels ou attirent l'attention sur des comportements spécifiques afin d'éviter des accidents ou des dommages.

Selon l'utilisation prévue, l'exploitant appose des symboles d'avertissement supplémentaires sur le produit. Les instructions correspondantes de l'exploitant doivent être respectées.

Tableau 2 Symboles d'avertissement conformes à la norme ISO 7010 (exemples)

3 Description fonctionnelle

3.1 OMNIS Coulometer Module – Aperçu

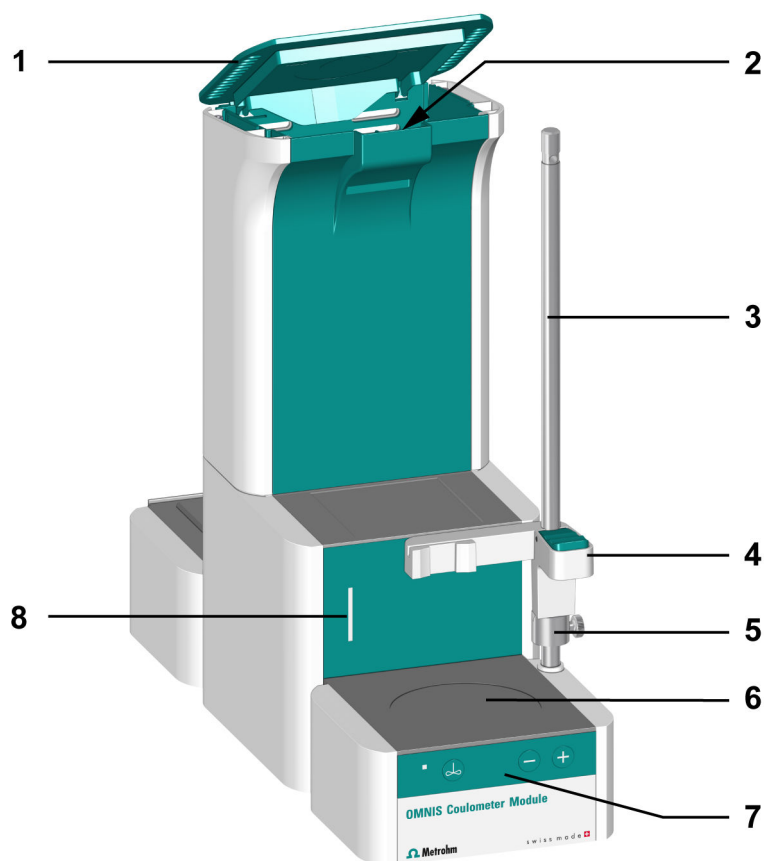


Figure 1 OMNIS Coulometer Module (avec agitateur magnétique) – Aperçu

1 Couverture

3 Tige de potence (6.2016.050)

5 Bague d'arrêt (6.2013.010)

7 Barre de commande de l'agitateur magnétique

2 Interface de mesure interne

4 Porte-cellule de titrage (6.02047.020)

6 Agitateur magnétique

8 Voyant d'état

3.1.1 Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique – Variantes

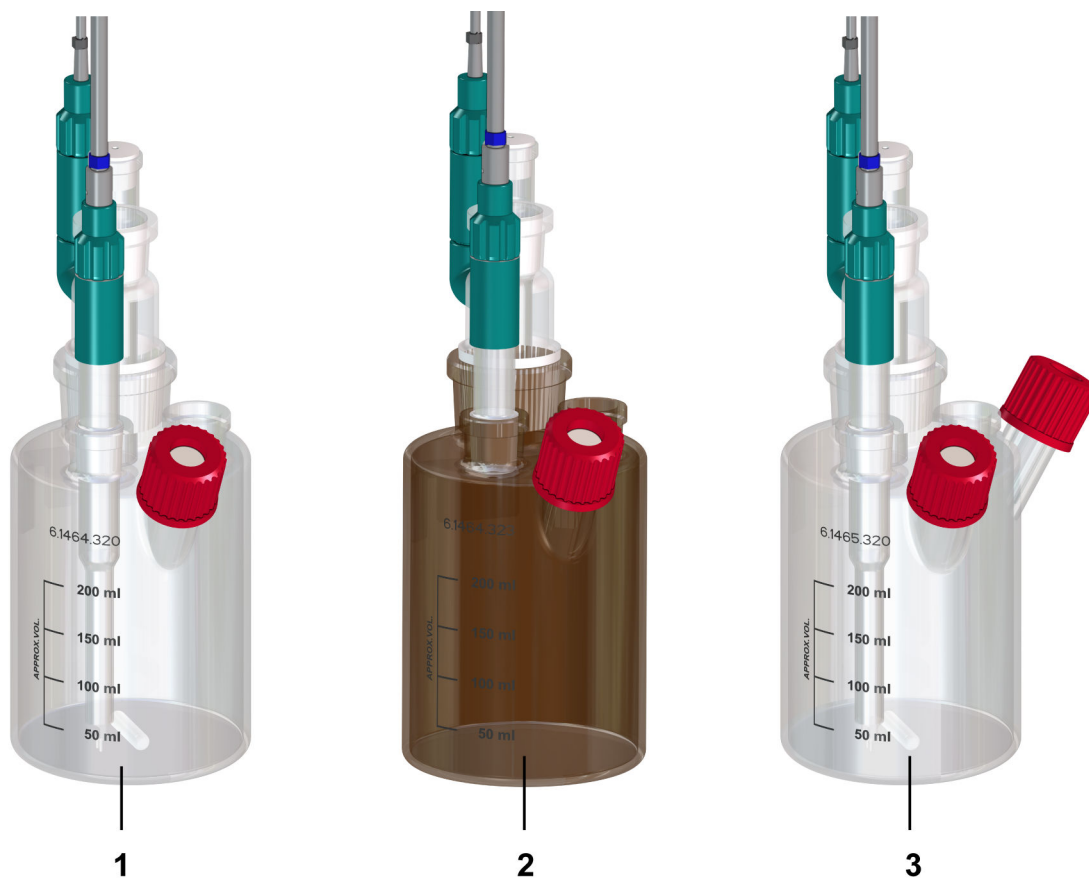


Figure 2 3 variantes de la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique

1 Cellule de titrage Karl Fischer / 80 - 250 mL / coulométrique (6.1464.320)

2 Cellule de titrage Karl Fischer en verre brun / 80 - 250 mL / coulométrique (6.1464.323)

3 Cellule de titrage Karl Fischer avec 2 orifices latéraux / 80 - 250 mL / coulométrique (6.1465.320)

3.1.2 Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique – Aperçu

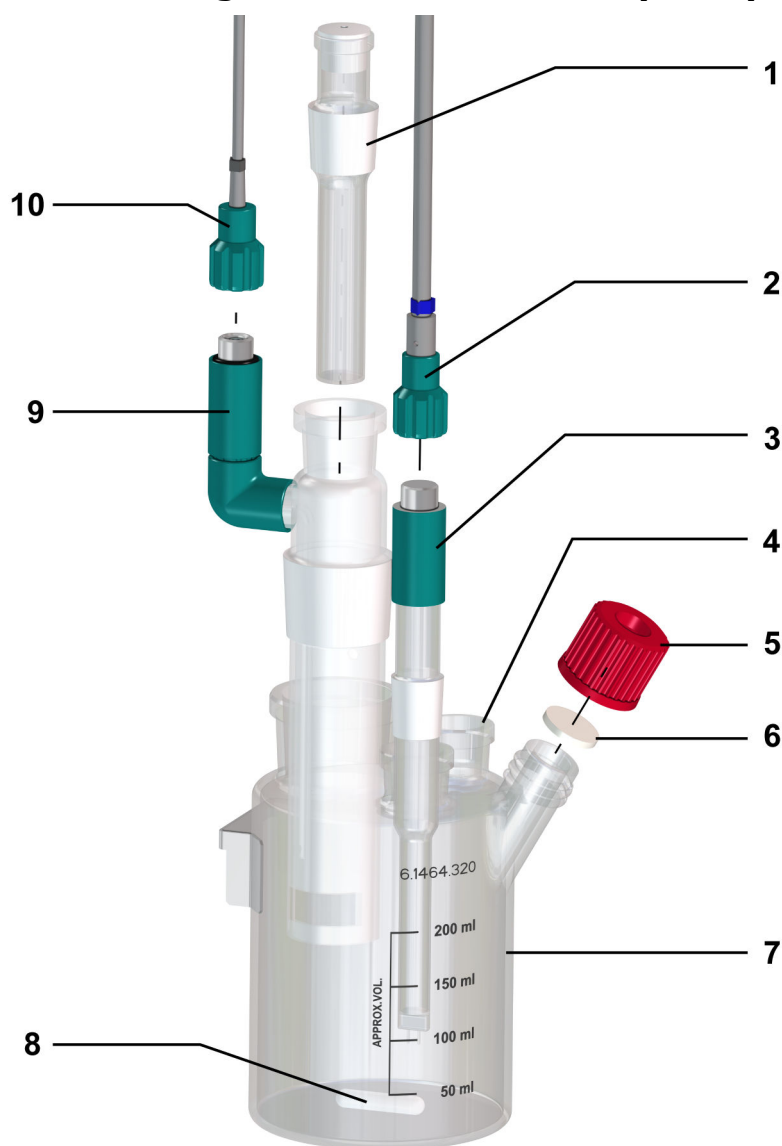


Figure 3 Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique (équipée) – Aperçu

- 1 Tube d'adsorption (6.1403.030)**
Avec embouti de rodage (6.2713.020)
En combinaison avec un OMNIS Sample Robot Oven, le cas échéant avec une olive pour tuyau (6.1808.310) pour un tuyau d'évacuation des gaz.

- 2 Câble de l'électrode indicatrice (6.02104.040)**
Avec code bleu pour électrodes de métal polarisables

3 variantes de la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique pour répondre à plusieurs utilisations possibles :

- Équiper une cellule de titrage Karl Fischer coulométrique (6.1464.320),
- cellule de titrage Karl Fischer coulométrique (6.1464.323) en verre brun,
- cellule de titrage Karl Fischer coulométrique (6.1465.320) avec 2 orifices latéraux.

La cellule de titrage Karl Fischer coulométrique est fixée à un porte-cellule de titrage sur la tige de potence. La variante en verre brun est recommandée pour les substances photosensibles.

3.3 Module OMNIS - Éléments d'affichage

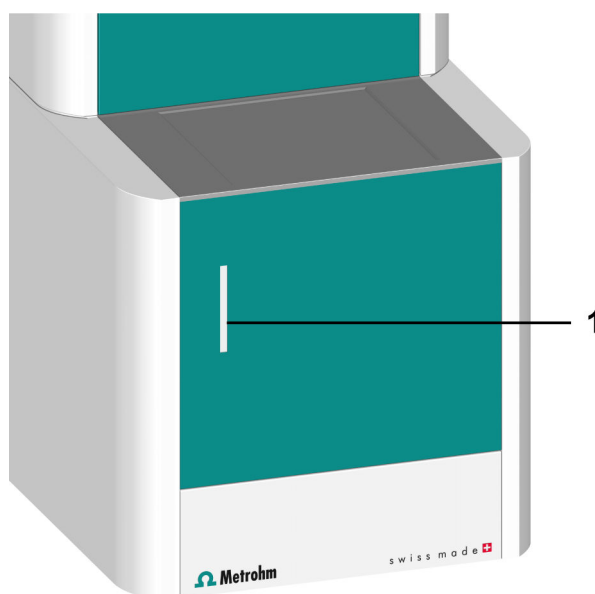


Figure 4 Module OMNIS - Éléments d'affichage

1 Voyant d'état Multicolore

L'état de l'appareil est affiché par le voyant d'état (4-1) en plusieurs couleurs. (voir "Système - Signaux", Chapitre 3.4, page 16)

3.5 OMNIS Coulometer Module – Interfaces

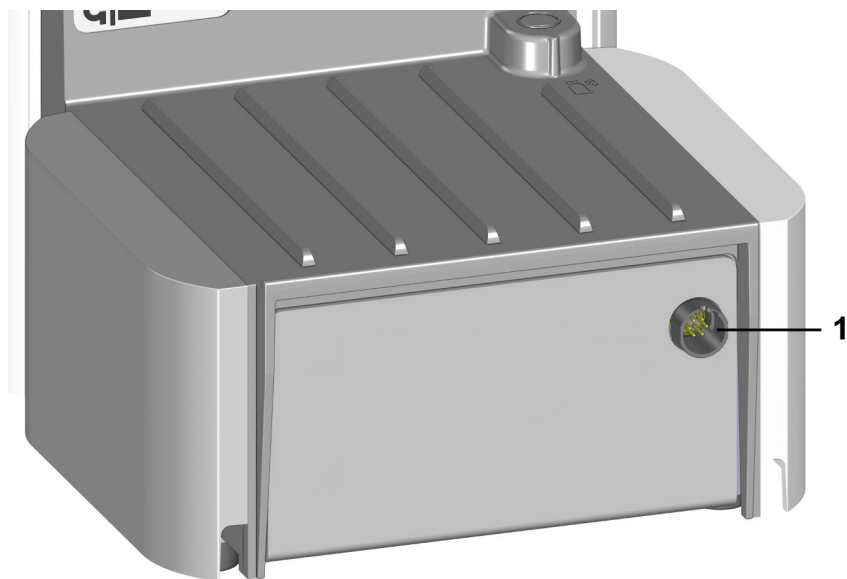


Figure 5 OMNIS Coulometer Module – Connecteur

1 Connecteur MDL

MDL = Metrohm Device Link

Prise de connexion pour le câble de connexion entre des appareils OMNIS.

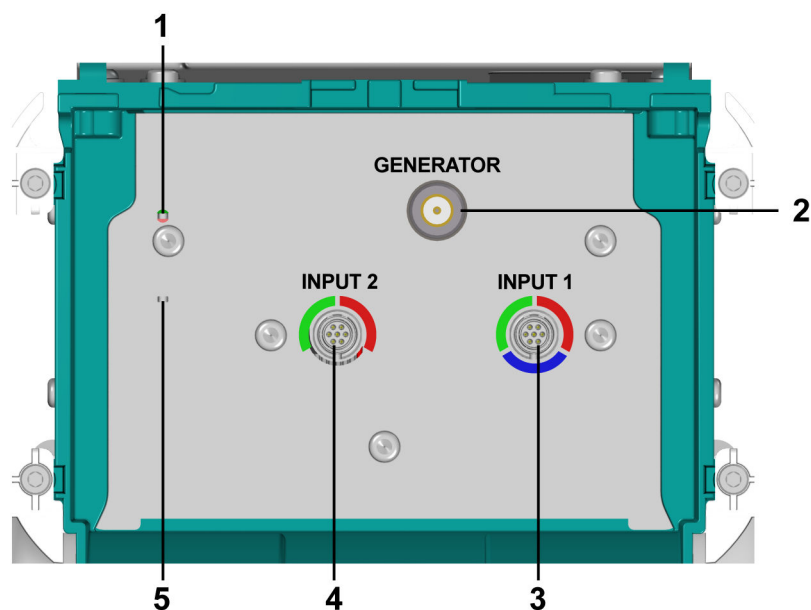


Figure 6 OMNIS Coulometer ou OMNIS Coulometer Module - Interface de mesure interne

1 Éléments d'affichage Éléments d'affichage pour la sortie du GENERATOR	2 GENERATOR Sortie pour l'électrode génératrice (code gris)
3 INPUT 1 Capteur de température (code rouge) ou entrée de mesure pour électrode de métal polarisable (code bleu) ou entrée de mesure pour capteur potentiométrique (code vert)	4 INPUT 2 Capteur de température (repère rouge) ou entrée de mesure pour capteur potentiométrique (code vert)
5 Éléments d'affichage Éléments d'affichage pour l'interface de mesure interne	

Entrées de mesure INPUT 1 et INPUT 2

Les entrées de mesure **INPUT 1** et **INPUT 2** sont entourées de segments de cercle de différentes couleurs. Les couleurs indiquent que seuls certains types de câbles d'électrodes peuvent être branchés dans les prises de connexion correspondantes :

Tableau 3 Signification des couleurs

Rouge	Le connecteur est compatible avec les capteurs de température.
-------	--

4 Livraison et transport

4.1 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.

4.2 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.

5 Installation

5.1 Installation par Metrohm

En règle générale, l'installation et la mise en service du système est prise en charge par le technicien service Metrohm local.

5.2 Lieu d'installation

Le produit est exclusivement adapté à un fonctionnement en intérieur et ne doit pas être utilisé dans une atmosphère explosible.

Les exigences suivantes concernant le lieu d'installation s'appliquent :

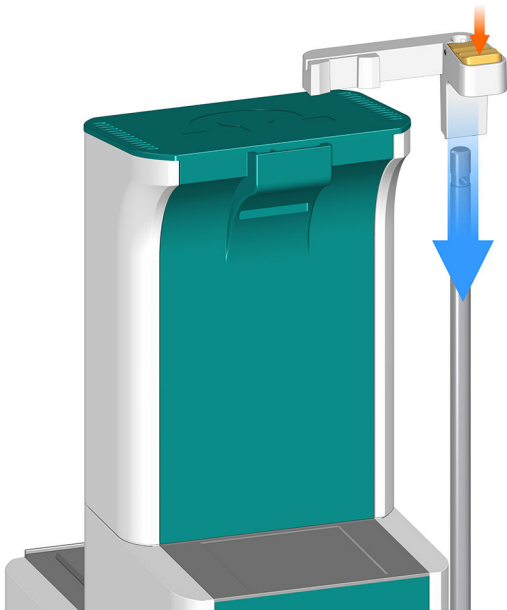
- La pièce est bien ventilée, protégée du rayonnement solaire direct et des variations de température excessives.
- La surface de pose est stable et ne vibre pas. La surface de pose doit être adaptée aux dimensions et au poids des composants (voir caractéristiques techniques).
- Tous les câbles et connecteurs sont accessibles pendant le fonctionnement. Les câbles sont posés de sorte à garantir la sécurité (aucun risque de trébuchement).
- Le poste de travail est conçu de façon ergonomique et assure un fonctionnement sans dérangement du produit.

5.3 Monter les accessoires de l'agitateur magnétique

Accessoires nécessaires :

- Tige de potence (6.2016.050)
- Bague d'arrêt (6.2013.010)
- Porte-cellule de titrage (6.02047.000)

3 Monter le porte-cellule de titrage



- Appuyer sur le levier de blocage vert sur le porte-cellule de titrage.
- Glisser le porte-cellule de titrage par-dessus la tige de potence.
- Relâcher le levier de blocage vert à la hauteur souhaitée pour fixer.

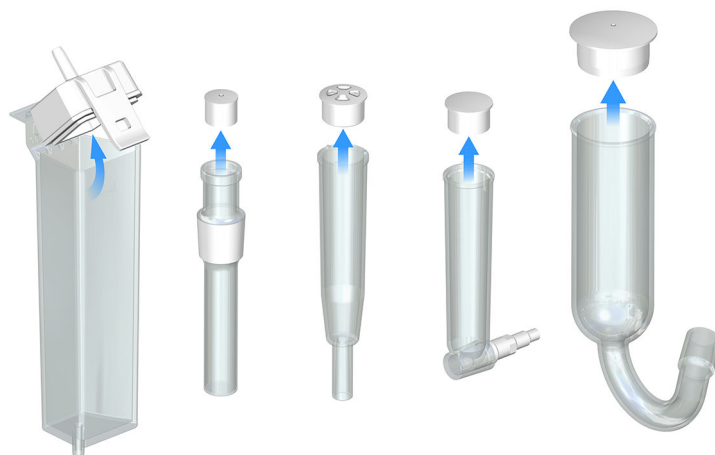
5.4 Remplacement du matériau d'adsorption

Selon le produit OMNIS, différentes cartouches ou différents tubes d'adsorption sont disponibles.

Tableau 4 Cartouches ou tubes d'adsorption disponibles

Cartouche/tube d'adsorption	Référence article	Figure
Cartouche d'adsorption pour OMNIS Solvent Module	6.01807.000	

1 Retirer le couvercle du boîtier



- Cartouche d'adsorption : déverrouiller le couvercle du boîtier avec le joint et les enlever.
- Tube d'adsorption : soulever le couvercle hors du boîtier et l'enlever.

2 Retirer le tamis moléculaire (si disponible)

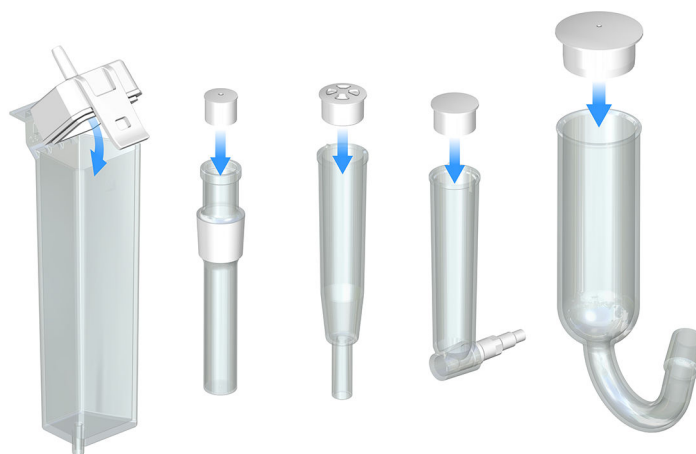
- Retirer le tamis moléculaire et régénérer à 300 °C dans l'armoire de séchage pendant au moins 24 heures. Mettre dans un dessiccateur pour refroidir, puis fermer hermétiquement dans une bouteille en verre, voir également la [FAQ sur le titrage Karl Fischer](#).

3 Remplir le tamis moléculaire

- Cartouche d'adsorption : introduire sans appuyer un bouchon d'ouate dans le boîtier de manière à en recouvrir le fond. Ne pas trop tasser le coton afin de permettre un flux de gaz suffisant. Remplir le boîtier jusqu'à env. 1 cm sous le bord du boîtier de tamis moléculaire.
- Tube d'adsorption : poser un petit bouchon d'ouate sur le tamis moléculaire. Ne pas trop tasser le coton afin de permettre un flux de gaz suffisant.

4 Fermer le boîtier avec le couvercle

-  S'assurer que la surface du joint entre le boîtier et le couvercle est propre, sèche et exempte de résidus de matériau de remplissage.



- Cartouche d'adsorption : accrocher le couvercle avec le joint sur le côté du boîtier et verrouiller pour fermer.
- Tube d'adsorption : fermer le boîtier avec le couvercle.

 Si l'humidité de l'air est modérée, remplacer le tamis moléculaire toutes les 6 semaines environ.

Une augmentation de la dérive indique que le tamis moléculaire est saturé et que par conséquent, l'humidité de l'air pénètre dans la cellule de titrage Karl Fischer.

Conseil :

Après le remplacement du tamis moléculaire, noter la date sur le boîtier de l'adsorbent.

5.5 Équiper une cellule de titrage Karl Fischer coulométrique



 ATTENTION

Risque de coupure dû aux arêtes vives

Coupures occasionnées par des pièces en verre endommagées ou des éclats de verre.

- Manipuler les pièces en verre (par ex. électrodes, flacons) avec soin et précaution.
- Utiliser uniquement des pièces en verre intactes.
- Éliminer immédiatement les pièces en verre endommagées.

Préparer la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique

Condition préalable :

- Le tube d'adsorption de l'électrode génératrice (6.1403.030) est rempli de coton et de tamis moléculaire (*voir "Remplacement du matériau d'adsorption", Chapitre 5.4, page 23*).
- Lors de l'utilisation d'un module de dosage, le tube d'adsorption pour le changement du réactif (6.1619.020) est rempli de coton et de tamis moléculaire.

Accessoires nécessaires :

- Électrode indicatrice, électrode génératrice, tube d'adsorption, etc. (*voir "Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique – Aperçu", Chapitre 3.1.2, page 13*)

- 1 Placer le barreau d'agitation dans la cellule de titrage Karl Fischer.
- 2 Couper les emboutis de rodage à la longueur correcte. Veiller à ce qu'il n'y ait pas de franges.
- 3 Glisser l'embouti de rodage sur les rodages des électrodes et du tube d'adsorption. Glisser, en outre, un embouti de rodage sur l'adaptateur pour les variantes d'application.

Équiper une cellule de titrage Karl Fischer coulométrique

Condition préalable :

- La cellule de titrage Karl Fischer est préparée.

- 1 Placer le tube d'adsorption avec le tamis moléculaire dans l'électrode génératrice.
- 2 Placer l'électrode génératrice dans le grand orifice rodé arrière.
- 3 Placer l'électrode indicatrice dans l'orifice rodé gauche.
- 4 Visser un câble d'électrode avec code bleu sur l'électrode indicatrice.
- 5 Visser un câble d'électrode avec code gris sur l'électrode génératrice.
- 6 Placer le septum sur l'orifice avant de la cellule de titrage et fermer avec la fermeture à vis .



 Serrer la fermeture à vis juste assez pour que tout soit étanche.
Le septum ne doit pas fléchir.

- 7** Remplir la cellule de titrage Karl Fischer. (voir "*Remplir la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique*", Chapitre 5.6, page 28).
- 8** Selon l'application, placer l'adaptateur souhaité dans l'orifice pour les variantes d'application.

voir aussi

Cellule de titrage Karl Fischer coulométrique – Aperçu (Chapitre 3.1.2, page 13)

5.6 Remplir la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique



AVERTISSEMENT

Contact avec des produits chimiques

Les produits chimiques peuvent provoquer des brûlures chimiques.

- Porter un équipement de protection individuelle (p. ex. lunettes de protection, gants).
- Utiliser les substances dangereuses volatiles sous une hotte aspirante.

Utilisation d'une électrode génératrice avec diaphragme

Condition préalable :

- La cellule de titrage Karl Fischer comporte l'électrode génératrice avec diaphragme et est ainsi intégralement équipée. Présécher les composants dans le four à 50 °C.

- 1 Retirer le tube d'adsorption de l'électrode génératrice.
- 2 Remplir l'électrode génératrice avec environ 5 mL de catholyte.
- 3 Placer le tube d'adsorption dans l'électrode génératrice.
- 4 Retirer le bouchon rodé droit de la cellule de titrage Karl Fischer.
- 5 Remplir la cellule de titrage Karl Fischer d'anolyte à l'aide d'un entonnoir jusqu'à ce que le repère de 100 mL sur la cellule de titrage soit atteint.

Le niveau d'anolyte doit être environ 1 à 2 mm au-dessus du niveau du catholyte.

- 6 Fermer l'orifice rodé droit avec le bouchon rodé (avec embouti de rodage en place).

Utilisation d'une électrode génératrice sans diaphragme

Condition préalable :

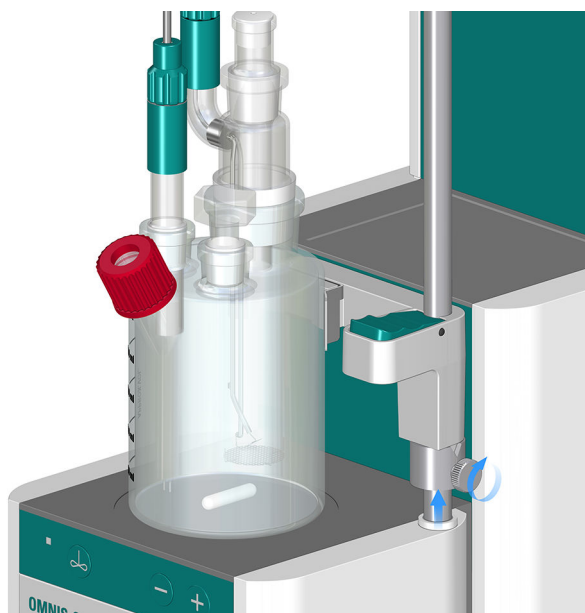
- La cellule de titrage Karl Fischer comporte l'électrode génératrice sans diaphragme et est ainsi intégralement équipée. Présécher les composants dans le four à 50 °C.

- 1 Retirer le bouchon rodé droit de la cellule de titrage Karl Fischer.
- 2 Verser environ 100 mL de réactif à l'aide d'un entonnoir dans la cellule de titrage Karl Fischer.
- 3 Fermer l'orifice rodé droit avec le bouchon rodé (avec embouti de rodage en place).

5.7 Monter la cellule de titrage Karl Fischer coulométrique

Condition préalable :

3 Régler la bague d'arrêt



- Glisser la bague d'arrêt sous le porte-cellule de titrage.
- Tourner la bague d'arrêt de façon à ce que la clavette située sur le porte-cellule de titrage s'engage dans l'encoche de la bague d'arrêt.
- Fixer la bague d'arrêt avec la vis moletée à la hauteur souhaitée.

La bague d'arrêt sert de butée inférieure au porte-cellule de titrage. La butée facilite le placement correct de la cellule de titrage sur l'agitateur magnétique.

5.8 Raccorder des électrodes



ATTENTION

Endommagement de l'électrode indicatrice

L'électrode indicatrice sera endommagée si elle est raccordée au connecteur de l'électrode génératrice. Les deux électrodes ont la même tête enfichable et peuvent être raccordée de manière incorrecte. Les connecteurs sur l'appareil sont différents.

- Respecter le code couleur des câbles d'électrodes et le marquage des prises de connexion :
 - Enficher le câble d'électrode avec **code gris** sur le connecteur **GENERATOR** et monter l'électrode génératrice.
 - Enficher le câble d'électrode avec **code bleu** dans l'entrée de mesure **INPUT 1** et monter l'électrode indicatrice.

[illegible]

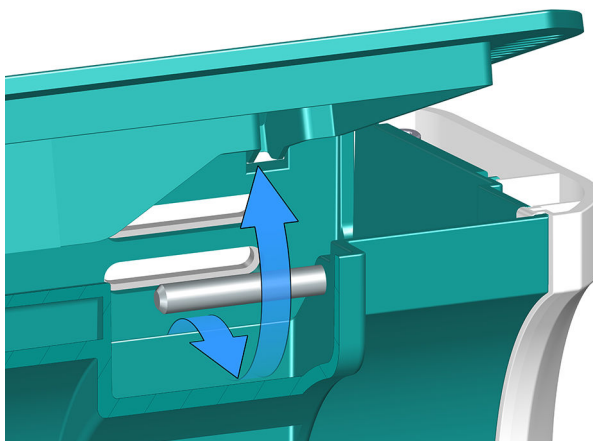
-  Si la fiche est difficile à insérer, exercer une légère pression en la tournant vers la droite ou vers la gauche jusqu'à ce qu'elle s'enclenche dans la prise.
- Aligner le point rouge sur la fiche vers l'encoche sur l'entrée de mesure.
 - Insérer la fiche jusqu'à ce qu'elle s'encliquette de manière perceptible.

Connecter une électrode génératrice et une électrode indicatrice

Condition préalable :

- Le câble d'électrode à code gris est vissé à l'électrode génératrice.
- Le câble d'électrode à code bleu est vissé à l'électrode indicatrice.

- 1 Ouvrir le couvercle de l'OMNIS Coulometer ou de l'OMNIS Coulometer Module.
- 2 Enficher le câble d'électrode avec **code gris** sur le connecteur **GENERATOR**.
- 3 Enficher le câble d'électrode avec **code bleu** dans l'entrée de mesure **INPUT 1**.
- 4 **Sortir le câble**



Sortir les câbles par dessous la tige.

- 5** Refermer le couvercle.

6 Mise en service

6.1 Mise en service par Metrohm

En règle générale, la mise en service du système est prise en charge par le technicien service Metrohm local.

7 Titrage coulométrique

Le **titrage coulométrique Karl Fischer** correspond à un modèle de la méthode classique d'analyse de la teneur en eau selon Karl Fischer.

7.1 OMNIS Coulometer Module - Principe de la coulométrie selon Karl Fischer

Le **titrage coulométrique Karl Fischer** correspond à un modèle de la méthode classique d'analyse de la teneur en eau selon Karl Fischer. Cette méthode conventionnelle fait appel à une solution méthanolique d'iode, de dioxyde de soufre et d'une base utilisée comme substance tampon. Quand un échantillon aqueux est soumis au titrage, plusieurs réactions se produisent qui se résument par l'équation de somme suivante :



Le I_2 réagit quantitativement avec le H_2O selon l'équation ci-dessus. Cette équation chimique représente la base de la détermination de la teneur en eau.

Au cours du **titrage coulométrique Karl Fischer**, l'iode requis est généré directement dans l'électrolyte contenant de l'iodure par voie électrochimique. La relation strictement quantitative qui existe entre la quantité de charge électrique et la quantité d'iode générée est utilisée pour le dosage de l'iode à haute précision. La méthode coulométrique de Karl Fischer correspondant à une **détermination absolue**, il n'est pas nécessaire de déterminer le titre. Il suffit de faire en sorte que la réaction génératrice d'iode se déroule avec un rendement électrique de 100 %. Tous les réactifs du commerce permettent d'obtenir ce résultat.

L'indication du point final est déterminée en adoptant une méthode voltamétrique qui consiste à soumettre une électrode de Pt double à un courant alternatif d'intensité constante. Ceci entraîne une différence de tension entre les fils de platine. Celle-ci tend à se réduire considérablement en présence de quantités infimes d'iode libre. Cet état est utilisé pour déterminer le point final du titrage.

7.2 OMNIS Coulometer Module – Travailler avec des standards d'eau

Standards d'eau certifiés

On veillera à utiliser des standards d'eau certifiés du commerce présentant des teneurs en eau de $1,00 \pm 0,003$ mg/g et/ou $0,10 \pm 0,005$ mg/g pour la validation de l'appareil en tant que système intégré.

i Le standard d'eau de teneur 1,0 mg/g étant plus facile à manipuler, il convient de le privilégier.

Tableau 5 Gamme de pesée recommandées

Standard d'eau 1,0 mg/g	0,2 à 2,0 g
Standard d'eau 0,1 mg/g	0,5 à 5,0 g

7.3 OMNIS Coulometer Module – Ajout d'échantillon

Ce chapitre dispense quelques consignes sur l'ajout d'échantillon. Il est impossible de traiter cette thématique ici de manière exhaustive. Pour de plus amples informations, consulter la littérature des fabricants de réactifs et les **Application Bulletins de Metrohm** suivants :

Bulletin n°	Titre
N° 137	Détermination coulométrique de la teneur en eau selon Karl Fischer
N° 142	Détermination de la teneur en eau selon Karl Fischer dans les gaz non explosifs
N° 145	Détermination de faibles teneurs en eau dans les matières plastiques selon la méthode d'extraction avec four KF
N° 209	Déterminations de la teneur en eau coulométriques selon Karl Fischer dans les huiles isolantes ainsi que dans les hydrocarbures et leurs dérivés

Grandeur de la prise d'essai

La prise d'essai de l'échantillon doit être petite pour pouvoir titrer le plus d'échantillons possibles dans la même solution d'électrolyte et pour que le temps de titrage reste court. Il convient tout de même de s'assurer que l'échantillon contient au minimum 50 µg d'H₂O. Le tableau suivant offre une orientation pour réaliser la prise d'essai.

Tableau 6 Prise d'essai recommandée

7.4 OMNIS Coulometer Module – Conditions de travail optimales

Généralités

La dérive de base est atteinte en 30 minutes quand la cellule de titrage est parfaitement séchée au préalable et utilisée avec une électrode génératrice sans diaphragme. Metrohm recommande d'agiter la cellule de titrage plusieurs fois avec précaution dans ce laps de temps.

Un temps de préparation d'environ 2 heures est nécessaire pour les électrodes génératrices avec diaphragme.

Pour une détermination d'eau précise inférieure à 100 µg, il peut s'avérer également avantageux de conditionner la cellule de titrage la nuit avant de l'utiliser.

Dérive

Une dérive constante de l'ordre de $\leq 4 \mu\text{g}/\text{min}$ est normale. Il est toutefois possible d'obtenir des valeurs inférieures. Quand des valeurs supérieures et stables apparaissent, les résultats n'en demeurent pas moins encore acceptables car il est possible de compenser la dérive.

Des dépôts contenant de l'eau à des endroits inaccessibles de la cellule de titrage peuvent provoquer une dérive constamment élevée. Dans ce cas-là, l'agitation de la cellule aura pour effet de la faire décroître. Veiller à ce qu'aucune goutte ne se forme au-dessus du niveau liquide dans la cellule de titrage.

Lors de l'utilisation d'une électrode génératrice avec diaphragme, doser l'agitation de la cellule de façon à ce que les parois de la cellule de titrage soit légèrement mouillées.

 Le liquide ne doit pas toucher le plafond de la cellule de titrage.

Si la dérive reste élevée pendant une période de temps prolongée, même après agitation de la cellule, il est conseillé de remplacer la solution d'électrolyte. Il convient de remplacer le catholyte une fois par semaine.

La présence d'un catholyte humide peut être une autre cause à une dérive trop élevée. Il est possible d'assécher le catholyte humide en utilisant un réactif à un composant KF.

Électrode indicatrice

La formation de la surface d'une nouvelle électrode indicatrice peut nécessiter un certain temps. Des temps de titrage inhabituellement longs et des résultats de mesure trop élevés peuvent apparaître. Ces phénomènes disparaissent cependant après un court temps d'utilisation. Pour favoriser

le réglage d'une nouvelle électrode indicatrice, on peut, par ex., conditionner l'appareil pendant la nuit.

Metrohm recommande de sélectionner la direction d'agitation de façon à ce que le trajet de l'iode générée à partir de la cellule vers l'électrode indicatrice soit le plus court possible. Un trajet plus long peut entraîner une fluctuation des valeurs de dérive.

Pour nettoyer une électrode indicatrice contaminée, frotter soigneusement à l'aide d'un produit abrasif (jeu de polissage 6.2802.000 ou pâte dentifrice). Après le nettoyage, rincer avec de l'éthanol.

Les deux fils Pt de l'électrode indicatrice doivent être tendus le plus possible en parallèle. Vérifier l'aspect des fils Pt avant d'utiliser l'électrode.

8 Fonctionnement et contrôle

8.1 Maniement

Le contrôle de l'OMNIS Coulometer Module s'effectue à l'aide du logiciel OMNIS. Informations supplémentaires sur <https://www.guide.metrohm.com>.

8.2 Agitateur magnétique – Maniement

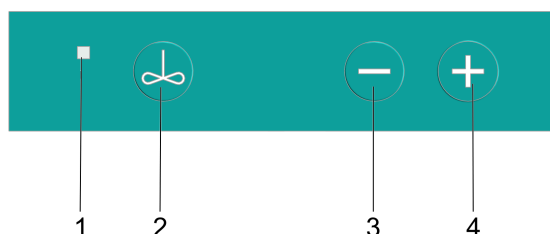


Figure 7 Agitateur magnétique – Barre de commande

1	Voyant d'état Multicolore	2	On/Off <i>(voir "Mettre l'agitateur magnétique sous et hors tension", Chapitre 8.2.1, page 40)</i>
3	Réduire la vitesse d'agitation <i>(voir "Régler l'agitateur magnétique", Chapitre 8.2.2, page 40)</i>	4	Augmenter la vitesse d'agitation <i>(voir "Régler l'agitateur magnétique", Chapitre 8.2.2, page 40)</i>

Autres fonctions offertes par le logiciel

Les fonctions suivantes ne peuvent être exécutées qu'avec le logiciel OMNIS (voir [OMNIS Help](#)) :

- **Désactiver les touches**
L'utilisation de l'agitateur magnétique n'est plus possible que via le logiciel.
- **Changer les touches de l'agitateur à hélice**
Les touches de l'agitateur magnétique commandent l'agitateur à hélice.
- **Régler la direction d'agitation**

8.3 Changement du réactif

Les solutions d'électrolyte doivent être remplacées dans les cas suivants :

- La cellule de titrage est trop remplie.
- La capacité du réactif KF est épuisée.
- La dérive est trop élevée et l'agitation de la cellule de titrage ne permet pas d'obtenir d'amélioration.
- Un mélange biphasique se forme dans la cellule de titrage. Dans ce cas, seule la phase contenant l'échantillon peut être aspirée.

La meilleure façon d'éliminer la solution d'électrolyte usagée est de l'aspirer. Ceci présente l'avantage de ne pas devoir démonter la cellule de titrage. En outre, l'humidité de l'air ne pénètre pas dans la cellule de titrage, car elle n'est pas ouverte.

En cas de forte contamination, la cellule de titrage peut être nettoyée à l'aide d'un solvant approprié, qui sera lui-même aspiré après nettoyage.

Le catholyte doit être remplacé une fois par semaine lors de l'utilisation d'une électrode génératrice avec diaphragme. Une utilisation prolongée pourrait provoquer des colorations noires et des précipités jaunes dans le compartiment de cathode. Une odeur désagréable est également un indice signifiant que le catholyte a été utilisé trop longtemps.

8.3.1 Changement du réactif avec moteur de dosage et burette à piston

Lors d'un changement du réactif avec un moteur de dosage et une burette à piston, le réactif utilisé est aspiré par le tuyau FEP hors de la cellule de titrage Karl Fischer dans la burette à piston. Le réactif utilisé est expulsé de la burette à piston dans la bouteille de déchets par le tuyau FEP raccordé au Wasteport.

 Si nécessaire, nettoyer la cellule de titrage en effectuant plusieurs cycles de rinçage.

Le réactif frais est dosé depuis la bouteille pour produits chimiques par le tuyau FEP dans la burette à piston. Le réactif frais est dosé depuis la burette à piston par le tuyau FEP dans la cellule de titrage.

La pointe d'aspiration est remplie de réactif frais après le dosage. Afin qu'aucun liquide ne s'écoule de la pointe d'aspiration dans la cellule de titrage pendant la mesure, de l'air sec est aspiré dans la burette à piston à travers le tube d'adsorption. L'air sec est expulsé de la pointe d'aspiration vers la cellule de titrage avec le liquide résiduel. La cellule de titrage peut ainsi être complètement sèche avant la mesure.

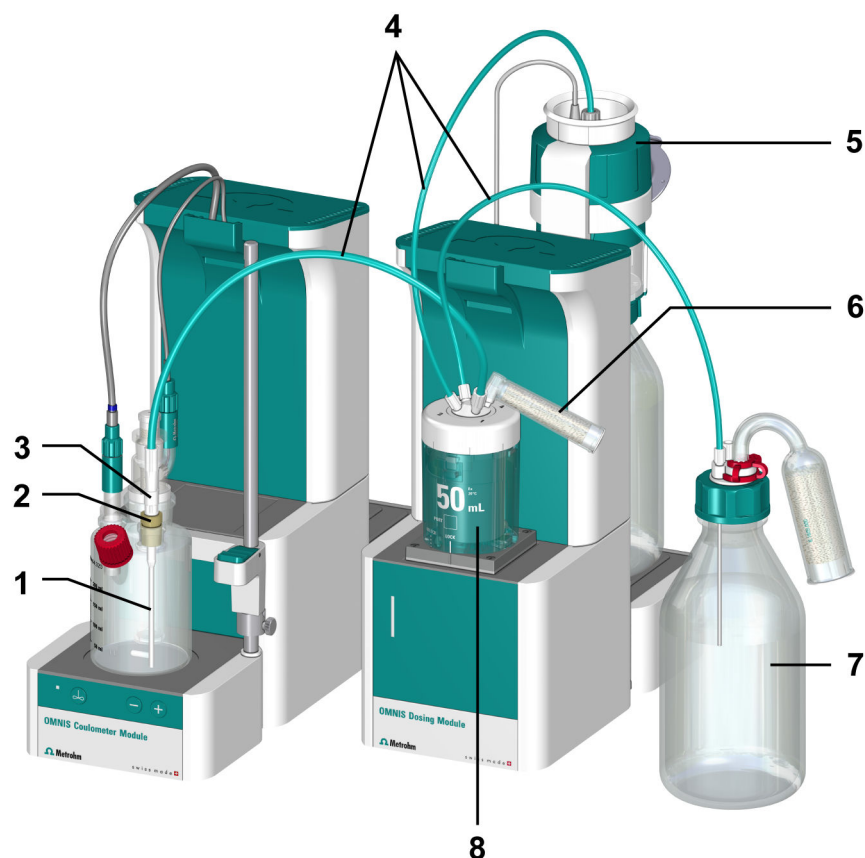


Figure 8 Changement du réactif avec OMNIS Dosing Module - Exemple

1	Pointe anti-diffusion (6.1543.200) sans vanne anti-diffusion	2	Bouchon pour changement du réactif (6.1446.060) avec embouti de rodage (6.2713.000)
3	Adaptateur pour changement du réactif (6.2730.030) avec embout et joint torique	4	Tuyaux FEP (6.1805.100)
5	OMNIS Liquid Adapter (6.01600.010) sur une bouteille de réactif KF	6	Tube d'adsorption pour unité de cylindre OMNIS (6.1619.020)
7	Bouteille de déchets (6.1608.030)	8	Unité de cylindre OMNIS 50 mL (6.01503.250)

Une constitution du tuyau telle qu'illustrée dans la figure est nécessaire pour un changement du réactif avec un OMNIS Dosing Module. Pour cela, procéder comme suit :

Préparer un changement du réactif

Conditions préalables :

- Le bouchon rodé est retiré de l'orifice rodé droit.

Accessoire nécessaire :

- (voir Figure 8, page 42)

1 Remonter le bouchon

- Visser l'embout de l'adaptateur avec le joint torique sur le bouchon.
- Retirer la vanne anti-diffusion de la pointe anti-diffusion pour obtenir une pointe d'aspiration.
- Pousser la pointe d'aspiration par le bouchon.
- Placer l'embouti de rodage sur le bouchon.
- Insérer le bouchon avec la pointe d'aspiration et l'embouti de rodage dans l'orifice rodé droit de la cellule de titrage.
- Pousser la pointe d'aspiration dans la cellule de titrage jusqu'à ce qu'elle touche le fond du récipient.

2 Connecter la cellule de titrage avec l'unité de cylindre OMNIS

- Visser le premier tuyau FEP sur la pointe d'aspiration.
- Visser l'autre extrémité du tuyau FEP sur le port de dosage de l'unité de cylindre OMNIS.

3 Connecter l'unité de cylindre OMNIS à la bouteille de déchets

- Visser le deuxième tuyau FEP sur le Wasteport de l'unité de cylindre OMNIS.
- Visser l'autre extrémité du tuyau FEP sur la bouteille de déchets pour aspirer le réactif utilisé hors de la cellule de titrage et pour doser par l'unité de cylindre OMNIS dans la bouteille de déchets.

4 Connecter l'unité de cylindre OMNIS avec le Liquid Adapter

- Visser le troisième tuyau FEP sur le port de remplissage de l'unité de cylindre OMNIS.
- Visser l'autre extrémité du tuyau FEP sur le Liquid Adapter pour doser le réactif frais par l'unité de cylindre OMNIS dans la cellule de titrage.

5 Monter le tube d'adsorption

Visser le tube d'adsorption sur le port libre.

Condition préalable :

- Le bouchon rodé est retiré de l'orifice rodé droit.

Accessoires nécessaires :

- (voir Figure 9, page 44)

1 Insérer l'adaptateur

- Placer l'embouti de rodage sur l'adaptateur.
- Insérer l'adaptateur avec l'embouti de rodage et les pointes d'aspiration vers le bas dans l'orifice rodé droit de la cellule de titrage.

2 Connecter la cellule de titrage à la bouteille de déchets

- Visser le premier tuyau PTFE sur la pointe d'aspiration fermée.
- Visser l'autre extrémité du tuyau PTFE sur la bouteille de déchets pour pomper le réactif utilisé dans la bouteille de déchets.

3 Connecter la cellule de titrage au Siphon Breaker

- Visser le deuxième tuyau PTFE sur la pointe d'aspiration ouverte.
- Visser l'autre extrémité du tuyau PTFE sur le Siphon Breaker placé sur le réactif frais pour pomper le réactif frais dans la cellule de titrage.

8.3.3 Changement manuel du réactif

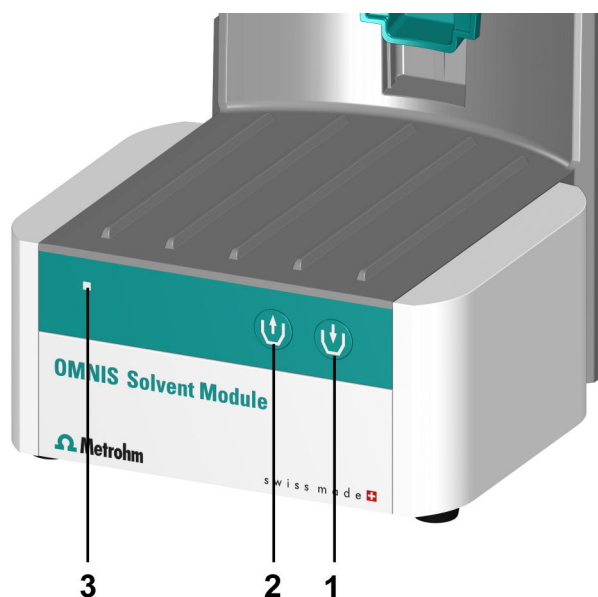


Figure 10 OMNIS Solvent Module – Éléments d'affichage et de commande

- | | |
|--|--|
| <p>1 Touche Ajouter
Acheminer du liquide (Solvent) dans la cellule de titrage</p> | <p>2 Touche Aspirer
Aspirer les déchets (Waste) hors de la cellule de titrage</p> |
| <p>3 Voyant d'état
Multicolore</p> | |

Condition préalable :

- L'OMNIS Solvent Module est branché.
- Bouteille pour solvant, bouteille de déchets et cellule de titrage Karl Fischer sont complètement montées et raccordées aux tuyaux appropriés.

1 Vider manuelle la cellule de titrage KF

Appuyer sur la touche  de l'OMNIS Solvent Module :

L'OMNIS Solvent Module commence à aspirer les déchets de la cellule de titrage Karl Fischer et les envoie dans la bouteille de déchets.

Diverses possibilités existent :

- Appui long (>1 s) : l'aspiration de liquide se poursuit jusqu'à ce que la touche soit relâchée. À la fin, la durée de transport est enregistrée.

- Appui court (≤ 1 s) : le liquide est aspiré pendant la durée de transport enregistrée. Pour arrêter plus tôt, il suffit d'appuyer à nouveau sur la touche.

2 Remplir manuellement la cellule de titrage KF

Appuyer sur la touche  de l'OMNIS Solvent Module :

L'OMNIS Solvent Module commence à aspirer les déchets de la cellule de titrage Karl Fischer et les envoie dans la bouteille de déchets.

Diverses possibilités existent :

- Appui long (>1 s) : l'aspiration de liquide se poursuit jusqu'à ce que la touche soit relâchée. À la fin, la durée de transport est enregistrée.
- Appui court (≤ 1 s) : le liquide est aspiré pendant la durée de transport enregistrée. Pour arrêter plus tôt, il suffit d'appuyer à nouveau sur la touche.

 Le changement du réactif peut s'effectuer également automatiquement via le logiciel OMNIS. Informations supplémentaires sous <https://www.metrohm.com>.

9 Maintenance

9.1 Maintenance

Assurer la maintenance régulière du produit afin d'éviter les dysfonctionnements et de garantir une longue durée de vie.

- Metrohm recommande de faire appel à un personnel qualifié de la société Metrohm AG pour effectuer la maintenance des produits dans le cadre d'un entretien annuel. En cas de travail fréquent avec des produits chimiques caustiques et corrosifs, des intervalles de maintenance plus courts sont nécessaires.
- N'exécuter que les travaux de maintenance décrits dans les présentes instructions. Veuillez contacter votre technicien service Metrohm local pour effectuer d'autres travaux de maintenance et réparations. Le technicien service Metrohm local vous donnera à tout moment des conseils spécialisés liés à la maintenance et l'entretien de tous les produits Metrohm.
- N'utiliser que des pièces de rechange conformes aux exigences techniques du fabricant. Les pièces de rechange d'origine y répondent en toutes circonstances.

9.2 Nettoyer la surface du produit

Nettoyer régulièrement le produit afin d'éviter les dysfonctionnements et de garantir une longue durée de vie.

- Éliminer immédiatement les produits chimiques renversés.
- Protéger les connexions du connecteur de la contamination.



Le contact avec des substances chimiques agressives peut causer des intoxications ou des brûlures corrosives.

- Porter un équipement de protection individuelle (par ex. lunettes de protection, gants).
- Utiliser les substances dangereuses volatiles sous une hotte aspirante.
- Nettoyer les surfaces encrassées.
- N'utiliser que des produits de nettoyage qui ne déclenchent pas de réactions secondaires indésirables au contact des matériaux à nettoyer.
- Éliminer les matériaux contaminés par des substances chimiques (par ex. produits de nettoyage) conformément aux prescriptions.



Blessures graves pouvant entraîner la mort.

- N'utiliser le produit que lorsqu'il est en parfait état. Le boîtier doit également être intact.
- N'utiliser le produit que si les capots sont en place.
- Protéger les composants sous tension (par ex. le bloc d'alimentation, le câble secteur, les prises de connexion) de l'humidité.
- Toujours faire effectuer les travaux de maintenance et les réparations sur les composants électriques par un technicien de service Metrohbm local.

- Le produit est hors tension et la source de courant est débranchée.

- Chiffon de nettoyage (doux et non pelucheux)
- Eau ou éthanol

- 1 Nettoyer la surface avec un chiffon humide. Éliminer les encrassements les plus grossiers à l'éthanol.
- 2 Essuyer la surface avec un chiffon sec.
- 3 Nettoyer les connecteurs avec un chiffon sec.

10 Traitement des problèmes

Les messages de dérangements et d'erreurs s'affichent dans le logiciel de contrôle ou dans le logiciel embarqué (par ex. sur l'écran d'affichage d'un appareil) et contiennent les informations suivantes :

- Descriptions des causes du dérangement (par ex. moteur bloqué)
- Descriptions des problèmes au niveau du contrôle (par ex. paramètre manquant ou non valide)
- Informations relatives à la résolution du problème

Les composants du système dotés d'indicateurs d'état signalent également les dérangements et erreurs avec une LED rouge clignotante.

La plupart du temps, le traitement des problèmes sur le produit n'est possible qu'à l'aide du logiciel de contrôle ou du logiciel embarqué (par ex. initialisation, déplacement vers une position définie).

voir aussi

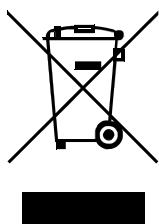
Systeme - Signaux (Chapitre 3.4, page 16)

10.1 Titration Karl Fischer

Problème	Cause	Remède
La dérive est très forte pendant le conditionnement.	La cellule de titrage n'est pas étanche.	▪ Vérifier l'étanchéité des joints et du septum. Les remplacer le cas échéant. ▪ Remplacer le tamis moléculaire.

Problème	Cause	Remède
La dérive augmente après chaque titrage.	L'échantillon libère l'eau très lentement.	▪ Ajuster la méthode. ▪ Ajouter du solubilisant. ▪ Travailler à des températures plus élevées (utiliser éventuellement un four KF). ▪ Voir la littérature spécialisée.
	Une réaction secondaire se produit.	▪ Utiliser des réactifs spéciaux. ▪ Adapter la méthode (travailler à des températures plus élevées/plus faibles, extraction externe). ▪ Voir la littérature spécialisée.
	La valeur pH ne se trouve plus dans la gamme optimale.	Ajouter de la solution tampon (voir la littérature spécialisée).
Le titrage n'est pas arrêté.	La cellule de titrage n'est pas étanche.	▪ Vérifier l'étanchéité des joints et du septum. Les remplacer le cas échéant. ▪ Remplacer le tamis moléculaire.
	Le critère d'arrêt n'est pas approprié.	Adapter les paramètres de régulation (voir mode d'emploi/aide du logiciel utilisé) : ▪ Augmenter la dérive d'arrêt. ▪ Sélectionner un délai d'arrêt court.
	Voir également : la dérive augmente après chaque titrage.	

11 Élimination



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

12.4 OMNIS Coulometer Module - Caractéristiques

Dimensions

<i>Largeur</i>	142 mm
<i>Hauteur</i>	358 mm
<i>Profondeur</i>	
Sans agitateur magnétique	284 mm
Avec agitateur magnétique	400 mm

Poids

<i>Type</i>	
Sans agitateur magnétique	4,0 kg
Avec agitateur magnétique	4,7 kg

12.5 Agitateur magnétique – Caractéristiques

Dimensions

<i>Largeur</i>	142 mm
<i>Hauteur</i>	70 mm
<i>Profondeur</i>	116 mm

Poids	700 g
--------------	-------

12.6 OMNIS Coulometer Module – Boîtier

Matériaux

<i>Couvercle</i>	PET	Polyéthylène téréphtalate
<i>Panneau arrière</i>	AW-5754 H12/H22	Aluminium, laqué
<i>Fond</i>	1,4301	Acier inoxydable
<i>Enveloppe</i>	PBT	Polytéréphtalate de butylène

Films avant	PET	Polytéréphtalate d'éthylène, mat
-------------	-----	----------------------------------

Degré de protection IP IP 40

12.7 Agitateur magnétique – Boîtier

Matériaux

<i>Couvercle</i>	PBT	Polytéréphtalate de butylène
<i>Fond</i>		Tôle d'acier chromé
<i>Enveloppe</i>	PBT	Polytéréphtalate de butylène
<i>Films avant</i>	PET	Polyéthylène téréphtalate

Degré de protection IP IP 40

12.8 Spécifications des connecteurs

Source de courant

Prise	Connecteur rond 6 pôles, taille 1, 0° (ODU MINI-SNAP)
-------	---

MDL	Metrohm Device Link	1 connecteur
------------	---------------------	--------------

Interface de mesure interne

INPUT 1		
Prise		Connecteur rond 7 pôles , taille 0, 45°
Potentiométrie	pH, EIS, Redox	Entrée de mesure pour les électrodes potentio- métriques

Température	Temp.	Entrée de mesure pour les capteurs de température de type Pt1000 ou NTC pour la compensation automatique de la température
Polariseur	Pol.	Entrée de mesure pour électrodes polarisables
<i>INPUT 2</i>		
Prise		Connecteur rond 7 pôles, taille 0, 45°
Potentiométrie	pH, EIS, Redox	Entrée de mesure pour les électrodes potentiométriques
Température	Temp.	Entrée de mesure pour les capteurs de température de type Pt1000 ou NTC pour la compensation automatique de la température
<i>GENERATOR</i>		
	Prise	Connecteur rond 2 pôles
	Sortie générateur électrique	Pour la génération de réactif

12.9 Spécifications relatives à l'affichage

Voyant d'état	LED	multicolore
---------------	-----	-------------

<i>Résistance d'entrée</i>	$\geq 1 \cdot 10^{12} \Omega$
<i>Courant de décalage</i>	$\leq \pm 1 \cdot 10^{-12} \text{ A}$

Température

Pt1000

Gamme de mesure	-150 à +250 °C	
Résolution	env. 0,002 °C	
Exactitude de la mesure	$\pm 0,4 \text{ °C}$	dans la gamme de mesure de -20,0 à +150,0 °C

NTC 30 kOhm

Gamme de mesure	-5 à +250 °C	
Résolution de mesure	env. 0,002 °C	
Exactitude de la mesure	$\pm 0,6 \text{ °C}$	dans la gamme de mesure +10,0 °C à +40,0 °C

Polariseur

I_{pol} CC

Courant de polarisation	-200,0 à +200,0 μA	réglable par pas de 0,5 μA
Gamme de mesure	-2 400 à +2 400 mV	
Résolution de mesure	0,1 mV	

I_{pol} CA

Courant de polarisation	5 μA , 10 μA , 20 μA , 30 μA	Valeurs effectives
Gamme de mesure	0 à +1 700 mV	Valeur effective
Résolution de mesure	0,1 mV	Valeur effective
Fréquence	10 Hz	

Upol CC

<i>Tension de polarisation</i>	-2 000 mV à +2 000 mV	réglages par pas de 5 mV
<i>Gamme de mesure</i>	-200,0 μA à +200,0 μA	
<i>Résolution de mesure</i>	0,01 μA	

