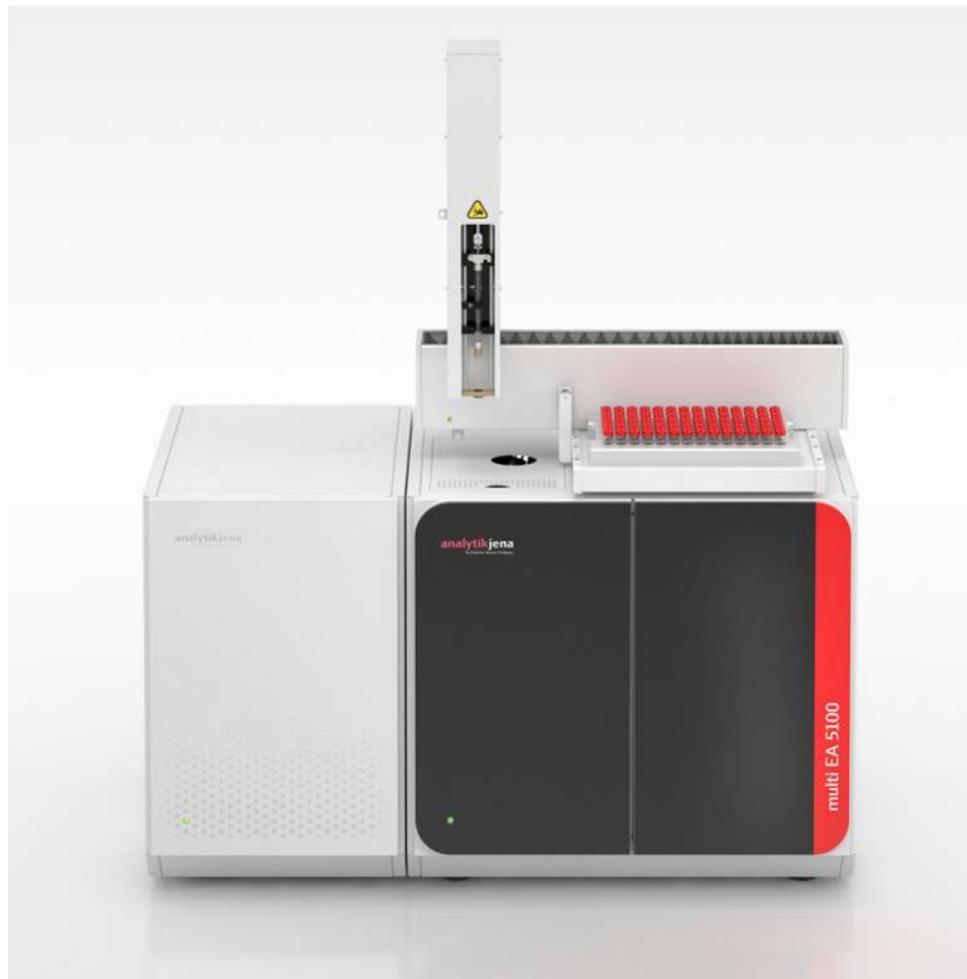


## Manuel d'utilisation

multi EA 5100

Analyseur élémentaire C/N/S/Cl



---

Fabricant  
Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Strasse 1  
07745 Jena/Allemagne  
Téléphone : +49 3641 77 70  
Fax : +49 3641 77 9279  
E-mail : info@analytik-jena.com

Service technique  
Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Strasse 1  
07745 Jena / Allemagne  
Téléphone : +49 3641 77 7407  
Fax : +49 3641 77 9279  
E-mail : service@analytik-jena.com



Suivre ces instructions pour une utilisation correcte et en toute sécurité.  
Conserver ce manuel pour toute consultation ultérieure.

Informations générales <http://www.analytik-jena.com>

Numéro de document /

Édition D (03/2025)

Documentation technique Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2025, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Concernant ce manuel d'utilisation</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Utilisation conforme à l'usage prévu</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Sécurité</b>	<b>11</b>
3.1	Marquages de sécurité sur l'appareil	11
3.2	Exigences posées au personnel d'exploitation	12
3.3	Consignes de sécurité pour le transport et la mise en service	12
3.4	Consignes de sécurité pour l'exploitation	13
3.4.1	Consignes de sécurité fondamentales pour l'exploitation	13
3.4.2	Consignes de sécurité relatives à la protection contre l'explosion et contre l'incendie	14
3.4.3	Consignes de sécurité relatives au système électronique	14
3.4.4	Manipulation des matières auxiliaires et consommables	14
3.4.5	Décontamination après des impuretés	15
3.4.6	Marche à suivre en cas de défaut de surpression (0206 Erreur de pression de gaz)	16
3.5	Marche à suivre en cas d'urgence	16
3.6	Consignes de sécurité relatives à la maintenance et la réparation	16
<b>4</b>	<b>Structure et fonction</b>	<b>18</b>
4.1	Module de base multi EA 5100	18
4.1.1	Principe de fonctionnement	18
4.1.2	Conception du module de base	20
4.2	module de distribution d'échantillon	30
4.2.1	Auto-injecteur	30
<b>5</b>	<b>Installation et mise en service</b>	<b>31</b>
5.1	Conditions d'installation	31
5.2	Exigences liées au lieu d'installation	31
5.3	Alimentation en énergie	31
5.4	Alimentation en gaz	32
5.5	Disposition des appareils et encombrement	32
5.6	Mettre en place et en service le système d'analyse	35
<b>6</b>	<b>Utilisation</b>	<b>37</b>
6.1	Remarques générales pour le mode de mesure	37
6.2	Sélectionner le procédé de mesure	38
6.3	Activer le module de base et les modules	39
6.4	Désactiver le module de base et les modules	40
6.5	Remise en service après arrêt d'urgence (CI module 5100)	41
<b>7</b>	<b>Analyse de l'azote avec N module 5100</b>	<b>43</b>
7.1	Structure et fonction	43
7.1.1	Fonction et principe de mesure	43
7.1.2	Structure	44
7.1.3	Raccord	44
7.2	Installation	46
7.3	Utilisation	48

<b>8</b>	<b>Analyse du chlore avec Cl module 5100</b>	<b>49</b>
8.1	Structure et fonction	49
8.1.1	Fonction et principe de mesure	49
8.1.2	Structure	49
8.1.3	Raccord	57
8.2	Installation	60
8.3	Utilisation	64
8.3.1	Préparer la cellule de mesure	64
8.3.2	Utiliser le système d'analyse	66
8.3.3	Remarques pour le mode de mesure	67
<b>9</b>	<b>Analyse du soufre avec S module 5100 (basic, MPO)</b>	<b>69</b>
9.1	Structure et fonction	69
9.1.1	Fonction et principe de mesure	69
9.1.2	Structure	69
9.1.3	Raccord	70
9.2	Installation	71
9.3	Utilisation	72
<b>10</b>	<b>Analyse du soufre avec S module 5100 coulometric</b>	<b>74</b>
10.1	Structure et fonction	74
10.1.1	Fonction et principe de mesure	74
10.1.2	Structure	74
10.1.3	Raccord	80
10.2	Installation	80
10.3	Utilisation	82
10.3.1	Préparation de la cellule de mesure	82
10.3.2	Utiliser le système d'analyse	84
<b>11</b>	<b>Analyse du carbone avec C module 5100</b>	<b>86</b>
11.1	Structure et fonction	86
11.1.1	Fonction et principe de mesure	86
11.1.2	Structure	86
11.1.3	Raccord	87
11.2	Installation	88
11.3	Utiliser le système d'analyse	89
<b>12</b>	<b>Analyse du carbone avec TOC module 5100</b>	<b>90</b>
12.1	Structure et fonction	90
12.1.1	Fonction et principe de mesure	90
12.1.2	Structure	90
12.1.3	Raccord	95
12.2	Installation	97
12.3	Utilisation	99
12.3.1	Utiliser le système d'analyse	99
12.3.2	Remarques pour le mode de mesure	100
<b>13</b>	<b>Élimination des pannes</b>	<b>102</b>
13.1	Remarques générales	102
13.2	Élimination des pannes conformément aux messages du logiciel	102
13.3	Initialiser le module de base et les composants système	108

13.4	Affichage dans la fenêtre <b>Status analyzer</b> .....	109
13.4.1	Aperçu .....	109
13.4.2	Méthode.....	110
13.4.3	Module de distribution d'échantillon.....	110
13.4.4	Détecteurs .....	111
13.5	Erreurs de l'appareil sur le module de base.....	114
13.6	Problèmes analytiques sur le module de base.....	115
13.7	Erreurs de l'appareil sur le N module 5100 .....	116
13.8	Problèmes analytiques lors de la détermination TN .....	117
13.9	Erreurs d'appareil sur le détecteur de chlore.....	118
13.10	Problèmes analytiques lors de la détermination AOX, EOX, TX .....	119
13.11	Erreurs d'appareil sur le S module 5100 basic et S module 5100 MPO .....	119
13.12	Problèmes analytiques lors de la détermination TS .....	120
13.13	Erreurs d'appareil sur le détecteur de soufre coulométrique .....	121
13.14	Problèmes analytiques lors de la détermination TS coulométrique .....	121
13.15	Erreurs d'appareil sur le détecteur de carbone.....	122
13.16	Problèmes analytiques pour la détermination TC, EC/OC.....	123
13.17	Erreurs d'appareil sur le détecteur TOC.....	124
13.18	Problèmes analytiques pour la détermination TC, EC/OC, TOC, NPOC, TIC.....	125
<b>14</b>	<b>Maintenance et entretien.....</b>	<b>127</b>
14.1	Aperçu des travaux de maintenance .....	127
14.2	Entretien du tube de combustion multifonction.....	129
14.2.1	Démontage du tube de combustion .....	130
14.2.2	Nettoyer le tube de combustion .....	131
14.2.3	Installer le bouchon de laine de quartz .....	131
14.2.4	Montage du tube de combustion.....	132
14.3	Maintenir le module de vannes auto-protecteur.....	134
14.3.1	Démonter / monter le module de vannes auto-protecteur .....	134
14.3.2	Contrôler et changer le filtre .....	135
14.3.3	Remplacer le joint d'étanchéité pneumatique .....	136
14.4	Remplacer le sécheur de membrane .....	137
14.5	Remplacement des raccords de tuyaux .....	139
14.6	Remplacer le septum dans le port d'injection .....	139
14.7	Remplacer les clapets anti-retour et le filtre à particules.....	140
14.7.1	Remplacer les clapets anti-retour du contrôle des gaz.....	140
14.7.2	Remplacer le filtre à particules dans les arrivées de gaz .....	141
14.8	Contrôle de l'étanchéité du système .....	142
14.8.1	Étanchéité du système pour les méthodes N / S / C : .....	143
14.8.2	Étanchéité du système pour les méthodes Cl : .....	143
14.8.3	Étanchéité du système pour les méthodes TOC.....	144
14.9	Démonter et monter le four à combustion .....	145
14.10	Maintenance du détecteur d'azote N module 5100 .....	147
14.10.1	Remplacer le générateur d'ozone .....	147
14.10.2	Remplacer l'absorbeur.....	149
14.10.3	Remplacer le destructeur chimique d'ozone .....	150
14.11	Maintenance du détecteur de chlore Cl module 5100 .....	152

14.11.1	Remplacement de l'acide sulfurique et nettoyage du réservoir d'acide sulfurique.....	152
14.11.2	Entretien de la cellule de mesure .....	154
14.11.3	Entretien et stocker les électrodes .....	155
14.12	Maintenance du détecteur de soufre S module 5100 basic und S module 5100 MPO .....	157
14.12.1	Remplacer la lampe UV .....	157
14.12.2	Remplacer le destructeur chimique d'ozone .....	159
14.13	Maintenance du détecteur de soufre coulométrique .....	160
14.13.1	Remplacer l'absorbeur .....	161
14.13.2	Remplacer la solution électrolytique .....	162
14.14	Maintenance du détecteur TOC .....	163
14.14.1	Remplacer les pièges à eau .....	164
14.14.2	Remplacement du piège à halogènes .....	165
14.14.3	Régénérer le réacteur TIC.....	166
14.14.4	Nettoyer le réacteur TIC .....	167
14.14.5	Remplacer le tuyau de la pompe de condensat .....	168
14.14.6	Nettoyage du serpentín de condensation .....	169
14.14.7	Remplacer le catalyseur dans le tube de combustion TOC.....	170
14.15	Nettoyage des seringues .....	173
<b>15</b>	<b>Transport et stockage .....</b>	<b>175</b>
15.1	Transport.....	175
15.2	Déplacement de l'appareil dans le laboratoire.....	175
15.3	Stockage .....	175
15.4	Préparer le module de base pour le transport et le stockage.....	176
15.5	Préparer les modules de détection .....	176
15.5.1	Remarques pour le transport du Cl module 5100 .....	177
15.5.2	Consignes pour le transport du S module 5100 coulometric .....	178
15.5.3	Consignes pour le transport du TOC module 5100 .....	178
<b>16</b>	<b>Élimination .....</b>	<b>179</b>
<b>17</b>	<b>Spécifications.....</b>	<b>180</b>
17.1	Caractéristiques techniques multi EA 5100 .....	180
17.2	Caractéristiques techniques du détecteur d'azote N module 5100 .....	184
17.3	Caractéristiques techniques Cl module 5100 .....	185
17.4	Caractéristiques techniques S module 5100 (basic, MPO) .....	186
17.5	Caractéristiques techniques S module 5100 coulometric .....	186
17.6	Caractéristiques techniques C module 5100 .....	187
17.7	Caractéristiques techniques TOC module 5100 .....	187
17.8	Normes et directives.....	188

# 1 Concernant ce manuel d'utilisation

L'analyseur multi EA 5100 est conçu pour être utilisé par un personnel qualifié dans le respect des présentes instructions d'utilisation.

Ces instructions d'utilisation vous informent sur la construction et le fonctionnement du multi EA 5100 et donnent au personnel d'exploitation familiarisé avec l'analyse élémentaire les connaissances indispensables à une manipulation sûre du module de base et de ses composants. Il indique également des consignes de maintenance et d'entretien de l'appareil ainsi que sur les causes possibles d'éventuels dysfonctionnements et la manière d'y remédier.

## Conventions

Les instructions nécessitant de suivre un ordre chronologique sont résumées en unités de procédure.

Les avertissements sont repérés par un triangle de signalisation et un mot-clé. Le type et la source ainsi que les conséquences du danger sont mentionnés et des remarques visant à éviter le danger sont indiquées.

Les composants du programme de commande et d'évaluation sont identifiés comme suit :

- Les termes de programme sont signalés en caractères gras (p. ex. menu **System**).
- Les options de menu sont séparées par une verticale (p. ex. **System | Device**).

## Symboles et mots-clés utilisés

Pour signaler des dangers ou des remarques, le manuel d'utilisation utilise les symboles et mots-clés suivants. Des avertissements précèdent chaque opération.



---

### AVERTISSEMENT

Désigne une situation potentiellement dangereuse, susceptible d'entraîner la mort ou de très graves blessures (mutilations).

---



---

### ATTENTION

Désigne une situation potentiellement dangereuse, susceptible d'entraîner des blessures légères ou modérées.

---



---

### REMARQUE

Donne des indications sur des dommages matériels et environnementaux possibles.

---

## 2 Utilisation conforme à l'usage prévu

Le multi EA 5100 est un analyseur modulaire conçu pour déterminer les teneurs en soufre, azote, chlore et carbone dans les échantillons solides, liquides, pâteux, visqueux et gazeux. La digestion de l'échantillon est réalisée par pyrolyse suivie d'une oxydation thermique des produits de la pyrolyse. La teneur des différents éléments est déterminée par des systèmes de détection sélectifs en aval conformément aux normes nationales et internationales.

En fonction de la fonctionnalité, un module de base est constitué d'au moins un module de détection et un module de distribution d'échantillon. La commande du module de base et des modules raccordés ainsi que l'exploitation des données sont réalisées via le logiciel de commande et d'évaluation multiWin.

L'analyseur ne doit être utilisé que pour les analyses décrites dans les instructions d'utilisation. Seule cette utilisation est considérée comme étant conforme et garantit la sécurité de l'utilisateur et de l'appareil.

Pour les échantillons adaptés au multi EA 5100

L'analyseur est adapté aux échantillons suivants :

- les matières solides organiques, telles que la cire, les polymères ;
- les liquides organiques, p. ex. les carburants, les solvants ;
- les liquides organiques hautement visqueux, les gels et les échantillons pâteux, p. ex. le pétrole, l'asphalte, les bitumes, le goudron ;
- les gaz organiques et les mélanges gazeux, p. ex. le gaz naturel, le méthane ;
- les gaz liquéfiés sous pression, p. ex. les GPL, les NPG, le butane, le propane, le propylène ;
- les modifications de carbone, p. ex. les charbons, le carbone élémentaire, la suie, le coke ;
- TC/TOC/TIC/NPOC dans l'analyse de l'eau, les eaux usées p. ex. ;
- Détermination EC/OC des émissions particulaires, p. ex. contrôle de la qualité de l'air, travaux de recherche dans le domaine des catalyseurs à trois voies ;
- AOX et EOX pour l'eau, les boues de clarification et le sol selon des méthodes d'isolement sur colonne et de préparation par agitation

Échantillons non adaptés

Les échantillons suivants ne doivent pas être analysés avec le multi EA 5100 :

- Les composés organiques extrêmement inflammables – risque d'explosion !
- les substances autodestructibles et les substances explosives, p. ex. le peroxyde, l'époxyde, l'azoture ;
- les composés phosphorés inorganiques et organiques, p. ex. l'ester phosphorique ;
- les composés de silicium organiques et réactifs ou inorganiques et instables, p. ex. le silane ;
- les composés organométalliques, p. ex. le nickel-carbonyle ;
- les substances corrosives et hautement réactives, les actives inorganiques, HF, Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ;
- les matériaux à haute teneur en sel inorganique ou organique, en particulier le Na<sup>+</sup> et les ions K<sup>+</sup>, p. ex. les sols, les engrais, les aliments pour animaux, les matériaux de construction ;
- les composés inorganiques, p. ex. les minéraux, les haloïdes inorganiques ;
- les échantillons nécessitant plus de 1 110 °C pour l'oxydation ou la décomposition complète, p. ex. les métaux, les alliages, le N<sub>2</sub> ;
- les éléments purs, p. ex. le soufre, l'azote ;
- les échantillons dont la teneur en élément est supérieure à la plage de fonctionnement autorisée du système ;
- l'analyse TOC, TIC, TC des matières solides, telles que les sols, les sédiments.

Les sels alcalins et alcalinoterreux provoquent la dévitrification dans toutes les pièces en verre de quartz. Une concentration saline élevée et une température de combustion élevée accélèrent ce processus, ce qui raccourcira en conséquence la durée de vie des pièces en verre de quartz.

Les gaz utilisés

L'appareil ne doit être utilisé qu'avec les gaz porteurs argon et oxygène de la qualité requise.

paramètre total

Le raccordement de détecteurs et de module de distribution d'échantillon appropriés permet d'utiliser le multi EA 5100 pour déterminer les paramètres suivants en tant que paramètres totaux :

Para-mètres	Description
TS	Soufre total (Total Sulfur) Le soufre organiquement combiné est déterminé. Les composés de soufre inorganiques ne sont attaqués que partiellement ou pas du tout.
TN	Azote total (Total Nitrogen) L'azote organiquement combiné est déterminé. Les composés d'azote inorganiques et l'azote moléculaire (N <sub>2</sub> ) ne sont attaqués que partiellement ou pas du tout.
TC	Carbone total (Total Carbon) Le carbone organique, le carbone élémentaire et le CO <sub>2</sub> contenu sont déterminés dans leur totalité. Les composés de carbone inorganiques ne sont attaqués que partiellement ou pas du tout.
TX	Halogène total (Total Chlorine) Le chlore organiquement combiné contenu dans l'échantillon est déterminé. Les composés bromés et d'iode ne sont déterminés que partiellement. Les composés fluorés ne sont pas du tout détectés. Le résultat est affiché selon la définition en tant que chlore total. Les composés halogénés inorganiques ne sont attaqués que partiellement ou pas du tout.
EOX	Halogènes organiques extractibles Le paramètre EOX indique la somme des halogènes combinés (chlore, brome, iode) extraits d'un échantillon d'eau ou de matières solides (boues et sédiments) à l'aide d'un solvant organique dans les conditions définies. Le fluor n'est pas déterminé.
AOX	Halogènes organiques absorbables Le paramètre AOX indique la somme des halogènes combinés (chlore, brome, iode) absorbés sur charbon actif selon la méthode d'isolement sur colonne ou la méthode d'agitation d'un échantillon d'eau ou de matières solides (boues et sédiments) à l'aide d'un solvant organique dans les conditions définies (pH < 2 avec HNO <sub>3</sub> ). Le fluor n'est pas déterminé.
EC / OC	Carbone élémentaire / carbone organique La teneur en carbone élémentaire d'un échantillon est déterminée immédiatement après la désorption thermique du carbone organique. La teneur en carbone organique est ensuite déterminée de manière séquentielle après l'oxydation thermique des échantillons restants.

Le multi EA 5100 permet la détermination des paramètres suivants dans les échantillons aqueux :

Para- mètres	Explication
TC	Carbone total (Total Carbon)
TIC	Carbone total inorganique (Total Inorganic Carbon) Le carbone inorganique des carbonates et des hydrogénocarbonates ainsi que le dioxyde de carbone dissous sont déterminés dans leur totalité.
TOC	Carbone total organique (Total Organic Carbon) Le carbone organique total est calculé selon la méthode différentielle : $TOC = TC - TIC$ . Pour cela, la détermination de la teneur en TC et en TIC de l'échantillon est nécessaire.
NPOC	Carbone organique non évacuable (non volatil) (Non Purgeable Organic Carbon) Le carbone organique non évacuable contenu dans l'échantillon est déterminé dans sa totalité. Les composés organiques volatils ne sont déterminés que partiellement ou pas du tout.

## 3 Sécurité

Pour votre propre sécurité, avant la mise en service et afin d'assurer le bon fonctionnement de l'appareil, veuillez lire ce chapitre.

Respecter les règles de sécurité présentées dans les instructions d'utilisation ainsi que les messages et les remarques affichés par le logiciel de commande et d'évaluation sur l'écran de l'appareil.

### 3.1 Marquages de sécurité sur l'appareil

L'appareil est doté de symboles d'obligation et d'avertissement dont la signification doit absolument être observée.

Si les symboles d'obligation et d'avertissement sont endommagés ou manquants, cela peut entraîner des erreurs avec risques de blessures et de dommages matériels. Les symboles ne doivent pas être enlevés. Les symboles d'obligation et d'avertissement endommagés doivent être immédiatement remplacés !

Les symboles d'obligation et les symboles d'avertissement suivants sont fixés sur l'appareil :

Symbole d'avertissement	Signification	Remarque
	Avertissement, tension électrique dangereuse	À l'intérieur de l'appareil sur le recouvrement des composants électroniques  Avertissement de tension électrique. La fiche d'alimentation de l'appareil doit être débranchée avant l'ouverture du recouvrement des composants électronique.
	Avertissement contre une surface chaude	À l'intérieur de l'appareil sur le four à combustion  Sur le couvercle supérieur du four à combustion  Sur la conduite de transfert de gaz du CI module 5100  Un contact avec le four ou l'extrémité de la conduite de transfert de gaz pendant le fonctionnement ou peu après l'arrêt de l'appareil peut entraîner des brûlures.
	Avertissement Matières corrosives	Sur la cellule de mesure "high sensitive" du CI module 5100  Attention lors de la manipulation de la solution électrolytique. Elle contient de l'acide acétique hautement concentré.  Sur le réservoir d'acide sulfurique et l'embouchure de sécurité du CI module 5100  Attention lors de la manipulation de l'acide sulfurique concentré.
	Avertissement de rayonnement optique	Dans le S module 5100 (basic, MPO)  Désactiver le module de détection avant la maintenance de la lampe UV.

Symbole d'avertissement	Signification	Remarque
	Attention (GHS07)	<p>Sur l'absorbeur et le destructeur chimique d'ozone du N module 5100</p> <p>Sur le destructeur chimique d'ozone du S module 5100 MPO</p> <p>Les cartouches contiennent des substances dangereuses. Ne pas ouvrir les cartouches. Remplacer les cartouches uniquement dans leur ensemble.</p>
Signal d'obligation	Signification	Remarque
	Débrancher la fiche de secteur avant d'ouvrir le capot de l'appareil	<p>Sur le panneau arrière de l'appareil et/ou les panneaux latéraux du module de base et des modules de détection</p> <p>À l'intérieur de l'appareil sur le recouvrement des composants électroniques</p>
	Observer le manuel d'utilisation	Sur le panneau arrière de l'appareil et/ou les panneaux latéraux du module de base et des modules de détection

### 3.2 Exigences posées au personnel d'exploitation

L'appareil ne doit être utilisé que par un personnel qualifié et formé à sa manipulation. Cette formation doit comprendre la transmission des manuels d'utilisation des composants système raccordés. Nous recommandons une formation par des employés qualifiés d'Analytik Jena ou ses représentants.

Outre les consignes relatives à la sécurité indiquées dans le manuel d'utilisation, il faut respecter les consignes générales de sécurité et de prévention des accidents du pays d'utilisation. L'exploitant doit s'informer de l'état actuel de la réglementation.

Le manuel d'utilisation doit être accessible au personnel d'utilisation et de maintenance.

### 3.3 Consignes de sécurité pour le transport et la mise en service

Une installation incorrecte peut entraîner des dangers considérables. Un raccordement incorrect des gaz peut entraîner un choc électrique et une explosion.

- La mise en place et la mise en service de l'appareil et de ses composants système ne peuvent être réalisées que par le service après-vente d'Analytik Jena ou par un personnel spécialisé, autorisé et formé.
- Il est interdit d'effectuer les travaux de montage et d'installation soi-même.

Il y a un risque de blessure si des pièces ne sont pas fixées correctement.

- Lors du transport, sécuriser les composants de l'appareil conformément aux consignes du manuel d'utilisation.
- Les pièces détachées doivent être retirées des composants système et emballées séparément.

Afin d'éviter tout risque pour la santé, il faut observer les points suivants lors de déplacements (soulever et porter) dans le laboratoire :

- Pour des raisons de sécurité, deux personnes sont nécessaires, de part et d'autre de l'appareil, pour transporter l'appareil.
- L'appareil n'est pas doté de poignées. C'est pourquoi l'appareil doit être saisi fermement avec les deux mains par le dessous.
- Risque pour la santé en cas de mauvaise décontamination ! Avant de retourner l'appareil à Analytik Jena, effectuez une décontamination dans les règles de l'art et documentez-la. Le protocole de décontamination est disponible auprès du service après vente avec la déclaration du retour. Si le protocole de décontamination n'est pas rempli, l'appareil ne sera pas reçu. L'expéditeur peut être tenu responsable des dommages causés par une décontamination insuffisante de l'appareil.

## 3.4 Consignes de sécurité pour l'exploitation

### 3.4.1 Consignes de sécurité fondamentales pour l'exploitation

Avant chaque mise en service, l'utilisateur de l'appareil est tenu de s'assurer du bon état de l'appareil, y compris de ses dispositifs de sécurité. Cela vaut notamment après chaque modification, extension ou réparation de l'appareil.

Respectez les consignes suivantes :

- L'appareil ne doit être utilisé que si tous les dispositifs de sécurité (par ex. caches en amont des composants électroniques) sont présents, correctement installés et parfaitement opérationnels.
- Contrôler régulièrement le bon état des dispositifs de protection et de sécurité. Remédier immédiatement à tout défaut.
- Les dispositifs de protection et de sécurité ne doivent jamais être retirés, modifiés ni mis hors service pendant l'exploitation.
- Pendant l'exploitation, toujours assurer une bonne accessibilité à l'interrupteur secteur sur la paroi arrière du boîtier.
- Les dispositifs de ventilation de l'appareil doivent être en état de marche. Les grilles et les fentes de ventilation recouvertes ou autres peuvent perturber le bon fonctionnement de l'appareil ou l'endommager.
- Le four fonctionne à des températures de 700 ... 1100 °C. Ne pas toucher les pièces chaudes pendant ou immédiatement après l'utilisation de l'appareil.
- Attention lors de la manipulation des objets en verre. Risque de bris de verre et de blessure !
- Maintenir les substances inflammables à distance de l'appareil.
- Le fonctionnement des modules de distribution d'échantillon (Autoinjector, MMS et ABD) présente un risque d'écrasement pour les mains et les doigts. Maintenez une distance de sécurité.
- La manipulation de l'Autoinjector présente le risque de piquer la main ou le doigt avec la seringue. Procédez avec précaution en manipulant la seringue.
- Lors du fonctionnement du passeur d'échantillons Multi-Matrix avec fonction de thermostatisation (MMS-T ou Multi Matrix Sampler avec Liquids kit TMP), le support des seringues et le plateau d'échantillons atteignent en cas de chauffage des températures allant jusqu'à 80 °C. Ces composants à fortes températures présentent un risque de brûlure.
- Lors de l'utilisation du CI module 5100, une dépression peut entraîner un renvoi d'acide sulfurique dans le module de base. C'est pourquoi une alimentation en argon ininterrompue est nécessaire pour une manipulation en toute sécurité. Débranchez la conduite de transfert du réservoir d'acide sulfurique si vous n'utilisez pas le module de détection.

### 3.4.2 Consignes de sécurité relatives à la protection contre l'explosion et contre l'incendie

Il est interdit d'utiliser l'appareil dans un environnement à fort risque d'explosion.

Il est interdit de manger, boire, fumer et de manipuler des flammes nues dans le local technique de l'appareil !

### 3.4.3 Consignes de sécurité relatives au système électronique

L'appareil comporte des tensions électriques potentiellement mortelles ! Le contact avec des composants sous tension peut entraîner la mort, des blessures graves ou des chocs électriques douloureux.

- La fiche de secteur ne doit être raccordée qu'à une prise conforme à la classe de protection I (conducteur de protection) de l'appareil. L'appareil ne doit être raccordé qu'au niveau de sources d'alimentation présentant la même tension que celle qui est indiquée sur la plaque signalétique. Assurez-vous que le câble secteur amovible de l'appareil soit remplacé par un câble secteur de taille inadéquate (sans conducteur de protection). Il est interdit de rallonger le câble d'alimentation.
- Toujours éteindre le module de base et les composants système avant de les raccorder au secteur.
- Toujours éteindre le module de base et les composants système avant de brancher ou débrancher les câbles de raccordement électrique entre le module de base et les composants système.
- Toujours éteindre l'appareil avec l'interrupteur secteur et débrancher la fiche de secteur de la prise avant d'ouvrir l'appareil ! La seule exception concerne les instructions de manipulation dans lesquelles l'utilisateur est explicitement invité à ouvrir les portes du module de base ou d'un module de détection pendant le fonctionnement. C'est le cas, par exemple, de la routine de point final du CI module 5100 ou lorsqu'une fuite de gaz est recherchée au niveau du raccordement du gaz de mesure entre le module de base et le CI module 5100.
- Tous les travaux sur le système électronique doivent être effectués uniquement par le service après-vente d'Analytik Jena et par un personnel spécialisé, autorisé spécialement à cette fin.

### 3.4.4 Manipulation des matières auxiliaires et consommables

L'exploitant est responsable de la sélection des substances utilisées lors du processus et de les manipuler avec précaution. Cela concerne plus particulièrement les matériaux radioactifs, infectieux, toxiques, corrosifs, combustibles, explosibles ou qui sont dangereux pour une raison ou une autre.

Lors de la manipulation de substances dangereuses, il est impératif de respecter les consignes de sécurité locales en vigueur ainsi que les consignes figurant dans les fiches de données de sécurité des fabricants des matières auxiliaires et consommables.

Pendant le fonctionnement, les modules de détection suivants utilisent des substances dangereuses:

Module de détection	Substance dangereuse	Utilisation
CI module 5100	Acide sulfurique concentré	Agent desséchant dans le réservoir d'acide sulfurique
	Acide acétique glacial	Préparation de la solution électrolytique
	Acide nitrique concentrée	
	Méthanol	
	Thymol	
S module 5100 coulometric	Acide acétique glacial	Préparation de la solution électrolytique
TOC module 5100	Acide orthophosphorique à 40 %	Réactif sur le réacteur TIC
	0,2 mol/l de l'acide chlorhydrique	Réactif pour les déterminations NPOC

Dans le CI module 5100, des vapeurs d'acide acétique peuvent survenir dans la cellule de mesure, irritant fortement des voies respiratoires. Connecter la cellule de mesure au tuyau d'aspiration et raccorder le module de détection à l'aspiration de laboratoire.

### 3.4.5 Décontamination après des impuretés

Respectez les consignes suivantes :

- Il est de la responsabilité de l'exploitant qu'une décontamination raisonnable soit effectuée, dans le cas où l'appareil a été pollué à l'extérieur ou l'intérieur par des substances dangereuses.
- Retirer les éclaboussures, les gouttes ou de grandes quantités de liquides avec un matériel absorbant tel que le coton, des lingettes de laboratoire ou de la cellulose.
- En cas d'impuretés biologiques, essuyer les endroits concernés avec un désinfectant adéquat, comme par ex. solution Incidin-Plus. Puis, essuyer les endroits nettoyés.
- Le boîtier est uniquement destiné à la désinfection par essuyage. Si le désinfectant est équipé d'une tête de pulvérisation, appliquer le désinfectant sur des chiffons appropriés.  
Travaillez avec du matériel infectieux de manière particulièrement minutieuse et propre, car l'appareil ne peut pas être décontaminé dans son ensemble.
- Avant d'employer un autre procédé de nettoyage ou de décontamination que celui prescrit par le fabricant, assurez-vous auprès de ce dernier que le procédé prévu n'endommage pas l'appareil. Les plaques de sécurité se trouvant sur l'appareil ne doivent pas être éclaboussées de méthanol.
- Lorsqu'un CI module 5100 est utilisé : Dans le module de détection, l'acide sulfurique concentré est utilisé comme dessiccant. La solution électrolytique dans la cellule de mesure "high sensitive" contient une haute concentration d'acide acétique. Rincez le réservoir d'acide sulfurique avec son embouchure de sécurité et la cellule de mesure à l'eau distillée pour les décontaminer.

### 3.4.6 Marche à suivre en cas de défaut de surpression (0206 Erreur de pression de gaz)

En cas de surpression dans le système, soyez extrêmement prudent ! Une erreur de manipulation peut mettre en danger le personnel d'exploitation et endommager le système d'analyse. Le logiciel multiWin indique tout défaut de surpression à l'aide d'un message d'avertissement.

Respectez les consignes suivantes :

- Ne jamais mettre hors circuit un appareil en état de surpression !
- Ne pas distribuer d'échantillon.
- Ne pas fermer le logiciel.
- Ne pas éteindre les modules.
- Ne pas couper l'alimentation en gaz.
- **Branche N / S / C** : Attendre jusqu'à ce que la surpression dans le système soit réduite au niveau normal de pression. La routine pour réduire l'excès de pression dans la branche N / S / C se déroule automatiquement.
- **Branche chlore** : Les appareils équipés d'un CI module 5100 en ordre de marche doivent être ventilés manuellement (→ "Remise en service après arrêt d'urgence (CI module 5100)" ☰ 41).
- Enlever le blocage dans la voie de transmission du gaz après l'élimination de l'excès de pression.

## 3.5 Marche à suivre en cas d'urgence

Observez les consignes suivantes :

- S'il n'y a pas de risque de blessures immédiat, en cas de danger ou d'accidents, éteindre si possible immédiatement l'appareil et les composants système raccordés à l'interrupteur secteur et/ou retirer les fiches de secteur des prises.
- Fermer l'alimentation en oxygène immédiatement après la désactivation des appareils.
- En cas d'interruption ou de fermeture de l'alimentation en argon, les acides utilisés dans le CI module 5100 y sont renvoyés. Pour cette raison, la conduite de transfert doit être débranchée du réservoir d'acide sulfurique dans le module de détection avant de fermer l'alimentation en gaz d'argon.
- Lors du raccord du CI module 5100: Risque de blessure par l'acide sulfurique ! En cas d'un arrêt d'urgence, le vide créé pendant le refroidissement peut provoquer l'aspiration d'acide sulfurique dans la conduite de transfert et le module de vannes auto-protecteur. Il est nécessaire de contrôler, après un arrêt d'urgence, que la conduite de transfert et le module de vannes auto-protecteur n'ont pas été contaminés par l'acide sulfurique avant tout redémarrage (→ "Remise en service après arrêt d'urgence (CI module 5100)" ☰ 41).
- Une fois l'alimentation en gaz fermée, la solution d'électrolyte faiblement acide et l'acide phosphorique dans le réacteur TIC peuvent également être renvoyés dans le S module 5100 coulometric et le TOC module 5100. Contrôlez l'absence de contamination des tuyaux de gaz de mesure avant tout redémarrage. Observez les mesures de sécurité concernant la manipulation des solutions acides lors du nettoyage.

## 3.6 Consignes de sécurité relatives à la maintenance et la réparation

En principe, la maintenance de l'appareil est réalisée par le service après-vente d'Analytik Jena ou par un personnel autorisé et formé.

Une maintenance effectuée de votre propre chef peut endommager l'appareil. C'est pourquoi l'utilisateur ne doit en principe effectuer que les actions décrites au chapitre « Maintenance et entretien » des instructions d'utilisation.

- Pour le nettoyage extérieur de l'appareil, n'utiliser qu'un chiffon légèrement humide qui ne goutte pas. Ce faisant, n'utiliser que de l'eau et, si nécessaire, des agents tensioactifs courants.
- N'utilisez pas de solvants organiques et de produits abrasifs pour nettoyer l'appareil. Procédez avec grande précaution lors de la décontamination de l'appareil avec des désinfectants alcoolisés. Les marquages de sécurité sur l'appareil peuvent être endommagés par l'alcool.
- Les travaux de maintenance et de réparation doivent être effectués sur l'appareil uniquement lorsqu'il est éteint (sauf indication contraire).
- Effectuer les travaux d'entretien et le remplacement des composants du système (par ex. démontage du tube de combustion) uniquement après avoir suffisamment laissé refroidir l'appareil.
- Avant les travaux de maintenance et de réparation, l'alimentation en gaz doit être coupée (sauf prescription contraire).
- Tous les dispositifs de sécurité doivent être remontés et leur bon fonctionnement vérifié immédiatement une fois les travaux de maintenance et de réparation terminés.
- Veiller à ce que tous les raccordements de tuyau soient à nouveau étanches au gaz après avoir effectué la maintenance.
- N'utilisez que des pièces détachées, des pièces d'usure ou des consommables originaux. Ceux-ci sont testés et garantissent un fonctionnement sûr. Les pièces en verre sont des pièces d'usure et ne sont pas couvertes par la garantie.
- La maintenance du tube de combustion et des module de vannes auto-protecteur présente un risque de blessures en raison de chute de pièces. Manipulez les deux composants avec une grande précaution.

## 4 Structure et fonction

### 4.1 Module de base multi EA 5100

Le système d'analyse multi EA 5100 est modulaire et peut être adapté à chaque mesure grâce à la combinaison de différents détecteurs et modules de distribution d'échantillons. Le système d'analyse est conçu pour déterminer les teneurs en soufre, azote, chlore et carbone dans les échantillons solides, liquides, pâteux, visqueux et gazeux. En outre, les paramètres totaux AOX, EOX, EC/OC ou TOC, NPOC et TIC peuvent être analysés.

L'élément principal du système d'analyse est le module de base multi EA 5100 dans lequel sont réalisés la digestion de l'échantillon et le séchage du gaz de mesure. (Exception à la règle : la détermination du chlore, durant laquelle le séchage du gaz de mesure est réalisé dans le module de détection.)

La commande du système d'analyse et l'exploitation des données sont réalisées via le logiciel de commande et d'analyse multiWin.

Un système d'autocontrôle (Self-Check-System – SCS) est intégré dans le système d'analyse. Le système SCS est une combinaison de composants matériels et de fonctions de logiciel qui assurent d'une manière autonome un fonctionnement sans perturbation du système d'analyse dans son ensemble. En fonction des extensions intégrées dans le système, le système SCS vérifie plusieurs fois par seconde les paramètres déterminants pour la sécurité de l'appareil et la qualité de l'analyse (par ex. les débits de gaz, les températures, les niveaux de pression, l'étanchéité du système, la stabilité des lignes de base, la dérive des signaux, le temps de refroidissement, l'indice de flammes etc.).

#### 4.1.1 Principe de fonctionnement

##### 4.1.1.1 Mode vertical et mode horizontal

Le module de base est équipé d'un Double Furnace (double four). Grâce à cette technique innovante, il est possible d'utiliser le four à combustion en mode vertical et en mode horizontal. Le basculement entre ces deux modes est simple et peut être effectué par l'utilisateur lui-même.

###### Mode vertical

Dans le mode vertical, l'aliquote de l'échantillon est injecté directement dans le tube de combustion multifonction par le port d'injection. Un passeur d'échantillons Multi Matrix, un auto-injecteur, un module GSS ou un module GPL est nécessaire en tant que module de distribution d'échantillons.

Avantages du mode vertical :

- Pour les gaz, LPG, échantillons fluides ayant une viscosité normale
- Optimal pour l'analyse des traces et ultra-traces de N, S, Cl
- Analyse rapide
- Encombrement réduit

###### Mode horizontal

Dans le mode horizontal, les matières solides et les liquides sont transférés sur des nacelles avec l'Automatic Boat Drive (ABD) dans le tube de combustion multifonction. Avec un passeur d'échantillons en association avec l'ABD, l'alimentation des échantillons peut être automatisée. Les liquides peuvent autrement être transférés avec l'auto-injecteur dans le tube orienté horizontalement.

Les gaz et les LPG sont injectés directement à travers le port d'injection du sas de transfert de l'ABD.

Avantages du mode horizontal :

- Pour les gaz, LPG, les matières solides, les échantillons fluides, quelle que soit leur viscosité
- Optimal pour les fluides facilement volatils

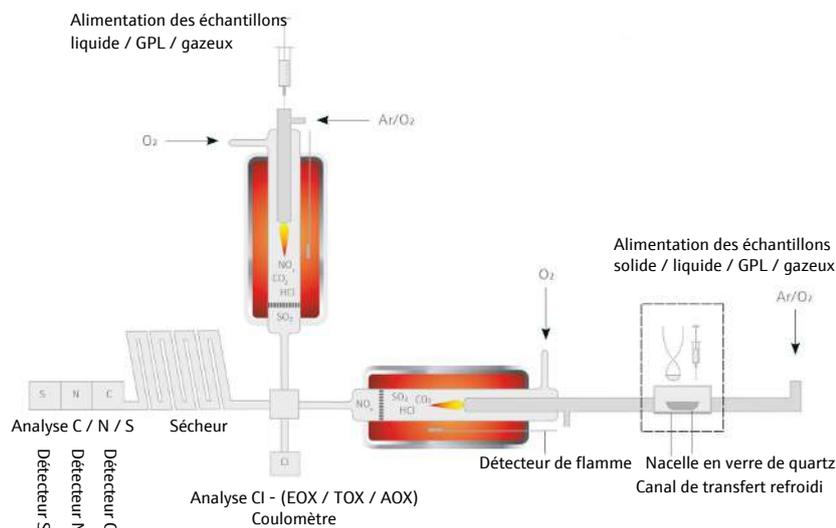


Fig. 1 Modes de fonctionnement du multi EA 5100

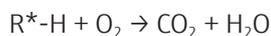
### 4.1.1.2 Attaque d'échantillons

TS, TN, TC, TX et EOX

La digestion de l'échantillon pour la détermination de TS, TN, TC, TX et EOX peut être effectuée en mode vertical et horizontal.

La digestion est réalisée en deux phases à 1000 ... 1100 °C par pyrolyse suivie d'une oxydation thermique. Pendant la première phase, les composants de l'échantillon sont pyrolysés dans le flux d'argon, puis les gaz formés lors de la pyrolyse sont brûlés dans le flux d'oxygène. Les produits résiduels de la pyrolyse sont ensuite brûlés dans le flux d'oxygène pur lors de la seconde phase.

Sommairement, la digestion est décrite par les équations suivantes :



R\* - substance comportant du carbone

X\*\* - F<sup>-</sup>, Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>

TOC

La digestion de la détermination TOC se fait en mode vertical par oxydation thermocatalytique dans un courant d'oxygène à 700 °C. Les échantillons aqueux sont directement injectés dans le tube de combustion TOC par l'orifice d'injection.

TIC	La digestion de la détermination TIC se fait dans le module TOC par oxydation par voie chimique humide avec de l'acide phosphorique). Les échantillons aqueux sont injectés manuellement dans le réacteur TIC.
AOX	La digestion de la détermination AOX se fait en mode horizontal. Le charbon actif chargé est brûlé dans un courant d'oxygène à des températures d'au moins 950 °C pour former de l'halogénure d'hydrogène, du dioxyde de carbone et de l'eau. Le charbon actif chargé est transféré avec ou sans récipient en quartz dans la nacelle en quartz vers le tube de combustion multifonction avec l'ABD.
EC / OC	<p>La digestion de la détermination EC / OC se fait en mode horizontal. La digestion est réalisée en deux phases. Durant la première phase de processus, la fraction absorbée d'OC des échantillons filtrés est désorbée thermiquement dans un courant d'argon pur. La désorption est suivie de la combustion des produits gazeux dans l'oxygène. Durant la deuxième phase de processus, la fraction résiduelle d'EC est complètement transformée en CO<sub>2</sub> dans un courant d'oxygène pur.</p> <p>Les échantillons filtrés sont transférés sur les nacelles en quartz avec l'ABD et à l'aide d'un programme spécifique d'avancement dans le four à combustion.</p>

### 4.1.1.3 Séchage du gaz de mesure

Après avoir quitté le tube de combustion, le mélange de gaz de réaction est séché avant d'être transféré vers les détecteurs.

Paramètres	Procédé
TS, TN, TC, EC/OC	sécheur de membrane (dans le module de base)
TX, AOX, EOX	Acide sulfurique concentré (dans le CI module 5100)
TOC, NPOC, TIC	Condensation par refroidissement Peltier (dans le TOC module 5100)

## 4.1.2 Conception du module de base

### 4.1.2.1 composants principaux

Composants principaux du module de base	<p>Le module de base multi EA 5100 comprend les composants principaux suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Électronique / commande interne de l'appareil</li> <li>■ Alimentation en gaz</li> <li>■ Système de combustion</li> <li>■ Transfert de gaz de mesure</li> </ul> <p>Tous les composants du module de base devant être commandés ou entretenus par l'utilisateur sont accessibles par 2 portes sur la face avant ou par les parois latérales amovibles.</p> <p>Les raccords électriques et de gaz ainsi que les interfaces pour la connexion des composants du système se trouvent sur la face arrière de l'appareil.</p>
Unité « Double Furnace »	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utilisable en mode vertical et horizontal</li> <li>■ ouverture avec panneau de service sur la paroi droite</li> </ul>
Mode vertical	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ four en position de montage verticale</li> <li>■ Paroi droite close</li> </ul>

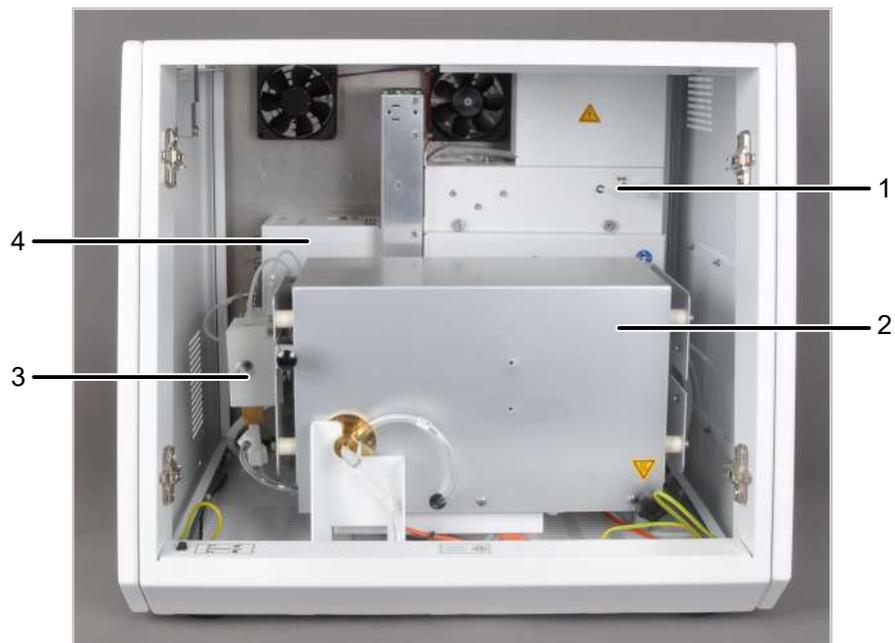


**Fig. 2 Vue de face en mode vertical**

- |                                       |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------|
| 1 Ventilateur                         | 2 électronique de commande  |
| 3 Sécheur de membrane                 | 4 Dispositif de basculement |
| 5 Raccord de la pompe, mode N / S / C | 6 four de combustion        |
| 7 Poignée pour basculer le four       |                             |

Mode horizontal

- four en position de montage horizontale
- ouverture avec panneau de service sur la paroi droite



**Fig. 3 Module de base en mode horizontal**

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| 1 électronique de commande         | 2 four de combustion |
| 3 Module de vannes auto-protecteur | 4 contrôle des gaz   |

### 4.1.2.2 Composants électriques, éléments d'affichage et raccord

Commande interne de l'appareil

L'électronique de commande se trouve derrière le recouvrement de la paroi arrière (vu de l'avant) du module de base. L'électronique de commande est utilisée pour alimenter le système de courant électrique, pour contrôler les composants individuels ainsi que pour communiquer avec le PC de contrôle et de tout autre module de système raccordé.

Disponibilité opérationnelle de la LED



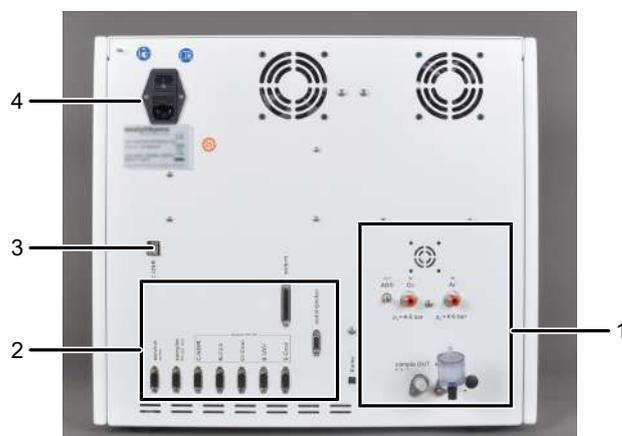
**Fig. 4** Module de base avec un module de distribution d'échantillon et un module de détection

Sur la porte gauche du module de base se trouve une DEL verte. Cette DEL s'allume après le chargement du logiciel de commande et d'évaluation pour indiquer que l'appareil est en prêt à emploi.

Interrupteur secteur, interfaces, raccord

L'interrupteur secteur ainsi que les interfaces pour raccorder les modules du système et le PC de contrôle se trouvent sur la face arrière de l'appareil.

Le PC de contrôle peut être connecté via une interface USB. Les interfaces pour le raccordement des modules de distribution d'échantillon et des détecteurs sont des interfaces RS 232.



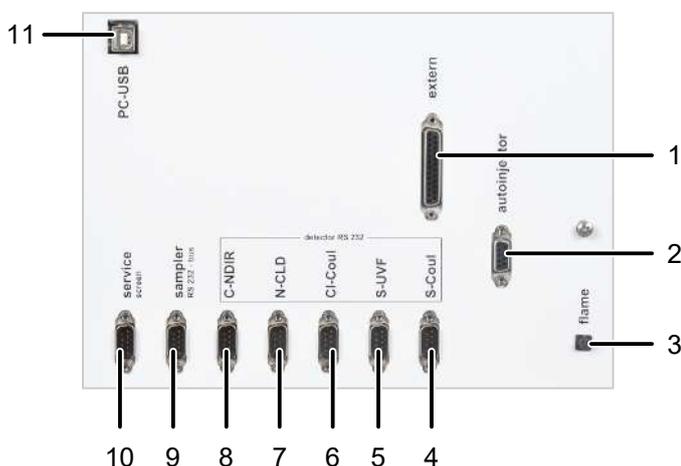
**Fig. 5** Interfaces au dos de l'appareil

- |   |   |
|---|---|
| 1 Raccords de gaz                       | 3 Port USB pour PC  |
| 2 Raccord secteur, interrupteur secteur | 4 Interfaces pour les détecteurs et les modules de distribution d'échantillon |



**Fig. 6 Raccord secteur, interrupteur secteur**

- 1 interrupteur d'alimentation
- 2 fusible
- 3 Port d'alimentation

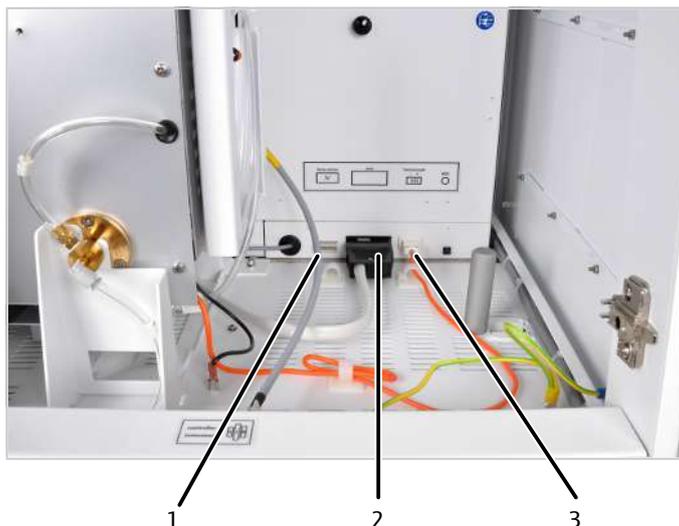


**Fig. 7 Interfaces pour les détecteurs et les modules de distribution d'échantillon**

- 1 Raccord « externe »
- 2 Raccord injecteur automatique
- 3 Raccord du détecteur de flamme « flame »
- 4 Raccord coulomètre S
- 5 Raccord S-UVF
- 6 Raccord coulomètre Cl
- 7 Raccord N-CLD
- 8 Raccord C-NDIR
- 9 Raccord distributeur (RS-232-Bus)
- 10 Raccord service
- 11 Raccord PC de contrôle

Interfaces de l'appareil

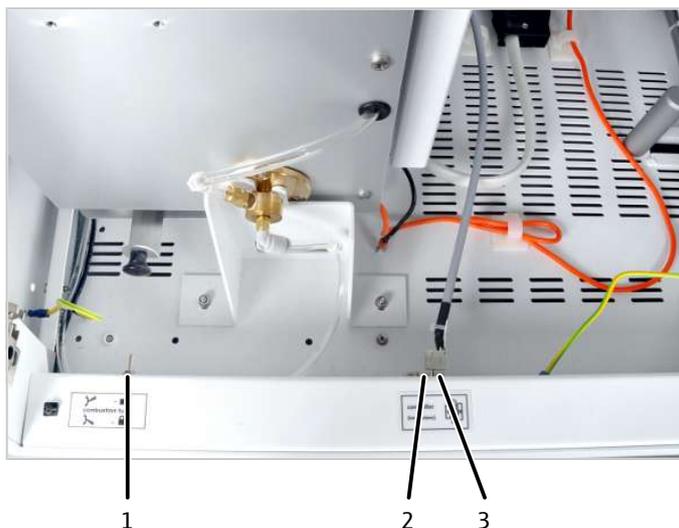
Les raccords électriques du four de combustion, du détecteur de flamme et du capteur de température se trouvent sur le panneau arrière intérieur de l'appareil. Les raccords ne sont accessibles qu'en position de montage verticale du four de combustion.



**Fig. 8 Raccords des capteurs et du four de combustion à l'intérieur de l'appareil**

- |                          |                      |
|--------------------------|----------------------|
| 1 Capteur de température | 2 four de combustion |
| 3 Détecteur de flamme    |                      |

Les raccords du module de vannes auto-protecteur et de la conduite de transfert (uniquement pour le raccordement du module CI) se trouvent derrière la porte dans le cadre. On y trouve également l'interrupteur à bascule pour ouvrir et fermer le joint d'étanchéité pneumatique dans le module de vannes auto-protecteur.



**Fig. 9 Raccords pour le groupe de vannes d'auto-protection et conduite de transfert**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Interrupteur à bascule pour ouvrir et fermer le joint d'étanchéité pneumatique du module de vannes auto-protecteur | 2 Raccord du chauffage de la conduite de transfert |
| 3 Raccord du module de vannes  |  |

#### 4.1.2.3 Alimentation en gaz / plans de la tuyauterie

Plans de la tuyauterie

La liaison entre chaque composant se fait via les tuyaux identifiés. Les chiffres entourés sur le plan de la tuyauterie correspondent aux marquages figurant sur les tuyaux dans le multi EA 5100.

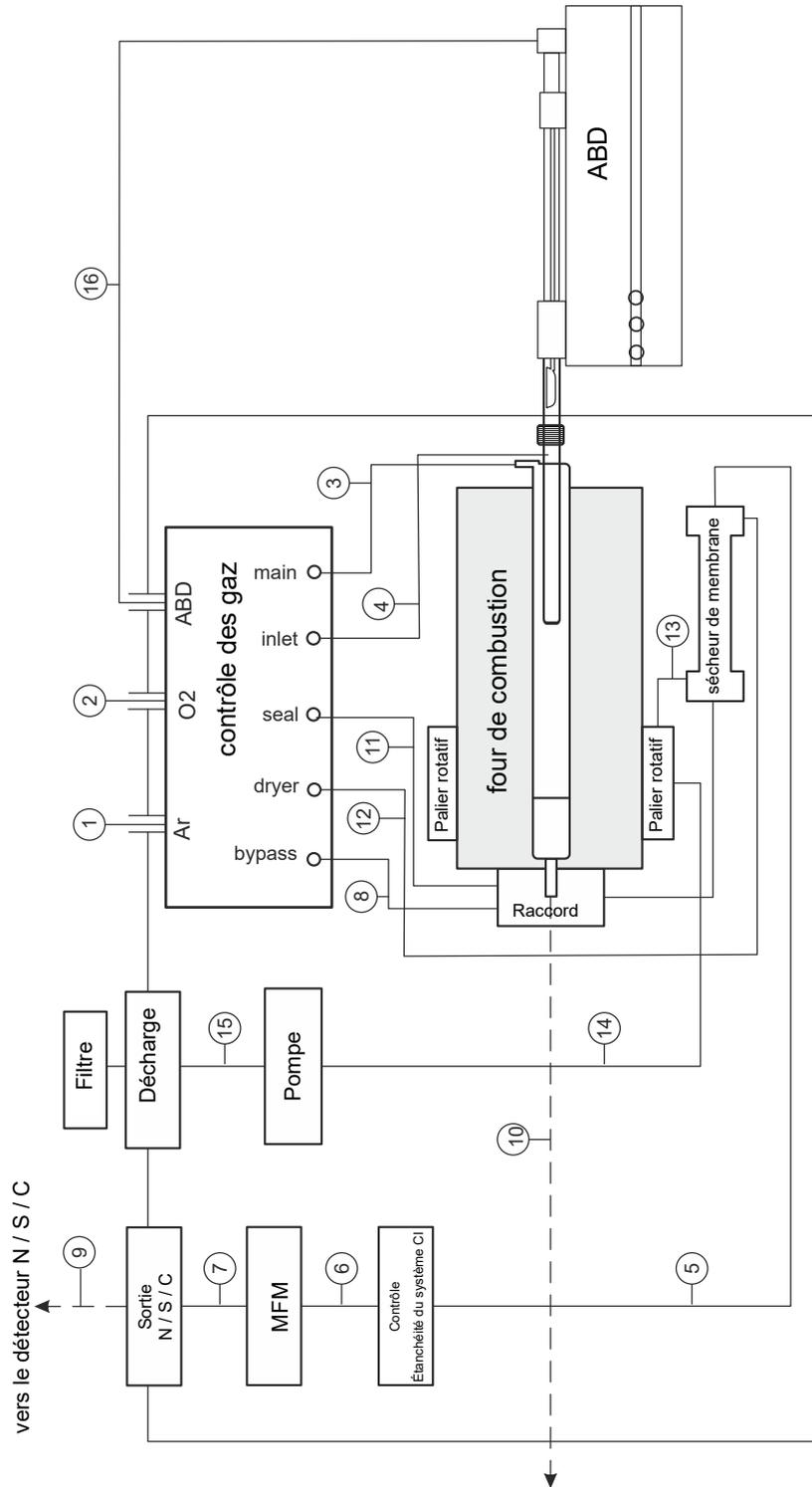


Fig. 10 Plan de la tuyauterie pour le mode horizontal

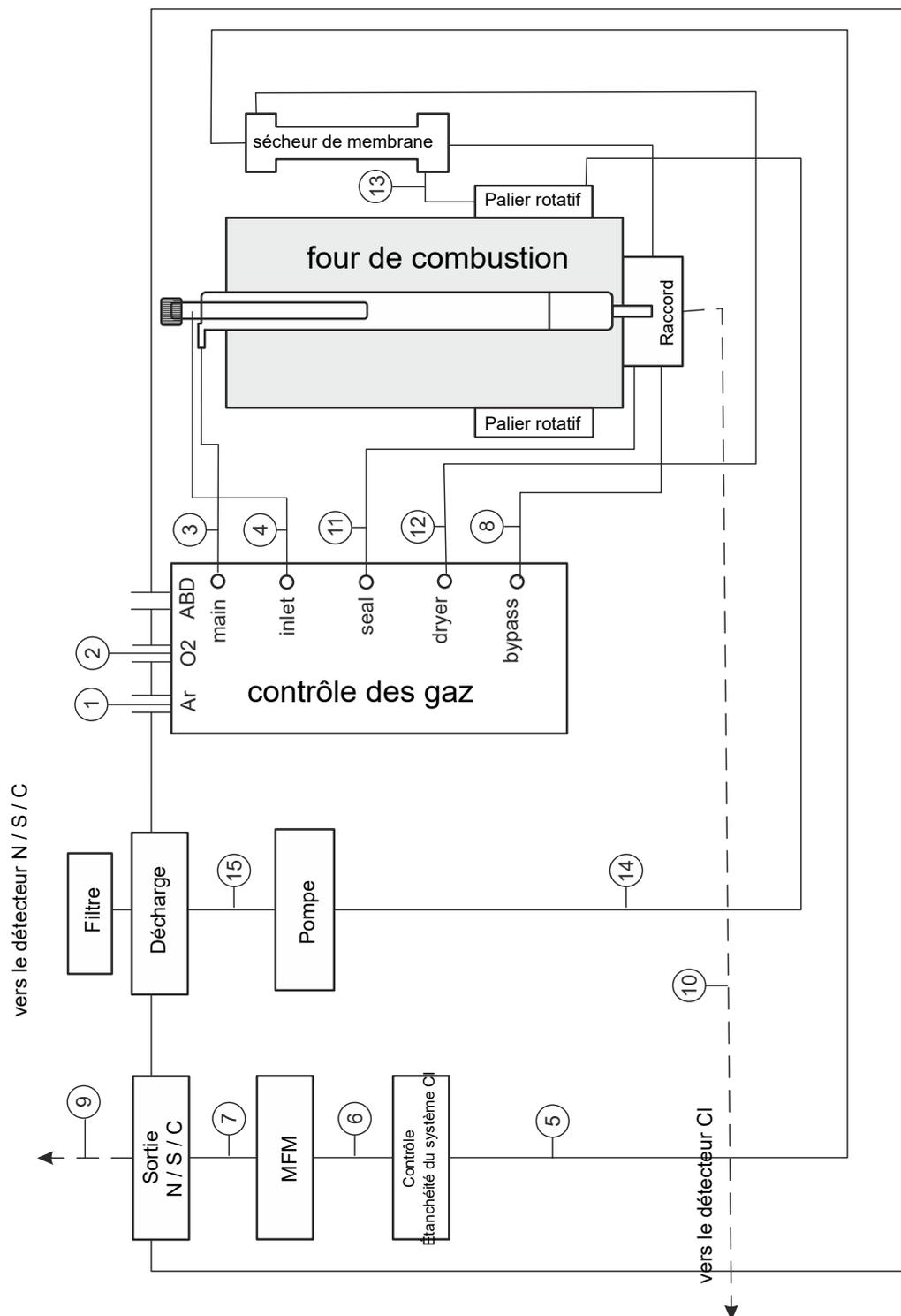
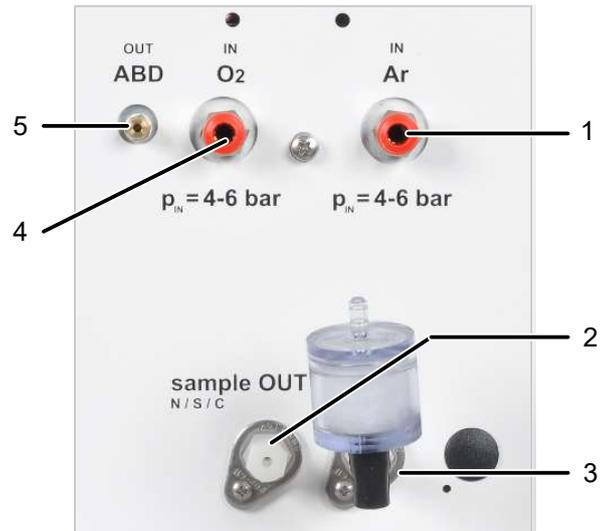


Fig. 11 Plan de la tuyauterie pour le mode vertical

Raccords de gaz sur la face arrière de l'appareil

Les raccords de gaz se trouvent sur la face arrière de l'appareil. Les tuyaux de connexion (DE 6 mm, DI 4 mm) fournis avec l'appareil doivent être utilisés pour connecter l'alimentation en oxygène et en argon aux raccords « IN O<sub>2</sub> » et « IN Ar » respectivement.

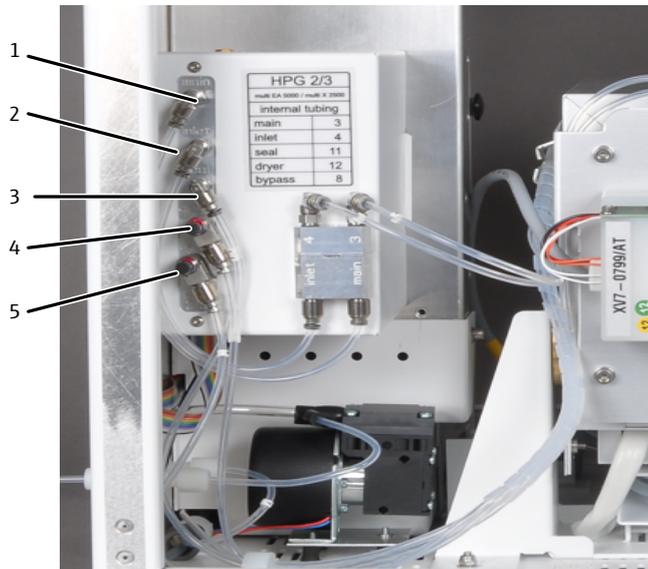


**Fig. 12 Raccords de gaz sur la face arrière de l'appareil**

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Entrée de gaz pour argon (Ar)   | 2 | Sortie de gaz vers le module N / S / C       |
| 3 | Sortie de gaz de purge du sécheur de membrane avec filtre « exhaust » | 4 | Entrée de gaz pour oxygène (O <sub>2</sub> ) |
| 5 | Sortie de gaz pour l'ABD  |   |  |

Raccords de gaz sur le contrôle des gaz

Dans le module de base, les deux gaz de procédé argon et oxygène sont réglés à l'aide du contrôle des gaz. Le contrôle des gaz est monté sur le côté gauche de l'appareil.



**Fig. 13 Raccords de gaz sur le contrôle des gaz**

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | « main » - alimentation en oxygène vers le tube de combustion (tuyau 3)                               | 2 | « inlet » - alimentation en argon vers le tube de combustion (tuyau 4)             |
| 3 | « seal » - raccord d'argon pour le joint d'étanchéité du module de vannes auto-protecteur (tuyau 11)  | 4 | « dryer » - débit de gaz à sécher (oxygène) pour le sécheur de membrane (tuyau 12) |
| 5 | « bypass » - raccord d'argon pour la purge de sécurité (safety bypass) de la branche chlore (tuyau 8) |   |  |

Raccords sur le tube de combustion



**Fig. 14 Raccords sur le tube de combustion**

- 1 Raccord du détecteur de flamme (uniquement avec le raccord de l'ABD en mode horizontal)
- 2 Raccord du tuyau d'argon 4 (dans ce cas, l'argon n'est pas connecté en mode horizontal, l'alimentation en argon se fait par l'intermédiaire de l'ABD)
- 3 Raccord O<sub>2</sub> – tuyau 3

Réglage de l'alimentation en gaz

Le système de gestion de débit (Flow Management System – FMS) contrôle la composition du mélange de gaz pour une décomposition de l'échantillon optimale.

#### 4.1.2.4 Système de combustion

Le module de base utilise un four à combustion chauffé par résistance pour des températures de décomposition de 700 ... 1100 °C. Selon l'application, les décompositions avec le tube de combustion multifonction sont effectuées à des températures comprises entre 950 °C et 1000 ... 1100 °C. Avec le dispositif de basculement, l'appareil Double Furnace (double four) peut être rapidement commuté sur le mode de fonctionnement requis.



**Fig. 15 Four de combustion en mode de fonctionnement vertical et horizontal**

Le tube de combustion multifonction intégré au four de combustion peut être utilisé pour toutes les applications standards en fonctionnement vertical et horizontal. Le tube de combustion est en verre de quartz. Le module de vannes auto-protecteur relie le tube de combustion avec le séchage du gaz de mesure ou l'autre chemin du gaz de mesure.

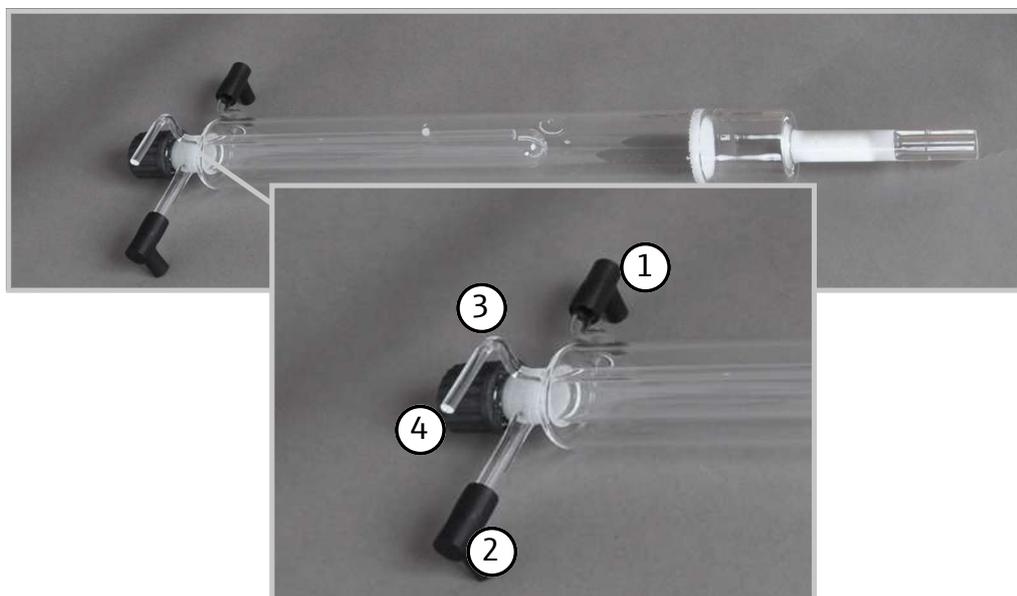


Fig. 16 Tube de combustion multifonction

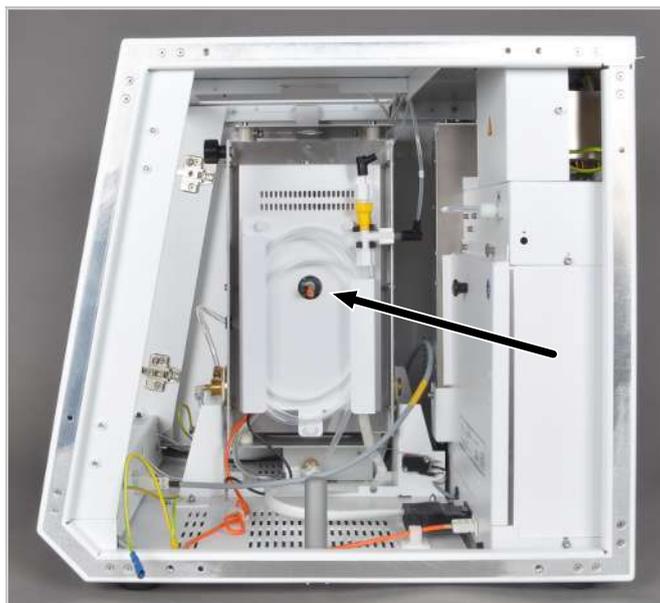
- |  |  |
|--|--|
| 1 Raccord de l'alimentation en oxygène | 2 Raccords alimentation en argon   |
| 3 Raccords détecteur de flamme         | 4 Bouchon fileté avec le septum (uniquement pour le mode vertical et le fonctionnement avec injecteur automatique) |

#### 4.1.2.5 Séchage du gaz de mesure

Le séchage du gaz de mesure est effectué en fonction de la méthode de mesure :

- Pour la détermination des TS, TN, TC, EC/OC par le biais d'un sécheur de membrane :

Le sécheur de membrane est monté sur le four. Pour augmenter l'efficacité de séchage, le gaz de purge ( $O_2$ ) est aspiré à l'aide d'une pompe à travers le sécheur de membrane. Le sécheur de membrane ne nécessite aucun entretien.



**Fig. 17 sécheur de membrane**

- Pour la détermination des TX, AOX, EOX par le biais de l'acide sulfurique concentré : Le séchage à acide sulfurique se trouve dans le CI module 5100. Le gaz de mesure est acheminé par la conduite de transfert chauffée vers le réservoir d'acide sulfurique.
- Pour la détermination des TOC, NPOC, TIC via la condensation avec refroidissement Peltier dans le TOC module 5100.

#### 4.1.2.6 Plaque signalétique

La plaque signalétique se trouve au dos du module de base et des composants système.

La plaque signalétique contient les informations suivantes :

- Adresse du constructeur, marque
- désignation de l'appareil, numéro de série
- Données de raccordement électrique
- Marquage de conformité
- Marquage d'appareil DEEE

## 4.2 module de distribution d'échantillon

### 4.2.1 Auto-injecteur

Il existe deux types d'injecteurs automatiques. L'injecteur automatique classique convient pour le fonctionnement vertical et horizontal, tandis que l'Autoinjector AI-EA est exclusivement utilisé pour le mode vertical.

Les injecteurs automatiques sont adaptés aux applications suivants :

- En mode vertical, pour les liquides non visqueux et les extraits EOX incolores
- En mode horizontal, uniquement pour les liquides volatils

Pour les échantillons suivants, les injecteurs automatiques ne sont pas **adaptés** :

- Les liquides visqueux et leurs solutions
- Les solutions de matières solides
- Les extraits EOX colorés
- Analyses de l'eau (déterminations TC/NPOC)

## 5 Installation et mise en service

### 5.1 Conditions d'installation

### 5.2 Exigences liées au lieu d'installation

#### Conditions climatiques

Les exigences relatives aux conditions climatiques du lieu d'installation sont mentionnées dans les données techniques (→ "Caractéristiques techniques multi EA 5100 " ☰ 180). Si nécessaire, il faut prévoir une régulation de la température de la pièce par le biais d'une climatisation.

#### Conditions du laboratoire

L'appareil n'est autorisé que pour le fonctionnement à l'intérieur (indoor use). Le lieu d'installation doit présenter les caractéristiques d'un laboratoire de chimie. Il doit remplir les conditions suivantes :

- Atmosphère exempte d'hydrocarbures, d'halogènes, de composés inorganosulfurés et d'oxydes d'azote
- Atmosphère exempte de poussière
- Aucune secousse
- Interdiction de fumer dans le local technique de l'appareil

#### Exigences liées à l'emplacement de l'appareil

L'emplacement de l'appareil doit répondre aux exigences suivantes :

- Absence de vapeurs corrosives à proximité de l'appareil et de ses composants système.  
Les raccords de périphériques et les modules risquent se corroder.
- Absence de courant d'air ; ne pas installer l'appareil à proximité de fenêtres et de portes
- Ne pas installer l'appareil à proximité de sources de perturbations électromagnétiques
- Absence de rayonnement direct du soleil ou de rayonnement thermique
- Ne pas obstruer la porte avant et les fentes de ventilation par d'autres objets
- Respecter au niveau de la face arrière de l'appareil un espacement de sécurité d'au moins 20 cm par rapport à d'autres appareils ou aux murs

### 5.3 Alimentation en énergie



#### AVERTISSEMENT

##### Tension électrique dangereuse

- L'appareil peut uniquement être raccordé à une prise électrique correctement mise à la terre, conformément à l'indication de tension sur la plaque signalétique.
- Ne pas utiliser d'adaptateur dans la ligne d'alimentation.

L'appareil est raccordé au courant alternatif monophasé.

L'installation du système électrique du laboratoire doit être conforme à la norme DIN VDE 0100. Le point de raccordement doit fournir un courant électrique conforme à la norme IEC 60038.

Les données de raccordement électrique sont mentionnées dans les données techniques (→ "Caractéristiques techniques multi EA 5100" ☰ 180).

## 5.4 Alimentation en gaz

L'exploitant est responsable de l'alimentation en gaz avec les raccords et les manodétendeurs correspondants.

Les tuyaux de raccordement, d'un diamètre extérieur de (DE) 6 mm et intérieur (DI) de 4 mm, sont fournis. La longueur s'élève à 2 m. Si d'autres longueurs sont souhaitées, veuillez consulter le service clientèle de Analytik Jena GmbH+Co. KG. Les gaz requis et leurs qualités sont mentionnés dans les données techniques (→ "Caractéristiques techniques multi EA 5100" ☰ 180).

## 5.5 Disposition des appareils et encombrement

L'encombrement du système d'analyse modulaire résulte de tous les composants du poste de mesure. Le système d'analyse contient toujours :

- Module de base
- 1 module de distribution d'échantillons (à droite ou sur l'appareil de base)
- 1 module de détection (à gauche de l'appareil de base)

Plusieurs modules peuvent également être placés sur une rangée.

Composants	Largeur x hauteur x profondeur [mm]	Masse [kg]	Disposition
Module de base multi EA 5100	510 x 470 x 550 mm	25 kg	
Modules de détection			
N module 5100	300 x 500 x 550 mm	13 kg	En tant que dernier détecteur sur une rangée
S module 5100 basic S module 5100 MPO	300 x 470 x 550 mm	13 kg	À gauche/droite des autres détecteurs
Cl module 5100	300 x 470 x 530 mm	12 kg	Directement à gauche du module de base
S module 5100 coulometric	300 x 470 x 530 mm	11 kg	À gauche du Cl module 5100
C module 5100	300 x 470 x 530 mm	12 kg	À gauche/droite des autres détecteurs
TOC module 5100	300 x 470 x 530 mm	12 kg	Directement à gauche du module de base ou à gauche du Cl module 5100
module de distribution d'échantillon			
ABD	520 x 210 x 500 mm	12 kg	À droite du module de base
MBD	500 x 80 x 80 mm	0,35 kg	À droite du module de base
Multi Matrix Sampler	ca. 510 x 500 x 410 mm	ca. 9,5 kg	Sur la base du module ou sur l'ABD*

Composants	Largeur x hauteur x profondeur [mm]	Masse [kg]	Disposition
Autoinjector (sans seringue, Ø x L)	30 x 80 mm	0,5 kg	Monté sur le module de base ou à droite sur le module de base
Connecteur de l'injecteur automatique (Ø x L)	80 x 110 mm		
Autoinjector AI-EA	150 x 270 x 240 mm	1,5 kg	Sur le module de base
GSS/LPG combi module, GSS module ou LPG module 2.0	300 x 800 x 550 mm	11 kg/ 12 kg	À droite du module de base ou ABD

\* Pour le détecteur de flamme thermostatisables MMS-T et le Liquids kit TMP: Prévoir suffisamment d'espace pour installer un thermostat 250 x 650 x 400 mm).

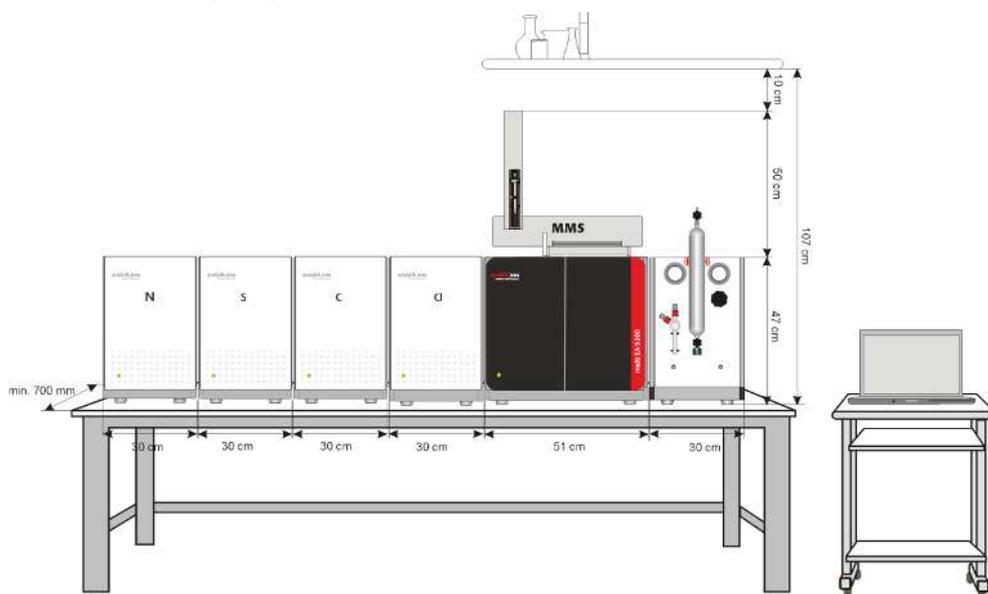


Fig. 18 Encombrement de l'appareil de base et des modules (mode vertical)

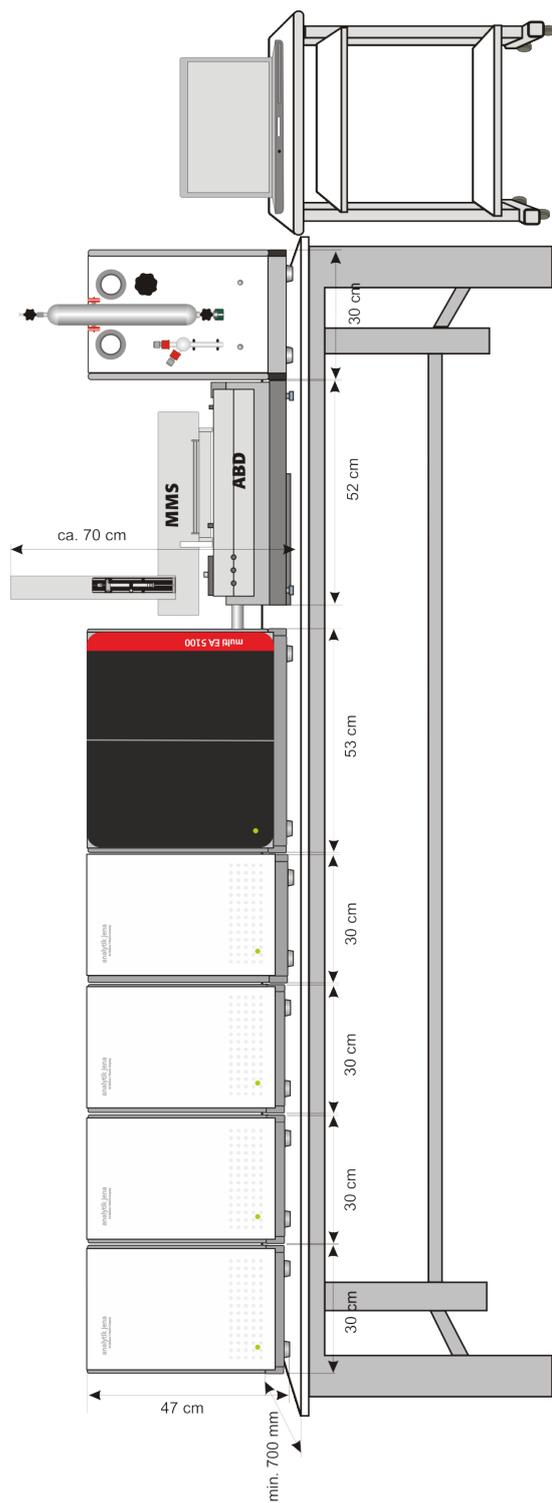


Fig. 19 Encombrement de l'appareil de base des modules (mode horizontal)

## 5.6 Mettre en place et en service le système d'analyse



### AVERTISSEMENT

#### Danger dû à une mise en service incorrecte

- Le système d'analyse ne doit être mis en place, monté et installé que par le service clientèle de Analytik Jena GmbH+Co. KG !
- Toute intervention non autorisée sur l'appareil est susceptible de mettre en danger l'utilisateur et de compromettre la sécurité d'utilisation de l'appareil et restreint ou annule totalement les droits à la garantie.



### REMARQUE

#### Conserver les emballages de transport

En cas d'entretien, le transport de retour doit s'effectuer dans l'emballage d'origine. C'est le seul moyen d'éviter les dommages dus au transport.

Le déballage et le montage du module de base, du module de distribution d'échantillons et des détecteurs doivent être effectués par le service après-vente d'Analytik Jena GmbH+Co. KG ou par un personnel spécialisé autorisé et formé par elle.

Vérifier lors du déballage de l'appareil que le contenu livré est complet et sans dommages, conformément à la liste de colisage.

Le service clientèle teste le fonctionnement du système d'analyse après le montage et documente le test.

Monter le module de base

- ▶ Enlever le module de base et ses composants de leurs emballages de transport avec précaution. Veiller à ne pas endommager les emballages de transport !
- ▶ Placer le module de base à l'endroit prévu à cet effet.
- ▶ Veiller à laisser suffisamment d'espace disponible pour les autres modules du système (module de distribution d'échantillon, détecteurs).
- ▶ Monter le four à combustion (→ "Démonter et monter le four à combustion" ☰ 145).
- ▶ Monter le module de vannes auto-protecteur (→ "Maintenir le module de vannes auto-protecteur" ☰ 134).
- ▶ Insérer le tube de combustion dans le four de combustion (→ "Entretien le tube de combustion multifonction" ☰ 129).
- ▶ Mettre les autres modules du système à leurs emplacements prévus et les raccorder.



### ATTENTION

#### Risque de court-circuit électrique !

- Il convient de toujours procéder au raccordement électrique du module de base et des autres composants du système lorsque l'appareil est à l'arrêt !
- Avant de brancher le câble secteur, positionner l'interrupteur secteur sur la face arrière de l'appareil sur « 0 ».
- Uniquement utiliser pour le raccordement au secteur le câble standard fourni (marque VDE, longueur : 1,5 m). Il est interdit de rallonger le câble d'alimentation.



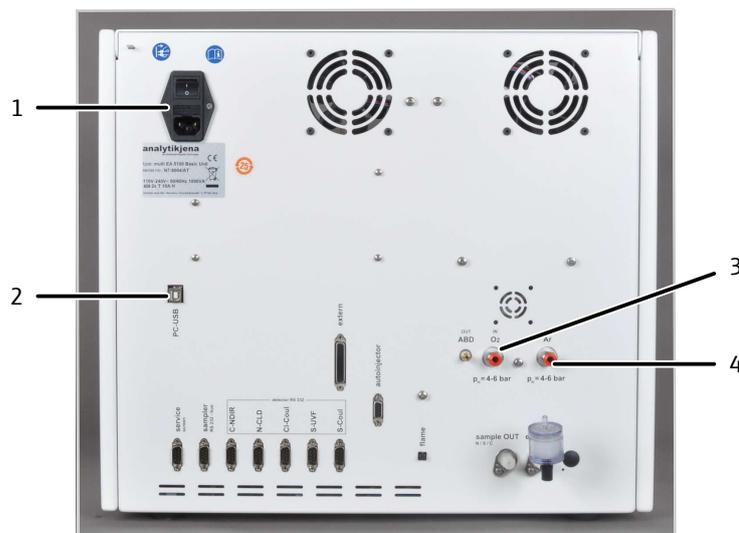
## REMARQUE

**La condensation et les variations de température peuvent endommager certains composants du système d'analyse lors de la mise en service.**

- En cas de différences entre les températures du lieu de stockage et du local technique, laissez le système d'analyse s'acclimater après la mise en place dans le local technique au moins une heure avant la mise en service.

Réaliser le raccordement électrique et le raccordement des gaz

- ▶ Raccorder le cordon d'alimentation au connecteur d'alimentation secteur sur la face arrière du module de base.
  - ▶ Brancher la fiche secteur dans une prise de courant mise à la terre.
  - ▶ Raccorder les tuyaux d'alimentation fournis aux manodétendeurs de l'alimentation en gaz et aux raccords de gaz O<sub>2</sub> et Ar sur la face arrière de l'appareil (voir « Raccords sur le panneau arrière » ci-dessous).
  - ▶ Régler la pression d'admission sur le manodétendeur (600 kPa (6 bar)).
  - ▶ Raccorder l'ordinateur et le connecter au module de base à l'aide du câble USB fourni.
  - ▶ Raccorder les autres composants système (détecteurs, modules de distribution d'échantillons) sur le module de base.
- ✓ Le module de base est désormais prêt à l'emploi et peut être activé.



**Fig. 20 Raccords de médias au dos du module de base**

- |   |                                    |   |                             |
|---|------------------------------------|---|-----------------------------|
| 1 | Port d'alimentation                | 2 | Prise USB pour l'ordinateur |
| 3 | Prise d'oxygène « O <sub>2</sub> » | 4 | Raccord d'argon « Ar »      |

## 6 Utilisation

### 6.1 Remarques générales pour le mode de mesure

N'utiliser que les modules de distribution d'échantillon prévus pour la matrice et la position de montage respectives.

Position de montage du four	Type d'échantillon	Distribution d'échantillon
Vertical	Liquides	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Autoinjector</li> <li>■ Multi Matrix Sampler MMS</li> </ul>
	Gaz, sans pression	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GSS module</li> </ul>
	Gaz, sous pression	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GSS/LPG combi module</li> <li>■ GSS module avec GSS adapterbox</li> </ul>
	GPL	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ LPG module 2.0</li> <li>■ GSS/LPG combi module</li> </ul>
	Horizontal	Matières solides
Horizontal	Liquides	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ABD avec seringue de dosage manuel</li> <li>■ ABD avec MMS</li> <li>■ Autoinjector</li> </ul>
	Gaz, sans pression	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GSS module</li> </ul>
	Gaz, sous pression	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ GSS/LPG combi module</li> <li>■ GSS module avec GSS adapterbox</li> </ul>
	GPL	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ LPG module 2.0</li> <li>■ GSS/LPG combi module</li> </ul>

Respecter les consignes suivantes lors des analyses :

- En mode horizontal, toujours utiliser une ABD avec détecteur de flamme en mode « automatique » ou « automatique plus » ou Autoinjector pour la distribution d'échantillon des substances combustibles.
- Lors de la distribution d'échantillon des substances combustibles, ne pas utiliser l'ABD en « mode paramètres » ou seulement avec des paramètres de programme conçus et testés pour cette application (risque de formation de suie !).
- Utiliser uniquement les quantités d'échantillons maximales admissibles (→ "Caractéristiques techniques multi EA 5100 " 180).
- Adapter les vitesses de dosage à la matrice d'échantillon et respecter les vitesses maximales de dosage (→ "Caractéristiques techniques multi EA 5100 " 180).
- Les échantillons standards aux solvants organiques sont susceptibles de changer rapidement leur composition en raison de la forte volatilité. Il est donc important de veiller que l'espace vide au-dessus du liquide dans le flacon d'échantillon est aussi petit que possible pendant la préparation et le stockage. Conserver les solutions au réfrigérateur. En outre, la différence entre les pointes d'ébullition des matières utilisées ne doit pas dépasser 50 °C.
- Adapté le volume d'échantillon à la concentration étendue pour rester dans la plage de mesure du détecteur.
- Commencez l'analyse par une solution étalon et déterminez le facteur quotidien. Lorsque la valeur mesurée pour l'étalon s'écarte de plus de 20 % de la valeur de consigne, répéter la mesure. Si nécessaire, procéder à une recherche d'erreur. Si nécessaire, étalonner à nouveau le système d'analyse.

- Lors de l'examen de teneurs très faibles en élément, il est recommandé avant le facteur quotidien d'analyser une valeur à blanc. La mesure de la valeur à blanc purifie le système d'analyse.

## 6.2 Sélectionner le procédé de mesure

Sélectionnez pour chaque échantillon le procédé de mesure adapté à l'aide du tableau suivant.

Certains paramètres peuvent être analysés uniquement en position de montage horizontale ou verticale du four.

- Horizontal : AOX, EC/OC
- Vertical : TOC, TIC, NPOC (dans l'eau)

Pour les autres échantillons, la méthode mesure recommandée dépend de la nature de l'échantillon.

Échantillon	Position de montage du four et module de distribution d'échantillon	Remarque
TS, TN, TX, TC dans :		
les matières solides organiques, telles que la cire, les polymères ;	Horizontal avec ABD	ABD avec détecteur de flamme
les liquides organiques hautement visqueux, les gels, les échantillons pâteux, p. ex. le pétrole, l'asphalte, les bitumes, le goudron	ABD avec MMS	Pour l'analyse de traces : Utiliser 1 nacelle en verre de quartz pour tous les échantillons
Biodiesel		MMS avec unité de contrôle de température en mode Chauffage pour les liquides hautement visqueux
Huiles sans pétrole brut, huile de paraffine, huile végétale		ABD sans MMS pour les échantillons hétérogènes
Liquides volatils comme l'éther de pétrole, le méthanol, le naphta		
Liquides ou matières solides avec une teneur élevée en élément (> 100 mg/l)		
Liquides organiques avec une viscosité normale, tels que les carburants, les solvants	Horizontal avec Autoinjector ABD ABD avec Multi Matrix Sampler	ABD avec détecteur de flamme
	Vertical avec Autoinjector et Autoinjector AI-EA MMS	Pour l'analyse de traces : obligatoirement vertical
EOX	Horizontal avec ABD ABD avec MMS	ABD avec détecteur de flamme Échantillons (incolores, colorés) en n-Hexane ou éther de pétrole

Échantillon	Position de montage du four et module de distribution d'échantillon	Remarque
	Vertical avec MMS Autoinjector	Uniquement les échantillons colorés en n-Hexane
AOX	Horizontal avec ABD ABD avec MMS	Méthode d'isolement sur colonne : Charbon actif avec récipient en quartz dans la nacelle en verre de quartz  Méthode de préparation par agitation : Charbon actif sans récipient en quartz dans la nacelle en verre de gaz avec serre-flan
EC / OC	Horizontal avec ABD ABD avec MMS	Filtre dans la nacelle en verre de quartz avec serre-flan
TC, TOC, NPOC dans l'eau	Vertical avec Multi Matrix Sampler ou alimentation manuelle	
TIC dans l'eau	Vertical (alimentation manuelle)	Injection directe dans le réacteur TIC
Gaz, sans pression	Horizontal ou vertical avec GSS module avec ABD (horizontal)	Pour l'analyse de traces : vertical+ GSS module recommandé
Gaz, sous pression	Horizontal ou vertical avec GSS/LPG combi module GSS module avec GSS adapterbox avec ABD (horizontal)	
GPL	Horizontal ou vertical GSS/LPG combi module LPG module 2.0 avec ABD (horizontal)	Pour l'analyse de traces : vertical+ GSS/LPG combi module recommandé

### 6.3 Activer le module de base et les modules

Toujours vérifier les points suivants avant de mettre sous tension le module de base :

- Les autres composants (modules de détection, modules de distribution d'échantillons, PC) sont raccordés au module de base.
- L'alimentation en gaz est raccordée comme prescrit. La pression d'admission est précisément de 600 kPa (6 bar).
- Les échantillons sont préparés.

Activer le module de base comme suit :

- ▶ Ouvrir les vannes sur les manodétendeurs de l'alimentation en gaz.
- ▶ Activer les composants nécessaires (modules de détection, modules de distribution d'échantillons, PC).
- ▶ Activer le module de base à l'interrupteur secteur.
- ▶ Le module de base est démarré. La DEL sur la face avant s'allume en vert après env. 30 s.
- ▶ Démarrer le Programme multiWin. Se connecter avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.
- ▶ Cliquer sur le bouton **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ Après une connexion réussie, l'appareil est initialisé.



## REMARQUE

### Surveiller la phase de rodage

Dans la fenêtre **Status analyzer**, les composants non encore opérationnels s'affichent en rouge. Le temps de chauffe jusqu'à 1050 °C s'élève à env. 30 min. Il n'est pas possible d'initialiser une mesure pendant la période de mise en température.

- Lorsque l'analyseur après env. 30 min n'est pas encore prêt pour la mesure, procéder à un dépannage (→ "Élimination des pannes" 📖 102).

## 6.4 Désactiver le module de base et les modules



## REMARQUE

### Risque de surchauffe

Lorsque le module de base est désactivé prématurément, l'électronique peut surchauffer par et être endommagée si le système n'est pas équipé d'un système de refroidissement.

- Désactiver le module de base uniquement après un temps de refroidissement de 1 h.

Le module de base et ses modules doivent être désactivés comme suit :

- ▶ Quitter le programme multiWin.
- ▶ Éteindre les modules raccordés avec les interrupteurs secteur respectifs.
- ▶ Désactiver le module de base uniquement après un temps de refroidissement de (1 h).  
Parce que l'appareil ne dispose pas d'un système de refroidissement, éteindre l'analyseur prématurément peut provoquer la surchauffe de l'électronique à l'intérieur de l'appareil.
- ▶ Lorsqu'un CI module 5100 est raccordé : Avant de fermer l'alimentation en gaz, retirer le réservoir d'acide sulfurique du module et évacuer complètement l'acide sulfurique.
- ▶ Lorsqu'un S module 5100 coulometric est raccordé : Avant de fermer l'alimentation en gaz, retirer la conduite de transfert de gaz du tube d'alimentation en gaz de la cellule de mesure.
- ▶ Après la désactivation des modules, fermer l'alimentation en gaz.
- ▶ Arrêter le système d'exploitation Windows et désactiver le PC.
  - ✓ Le module de base et ses modules sont ainsi désactivés.

## 6.5 Remise en service après arrêt d'urgence (CI module 5100)



### AVERTISSEMENT

#### Irritation en raison de l'acide sulfurique concentré

Si un CI module 5100 est raccordé sur le module de base, de l'acide sulfurique peut se trouver dans la conduite de transfert de gaz et le module de vannes auto-protecteur après un arrêt d'urgence.

- Porter des vêtements de protection lors de travaux sur le réservoir d'acide sulfurique.
- Procéder avec grande précaution lors du contrôle de la conduite de transfert de gaz et du module de vannes auto-protecteur.
- Respecter toutes les spécifications de la fiche de données de sécurité.



### ATTENTION

#### Risque de brûlure sur le four chaud et sur la conduite de transfert de gaz

- Laisser refroidir l'appareil avant la remise en service.

Lors d'une remise en service du module de base et du CI module 5100, respectez les remarques suivantes. Aérer le système d'analyse comme décrit ci-dessous, également en cas de défaut de surpression (message d'erreur « 206 – Erreur de pression de gaz ) :

- ▶ Dans le module de détection, détacher avec précaution la connexion du tuyau de gaz de mesure de la cellule de mesure.
- ▶ Séparer avec précaution la conduite de transfert de gaz du réservoir d'acide sulfurique et retirer le réservoir d'acide sulfurique du module.
- ▶ Séparer la conduite de transfert de gaz du module de vannes auto-protecteur dans le module de base. Retirer le connecteur du câble de chauffage de la prise.
- ▶ Retirer avec précaution la conduite de transfert de gaz et vérifier l'absence de contamination d'acide sulfurique.
- ▶ Si nécessaire, nettoyer la conduite de transfert de gaz :
  - Rincer la conduite de transfert de gaz avec de l'eau distillée, puis à l'éthanol.
  - Sécher la conduite de transfert de gaz (par ex. par soufflage d'un gaz inerte).
- ▶ Patienter jusqu'à ce que la pression du système est chutée. Ce n'est qu'ensuite que le module de base peut être désactivé. Fermer l'alimentation en gaz.
- ▶ Ouvrir le joint d'étanchéité du module de base sur le module de vannes auto-protecteur. Mettre l'interrupteur à bascule en position vers le haut. Retirer la fiche de secteur du module de vannes du raccord.
- ▶ Retirer le module de vannes auto-protecteur du module de base avec précaution et vérifier l'absence de contamination d'acide sulfurique.
- ▶ Si nécessaire, nettoyer et sécher le module. Remplacer le filtre.  
S'il n'est pas possible de nettoyer le module de vannes auto-protecteur ou si le module de vannes auto-protecteur est endommagé, il doit être remplacé avant la remise en service de l'appareil.
- ▶ Réinsérer le module de vannes auto-protecteur dans le module de base. Raccorder le module par le biais du câble. S'assurer qu'un filtre est présent dans le module de vannes auto-protecteur.

- ▶ Remplir à nouveau le réservoir dédié d'acide sulfurique et réinstaller le module de détection. Raccorder le tuyau de gaz de mesure au réservoir d'acide sulfurique.
- ▶ Réinstaller la conduite de transfert de gaz :
  - Raccorder la conduite de transfert de gaz au module de vannes auto-protecteur. Raccorder le connecteur du câble de chauffage à la prise.
  - Acheminer la conduite de transfert de gaz à travers la paroi du module de base jusqu'au module de détection. Raccorder la conduite de transfert de gaz au réservoir d'acide sulfurique.
- ✓ Le module de base et le module de détection peuvent être réactivés.

## 7 Analyse de l'azote avec N module 5100

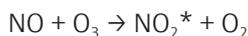
### 7.1 Structure et fonction

#### 7.1.1 Fonction et principe de mesure

L'extension du module de base au moyen du module de détection permet de déterminer la teneur en azote dans des matières solides, des liquides et des matières gazeuses grâce à la chimiluminescence.

Le système d'analyse permet de déterminer les composés d'azote organique comme paramètres globaux TN : Les composés azotés inorganiques ne sont ensuite déterminés que lorsqu'ils peuvent être minéralisés dans le four à combustion. De l'azote pur ne peut pas être analysé.

La chimiluminescence de la réaction du monoxyde d'azote (NO) avec l'ozone (O<sub>3</sub>) est utilisée pour la détection. Pour cette réaction, du dioxyde d'azote se forme brièvement à l'état excité. Le dioxyde d'azote émet un rayonnement électromagnétique dans le domaine de la lumière visible pendant la transition vers l'état de base. La quantité de lumière émise est proportionnelle à la concentration de NO<sub>2</sub><sup>\*</sup>. La lumière détectée fournit ainsi une mesure de la concentration. Seul le NO est impliqué dans la réaction de sorte que la méthode est très sélective et libre de toute influence d'autres composants dans le gaz de mesure.



Le gaz de mesure est généré lors de la combustion de composés azotés organiques dans le module de base. Il contient un mélange de NO et de NO<sub>2</sub>, désigné NO<sub>x</sub> de manière générale.



R : Résidus d'hydrocarbures, NO<sub>x</sub> : Mélange de NO et de NO<sub>2</sub>

Afin de rendre la part de NO<sub>2</sub> utilisable pour la réaction et donc pour la détection, le gaz de mesure est passé à travers un convertisseur. Le convertisseur réduit le NO<sub>2</sub> en NO.

L'ozone nécessaire à la réaction est généré à l'intérieur de l'appareil à partir de l'oxygène (O<sub>2</sub>) fourni. L'excès d'O<sub>3</sub> est éliminé après la réaction dans le destructeur d'ozone. Le gaz toxique n'est pas libéré dans l'environnement.

### 7.1.2 Structure

Le module de détection sert à déterminer la teneur en azote grâce à la chimiluminescence. L'ensemble des modules nécessaires à la détection se trouvent dans le boîtier fermé.



**Fig. 21** Module de base avec module de détection et module de distribution d'échantillon

Le module de détection est constitué des composants suivants :

Composant	Fonction
Microchambre à plasma	Récupération de l'ozone ( $O_3$ ) de l'oxygène
Convertisseur	Conversion du dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) en monoxyde d'azote ( $NO$ )
Réacteur avec capteur	Réaction du monoxyde d'azote ( $NO$ ) avec l'ozone ( $O_3$ ) en dioxyde d'azote ( $NO_2^*$ ) Détection de la quantité de lumière émise
Destructeur chimique et thermique d'ozone	Destruction de l'excès d'ozone ( $O_3$ )
Pompe à membrane	Transport du gaz de mesure par le détecteur
Capteur de pression différentielle	Régulation de la compensation de pression entre le débit variable du gaz de mesure et le débit fixe d'aspiration de la pompe à membrane
Absorbeur	Nettoyage de l'air aspiré en amont de la pompe à membrane

### 7.1.3 Raccord

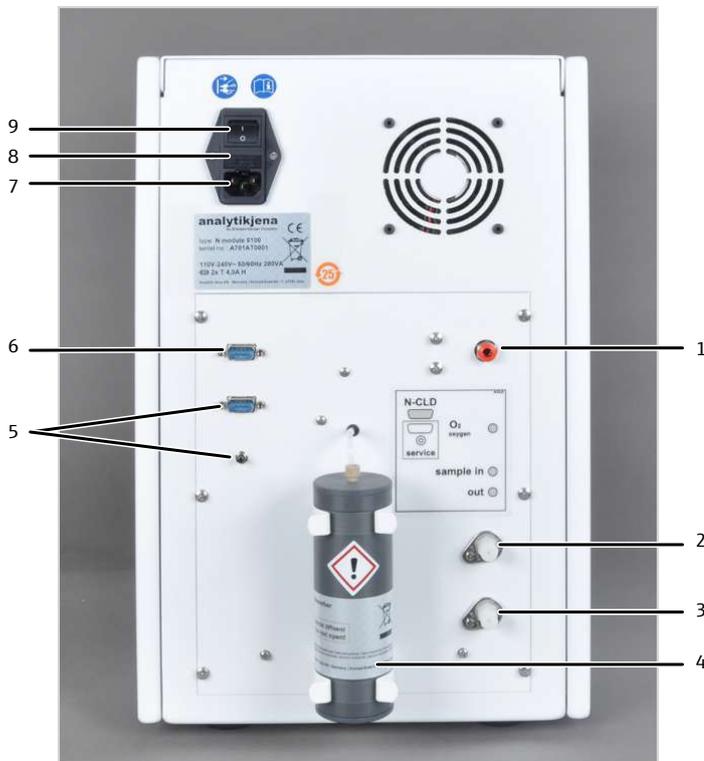
La porte de l'appareil sur la face avant est bien fermée et ne peut être ouverte. Sur la porte se trouve une LED. La LED clignote lors de la phase de rodage du module de détection, la LED étant allumée en permanence après que celui-ci a atteint sa disponibilité opérationnelle.

Au dos du module de détection se trouvent les raccords et les interfaces :

- Interrupteur principal, raccord secteur, fusible de l'appareil
- Raccords de médias pour les gaz et les déchets
- Interface pour le raccord sur le module de base

■ Interface de service avec touche de programmation

Un schéma figurant au milieu de la face arrière indique les différents raccords.



**Fig. 22 Arrière du détecteur d'azote**

- |   |  |   |                                     |
|---|--|---|-------------------------------------|
| 1 | Entrée de gaz O <sub>2</sub>                     | 2 | Entrée de gaz pour le gaz de mesure |
| 3 | Sortie de gaz pour gaz de mesure                 | 4 | Absorbeur                           |
| 5 | Interface de service,<br>touche de programmation | 6 | Interface avec le module de base    |
| 7 | Port d'alimentation                              | 8 | Porte-fusibles                      |
| 9 | Interrupteur de l'appareil                       |   |                                     |

Vu de devant, l'interrupteur de l'appareil pour mettre en marche et à l'arrêt le module de détection se trouve en haut à droite, sur la face arrière de l'appareil. En-dessous se trouvent le fusible de l'appareil et le raccordement au réseau.

La communication avec le module de base s'effectue au moyen d'un câble d'interfaces à neuf pôles. L'interface sur l'arrière du détecteur est repérée par « N-CLD ».

Le gaz pour la production est raccordé sur la fermeture rapide « O<sub>2</sub>/Air » à l'arrière du détecteur. Le tuyau venant du module de base pour le gaz de mesure est relié à l'entrée de gaz « sample in ».

Pour compenser les différences de pression causées par les différents débits de gaz, l'air peut s'écouler dans l'appareil par un absorbeur. L'absorbeur filtre les composants de l'air qui interfèrent avec l'analyse.

L'interface « Service » sert uniquement à des fins d'entretien (fonction de moniteur uniquement). Les données de transmission (protocole) du module de détection sont émises par l'interface. Pour établir la connexion, un câble null-modem est requis. La touche de programme sert également à des fins d'entretien (mise à jour du micrologiciel).

## 7.2 Installation



### REMARQUE

Le branchement ou le débranchement de contacts électriques peut endommager l'électronique sensible du module de base et du module de détection.

- Procéder toujours au raccordement électrique des modules lorsqu'ils sont éteints.



### REMARQUE

Le module de détection est équipé d'une pompe qui influence le travail des autres modules de détection optiques si l'ordre de raccordement est incorrect ou peut entraîner de graves erreurs.

- Toujours raccorder le module de détection en dernier dans une rangée de détecteurs.

- ▶ Placer le module de détection en dernier dans une rangée de détecteurs.
- ▶ Installer l'absorbeur à l'arrière de l'appareil :
  - Fixer les deux clips de retenue avec les vis jointes.
  - Enfoncer l'absorbeur d'abord dans le clip de retenue supérieur, puis dans le clip de retenue inférieur.
  - Raccorder le tuyau 6 sur l'absorbeur. Ne pas retirer le tuyau de l'appareil !



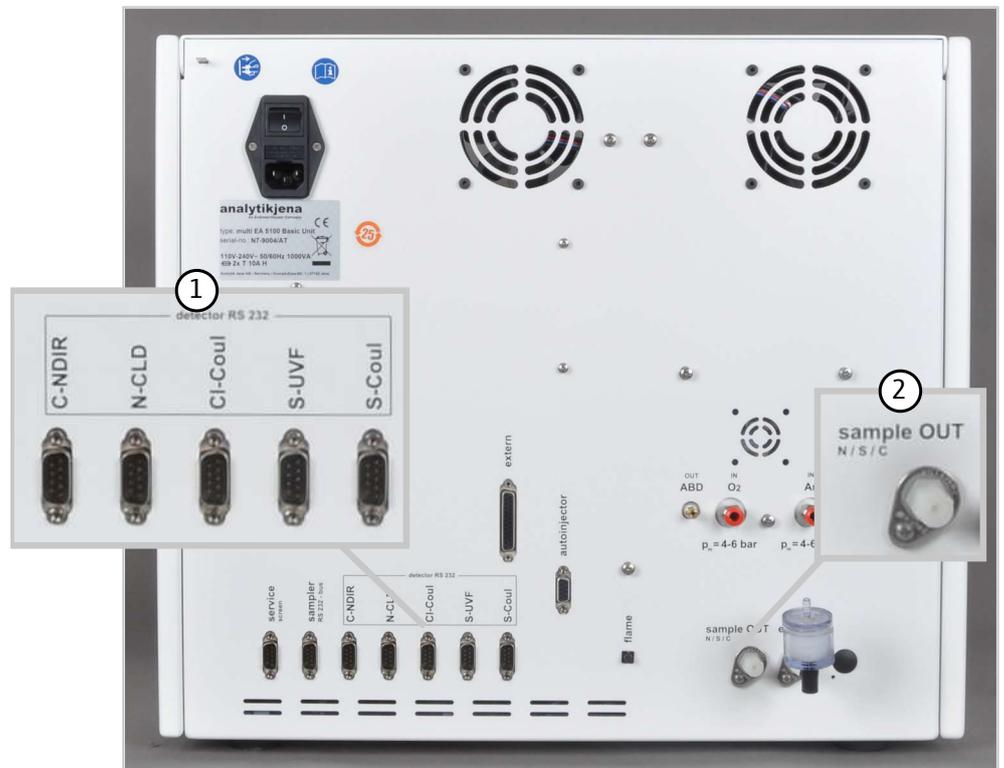
Fig. 23 Absorber

- 1 Fixation du tuyau 6
- 3 Absorbeur

- 2 Pince de fixation

- ▶ Raccorder le câble secteur fourni à la prise de raccordement au réseau au dos du module et à une prise secteur de mise à la terre. Respecter ce faisant la tension secteur admissible !
- ▶ Raccorder le tuyau pour l'oxygène au connecteur « O<sub>2</sub> ».  
**i** REMARQUE ! Pour défaire le tuyau, pousser la bague rouge dans le connecteur et tirer le tuyau hors du raccord.
- ▶ Connecter le module de détection via l'interface avec le module de base :  
 Interface « N-CLD » à l'arrière du module de détection  
 Interface « N-CLD » à l'arrière du module de base
- ▶ Raccorder le tuyau de gaz de mesure du module de base sur l'entrée de gaz « sample in » au dos du module.
- ▶ Raccorder un tuyau de 50 cm de longueur au raccord « Out ». Éloigner le tuyau de l'appareil.  
 ✓ Le module de détection est raccordé.

Le tuyau sur le raccord « Out » empêche que les gaz de réaction soit à nouveau aspirés par l'absorbeur dans l'appareil et interfèrent avec l'analyse. Le tuyau ne doit pas être connecté à l'aspiration de laboratoire.



**Fig. 24 Raccorder les modules de détection au module de base**

- 1 Interfaces des modules de détection
- 2 Sortie de gaz de mesure (pour la mesure de l'azote, du soufre, du carbone)

## 7.3 Utilisation



### ATTENTION

#### Risque de difficultés respiratoires en cas de sortie d'ozone

Lorsque les tuyaux de gaz ne sont pas correctement raccordés au générateur d'ozone, de l'ozone s'échappe du module de détection.

- Si vous détectez une odeur d'ozone, éteindre le module et contrôler le raccordement des tuyaux de gaz sur le générateur d'ozone.
- 
- ▶ Activer le module de base et le module de détection.
    - ✓ Les appareils sont mis en marche. La DEL de statut sur la face avant du module de base s'allume en vert après env. 30 s.
    - ✓ La DEL sur la face avant du module de détection clignote durant la phase de rodage. En fonction du détecteur, la phase de rodage peut durer jusqu'à 30 min. Ensuite, la LED s'allume en permanence. Ce n'est que maintenant que l'on peut commencer à effectuer une mesure.
  - ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz et régler la pression de gaz requise.
  - ▶ Mettre l'ordinateur en marche.
  - ▶ Lancer le logiciel de commande et d'analyse et s'inscrire avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.
  - ▶ Initialiser le système d'analyse en cliquant sur **[Initialize analyzer]**.
    - ✓ Le système lance l'initialisation et l'identification automatique de tous les modules raccordés.
  - ▶ Mettre à disposition les échantillons.
  - ▶ Activer une méthode existante avec la commande de menu **Method | Method - activate**.
  - ▶ Ou bien : Créer une nouvelle méthode dans le menu **Method | Method - new**. Sélectionner les paramètres de mesure dans la méthode. Valider et activer la méthode.
  - ▶ Dans le menu, sélectionner **Start | Start - Analysis**.
  - ▶ Sélectionner ou créer un groupe d'analyse et confirmer avec **[OK]**.
  - ▶ Créer une séquence d'analyse.
  - ▶ Dans le champ **Name**, saisir les ID pour tous les échantillons.
  - ▶ Activer les lignes de séquence.
  - ▶ Confirmer les saisies avec **[OK]**.
  - ▶ Cliquer sur le bouton **[Start Measurement]**.
    - ✓ La séquence d'analyse préparée est traitée.

En cas d'alimentation manuelle, suivre les invites à l'écran.

## 8 Analyse du chlore avec CI module 5100

### 8.1 Structure et fonction

#### 8.1.1 Fonction et principe de mesure

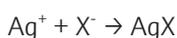
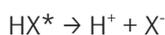
L'extension du module de base au moyen du module de détection permet de déterminer la teneur en chlore dans des échantillons solides, liquides, pâteux, visqueux et gazeux. Ce faisant, le brome et l'iode contenu dans l'échantillon sont partiellement détectés comme chlore total. Le fluor n'est pas déterminé.

Le système d'analyse permet de déterminer les composés d'halogène organique comme paramètres globaux TX, AOX et EOX. Les composés halogénés inorganiques ne sont ensuite déterminés que lorsqu'ils peuvent être minéralisés dans le four à combustion. Les halogènes purs ne peuvent pas être analysés.

Dans le module de base, les composés d'halogène organique sont transformés en halogénure d'hydrogène, dioxyde de carbone et eau.

Le flux de gaz de mesure est acheminé par une conduite de transfert dans le module de détection et y est séché. Les hydracides (HCl, HBr, HI) y sont déterminés par le biais du titrage microcoulométrique. Le fluorure d'hydrogène (HF) n'est pas déterminé.

Lors d'une première étape, la chlorure d'hydrogène HCl\* se dissout dans les électrolytes et se dissocie en ions hydrogène et ions chlorure (H<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup>). Dans la cellule de mesure, les ions chlorure réagissent avec les ions d'argent générés électrolytiquement et forment du chlorure d'argent faiblement soluble (AgCl). Afin d'obtenir la réaction la plus complète possible à l'AgCl, le titrage est effectué dans un électrolyte à haute concentration d'acide acétique. Dans l'électrolyte à concentration d'acide acétique, le produit de solubilité de l'AgCl est réduit.



R : Résidus d'hydrocarbures, X : Cl, Br, I, \* HBr et HI sont détectés partiellement comme AgBr et AgI.

Le point final du titrage est affiché de manière potentiométrique. Conformément à la loi de Faraday, la quantité de ions chlorure peut être calculée à partir de la quantité de la charge consommée pour la génération des ions d'argent.

#### 8.1.2 Structure

Le module de détection est constitué des composants principaux suivants :

- Coulomètre à gamme étendue pour ampérométrie et potentiométrie
- Bloc de mélange / refroidissement pour les cellules de mesure (avec détection de cellules automatique)
- Cellules de mesure avec électrodes
- Réservoir d'acide sulfurique avec embouchure de sécurité et arrivée de gaz
- Raccords, interfaces
- Réservoirs de stockage pour les électrodes



**Fig. 25 Conception du détecteur de chlore (sans cellule de mesure)**

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1 Embouchure de sécurité            | 2 Réservoir d'acide sulfurique                 |
| 3 Bloc de mélange / refroidissement | 4 Raccords pour électrodes, cellules de mesure |

Le coulomètre à gamme étendue dispose de 3 domaines de travail. Pour chaque domaine de travail, une cellule de mesure spéciale est utilisée :

- "high sensitive" pour les teneurs faibles en chlore (p. ex. carburants, GPL, EOX)
- "sensitive" pour les teneurs moyennes en chlore (p. ex. l'huile usagée, l'AOX)
- "high concentration" pour les teneurs élevées en chlore (p. ex. déchets, polymères, huile usagée)

Les cellules de mesure sont automatiquement détectées lors de l'installation dans le bloc de mélange / refroidissement. Lorsque le module de détection est actif, le barreau d'agitation magnétique se met en mouvement dans la cellule de mesure. La température pré-réglée de la cellule est de 18 °C et peut être modifiée dans le programme de commande et d'analyse en tant que paramètre de méthode.

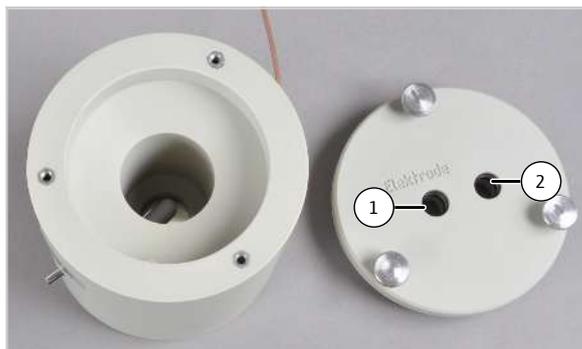
#### Cellule de mesure "sensitive"

La cellule de mesure est utilisée pour une teneur en chlore de von 1 ... 100 µg.

La cellule de mesure se compose de la cuvette des électrodes qui recueille la solution électrolytique et du bloc de mélange disposé dans le module de détection. L'anode du générateur, sous forme d'une tôle en argent stable, se trouve sur le fond de la cuvette des électrodes (tôle ronde en argent). Le barreau d'agitation magnétique fonctionne au-dessus de l'anode.

La cellule est fermée par un couvercle avec trois vis moletées et est étanche à l'air. Le couvercle dispose de deux ouvertures :

- L'ouverture identifiée par « électrode » est prévue pour l'électrode bifonctionnelle ampérométrique.
- L'ouverture non identifiée est utilisée pour les injections directes dans la cellule de mesure ou pour le raccord sur l'aspiration.



**Fig. 26 Cellule de mesure "sensitive" avec couvercle**

- 1 Ouverture pour électrode bifonctionnelle      2 Ouverture pour les injections directes et le raccord sur l'aspiration

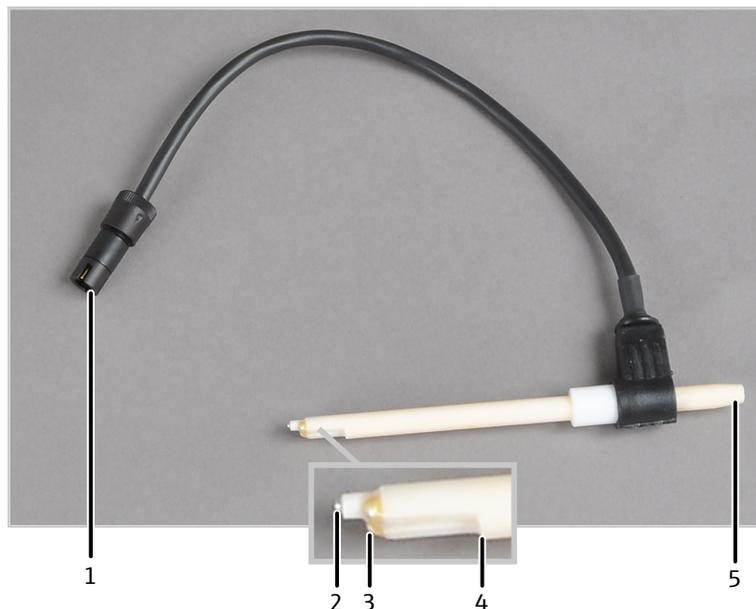


**Fig. 27 Cellule de mesure équipée**

- 1 Électrode bifonctionnelle      2 Olive pour le raccord sur l'aspiration

L'électrode bifonctionnelle est utilisée dans les cellules de mesure "sensitive" et "high concentration". Elle combine des électrodes indicatrices (Ag), une cathode de générateur (Pt) et une arrivée de gaz. Le tuyau de gaz de mesure peut directement être raccordé sur l'électrode.

L'électrode bifonctionnelle est rincée soigneusement après la mesure et stockée une fois séchée.

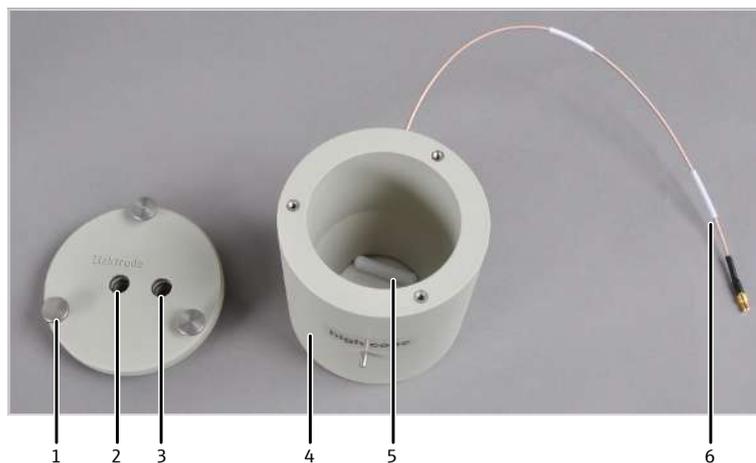


**Fig. 28** Électrode bifonctionnelle

- |  |  |
|--|--|
| 1 Connecteur de raccord                        | 2 Cathode du générateur (Pt)               |
| 3 Électrodes indicatrices (Ag)                 | 4 Arrivée du gaz dans la cellule de mesure |
| 5 Raccord du tuyau du gaz de mesure (tuyau 20) |  |

Cellule de mesure "high concentration"

La cellule de mesure remplit la même fonction que la cellule de mesure "sensitive", mais présente un volume de l'électrolyte plus important. Elle est adaptée à des teneurs en chlore de 10 ... 1000 µg et est recommandée pour la détermination TX dans les déchets et les échantillons en polymère particulièrement agressifs avec une haute teneur en PVC. L'électrode bifonctionnelle nécessitant peu de maintenance est également utilisée ici.



**Fig. 29** Cellule de mesure "high concentration" avec couvercle

- |   |  |
|---|--|
| 1 Vis moletée   | 2 Ouverture pour électrode bifonctionnelle (marquée) |
| 3 Ouverture pour les injections directes et le raccord sur l'aspiration | 4 Cuvette des électrodes avec anode en argent        |
| 5 Agitateur magnétique  | 6 Raccord électrique de la cellule de mesure         |

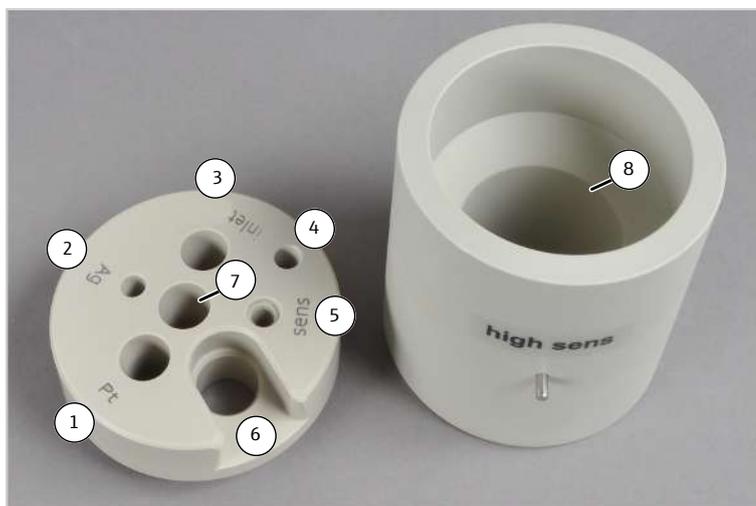
Cellule de mesure "high sensitive"

La cellule de mesure est utilisée pour une très faible teneur en chlore (0,01 ... 10 µg). La cellule de mesure est particulièrement recommandée pour la détermination des traces et des ultratrace lors du contrôle de qualité industriel et pour la détermination EOX.

La cellule de mesure se compose d'un corps de base avec barreau d'agitation et couvercle. Dans le couvercle des cellules de mesure, les positions des composants nécessaires sont repérées.

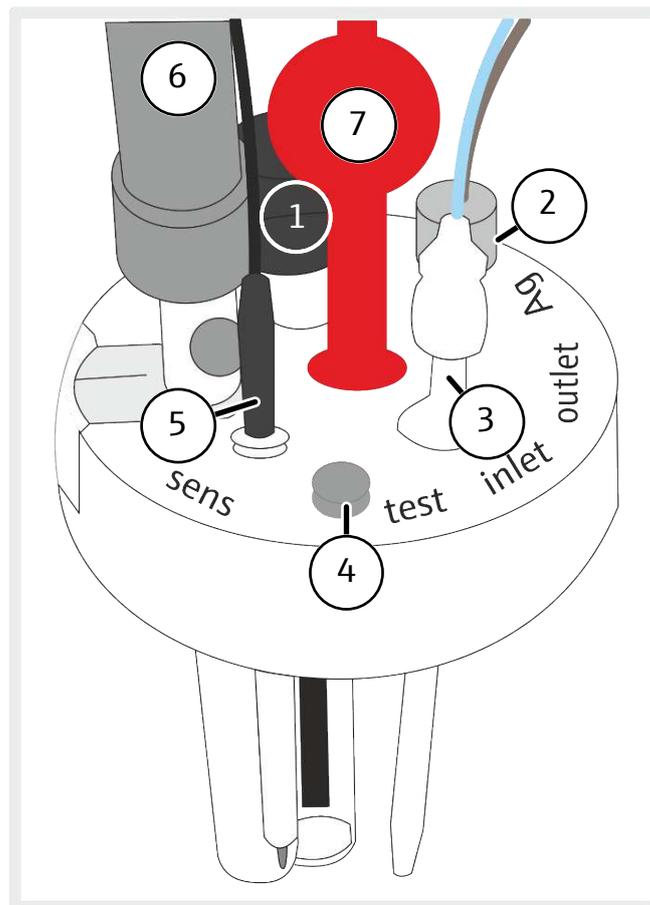
Le trou central est prévu pour un adaptateur qui est connecté au tuyau d'aspiration. Il sert à l'aspiration pour les vapeurs d'acide acétique.

La petite ouverture non identifiée est utilisée pour les injections directes dans la cellule. L'ouverture est bouchée à l'aide d'un bouchon lorsque le gaz de mesure est acheminé du four à combustion vers la cellule de mesure.



**Fig. 30** Cellule de mesure "high sensitive" avec couvercle

- |  |   |
|--|---|
| 1 Ouverture pour les électrodes de platine     | 2 Ouverture pour les électrodes d'argent                            |
| 3 Ouverture pour le tube d'alimentation en gaz | 4 Ouverture pour les injections directes                            |
| 5 Ouverture pour les électrodes de capteur     | 6 Ouverture pour les électrodes de référence                        |
| 7 Ouverture pour le raccord sur l'aspiration   | 8 Corps de base de la cellule de mesure dans le barreau d'agitation |



**Fig. 31** Couvercle de la cellule de mesure "high sensitive", équipé avec toutes les électrodes

- |   |  |
|---|--|
| 1 Électrodes de platine   | 2 Électrodes d'argent                                  |
| 3 Tube d'alimentation en gaz avec raccord vissé en téflon (pour le gaz de mesure) | 4 Ouverture pour les injections directes, avec bouchon |
| 5 Électrodes de capteur   | 6 Électrodes de référence                              |
| 7 Adaptateur pour le raccord sur l'aspiration                                     |  |

Électrodes de capteur et de référence

Les électrodes de capteur et de référence sont toujours utilisées ensemble dans la cellule de mesure.

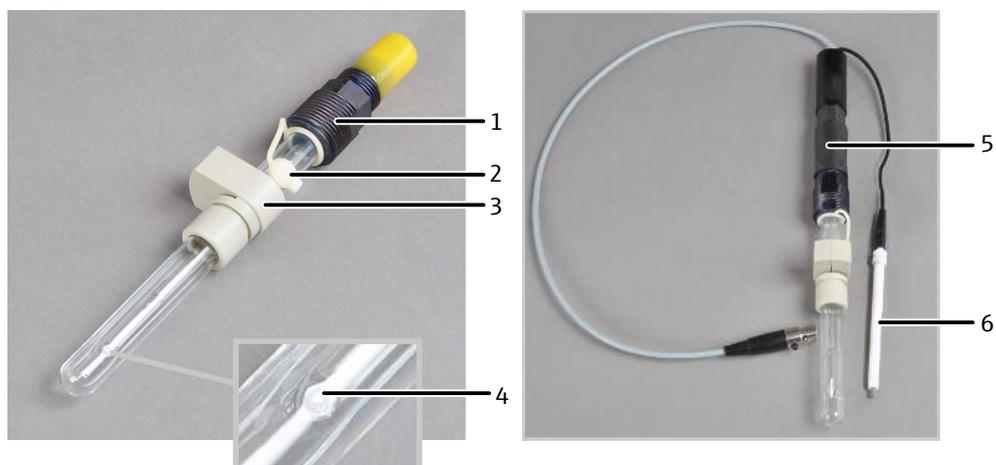
L'électrode de capteur dispose d'une broche de capteur chlorée, qui est immergée dans la cellule de mesure, et d'un contact en or. La broche de capteur est sensible au toucher. Elle est dotée d'une protection anti-rayure pour le stockage.

L'électrode de référence est séchée, fournie sans électrolyte de pontage. La même solution électrolytique d'acide acétique que pour la cellule de mesure est utilisée en tant qu'électrolyte de pontage. L'électrolyte de pontage est remplie par l'ouverture de remplissage. L'électrode de référence est prête pour la mesure après une phase de rodage d'environ 4 h dans la cellule de mesure.

L'ouverture de remplissage de l'électrode de référence doit être ouverte pendant le fonctionnement. En cas de stockage de courte durée, fermer l'ouverture de remplissage et conserver les deux électrodes dans la cellule de mesure remplie avec une solution d'électrolyte.

Les ouvertures dans le couvercle de la cellule de mesure sont équipées de manière à ce que la broche de capteur de l'électrode de capteur soit orientée vers le diaphragme de l'électrode de référence.

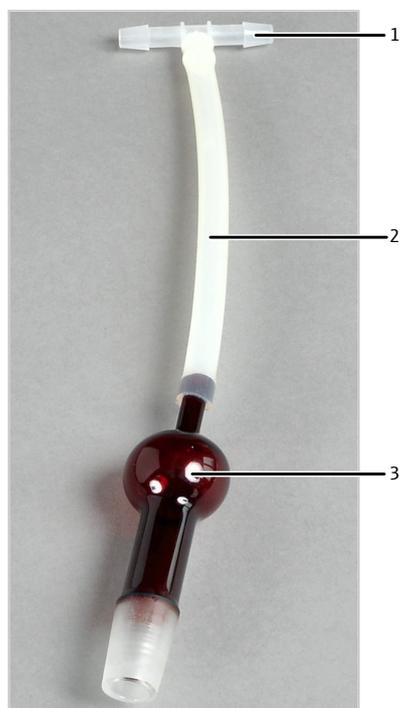
Un préamplificateur est monté sur l'électrode de référence. Ses câbles de raccordement relient électriquement l'électrode de référence à l'électrode de capteur et au raccord dans le module de détection.



**Fig. 32** Électrode de référence et électrode de capteur

- |  |  |
|--|--|
| 1 Raccordement électrique  | 2 Ouverture de remplissage pour l'électrolyte de pontage |
| 3 Support de l'électrode de référence dans le couvercle des cellules de mesure | 4 Diaphragme   |
| 5 Préamplificateur   | 6 Électrodes de capteur                                  |

Dans l'accessoire de la cellule de mesure se trouve un tuyau court avec pièce en T. Le tuyau et la pièce en T sont insérés sur l'adaptateur et connectés au tuyau d'aspiration. Une extrémité de la pièce en T reste ouverte. Les vapeurs d'acide acétique peuvent être aspirées du module de détection efficacement sans que la solution électrolytique s'évapore trop rapidement.

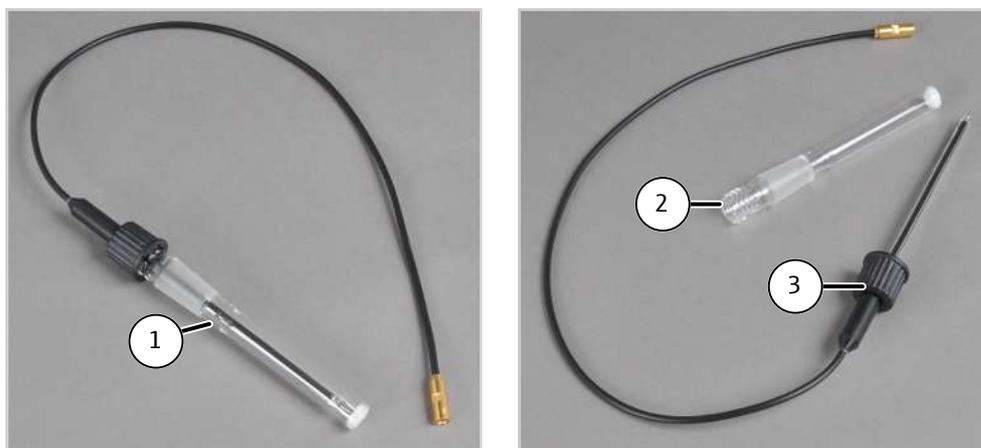


**Fig. 33** Raccord sur l'aspiration

- |              |               |
|--------------|---------------|
| 1 Pièce en T | 2 Tuyau court |
| 3 Adaptateur |               |

## Électrodes du générateur

Une paire d'électrodes du générateur génère les ions d'argent nécessaires à la précipitation chimique. La paire d'électrodes se compose d'une cathode platine avec pont salin et d'une anode en argent.



**Fig. 34** Électrode de platine avec pont salin

- 1 Électrode de platine avec pont salin, complet
- 2 Pont salin
- 3 Électrode de platine avec bouchon fileté et bague d'étanchéité



**Fig. 35** Électrodes d'argent

### 8.1.3 Raccord

Une LED est montée à l'avant du module de détection. La LED s'allume après l'activation du module.

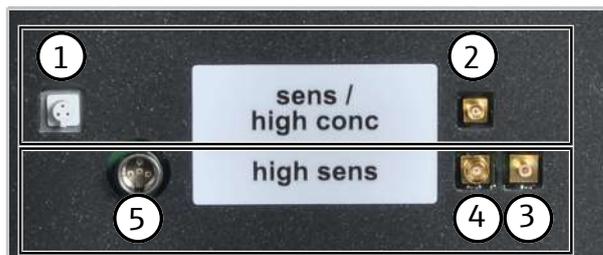
L'interrupteur secteur, le fusible de l'appareil et le raccord secteur se trouvent à l'arrière du module. À l'arrière se trouve également l'interface RS 232 pour le raccord au module de base (interface « CI-CI-Coul »). En bas à gauche de la paroi arrière, la sortie de gaz pour le raccord du tuyau d'aspiration se trouve sur l'aspiration de laboratoire.



**Fig. 36** Arrière du détecteur de chlore

- |   |                                  |   |                |
|---|----------------------------------|---|----------------|
| 1 | Interface avec le module de base | 2 | Sortie de gaz  |
| 3 | Port d'alimentation              | 4 | Porte-fusibles |
| 5 | Interrupteur de l'appareil       |   |                |

Les raccords électriques pour les cellules de mesure et les électrodes se trouvent sur la paroi intérieure arrière du module de détection. Ils ne peuvent pas être confondus : chaque connecteur ne correspond qu'à un raccord.



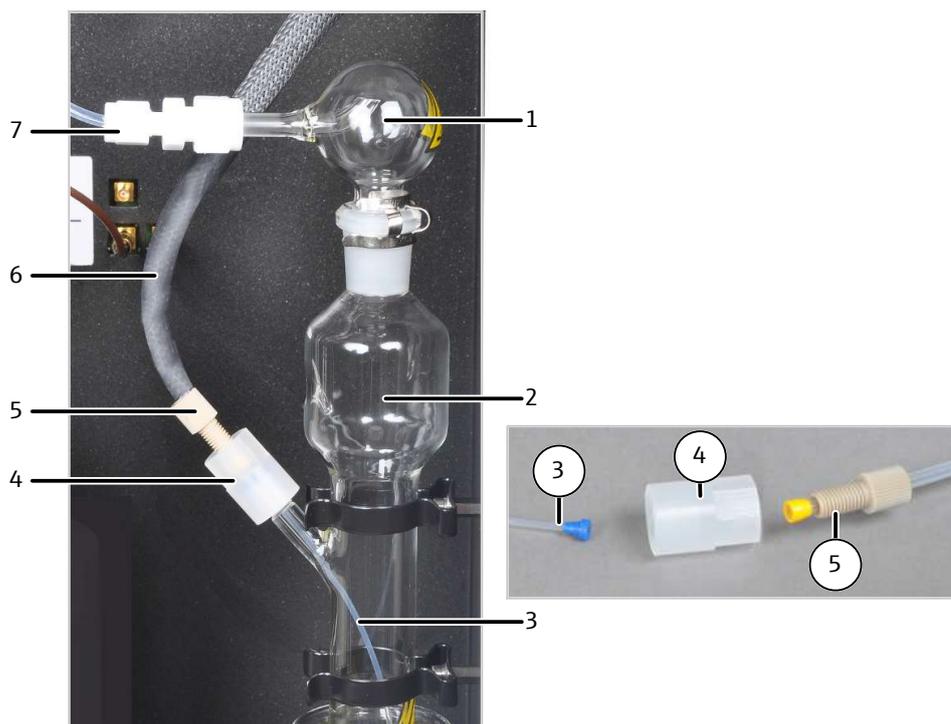
**Fig. 37 Raccords pour cellules de mesure**

- |   |  |
|---|--|
| 1 Raccord de l'électrode bi-fonctionnelle                                     | 2 Raccord des cellules de mesure "sensitive" et "high concentration" |
| 3 Raccord de l'électrode de platine   | 4 Raccord de l'électrode d'argent                                    |
| 5 Raccord des électrodes de capteur et de référence (via le préamplificateur) |  |

Transfert de gaz de mesure

Une conduite de transfert de gaz chauffée sert de transfert de gaz de mesure. Elle connecte le système de combustion du module de base avec le réservoir d'acide sulfurique dans le module de détection.

Le tuyau de la conduite de transfert de gaz est connecté au raccord du réservoir d'acide sulfurique à l'aide d'une vis creuse avec cône d'étanchéité. L'autre extrémité de la conduite de transfert de gaz est connectée au module de vannes auto-protecteur dans le module de base.

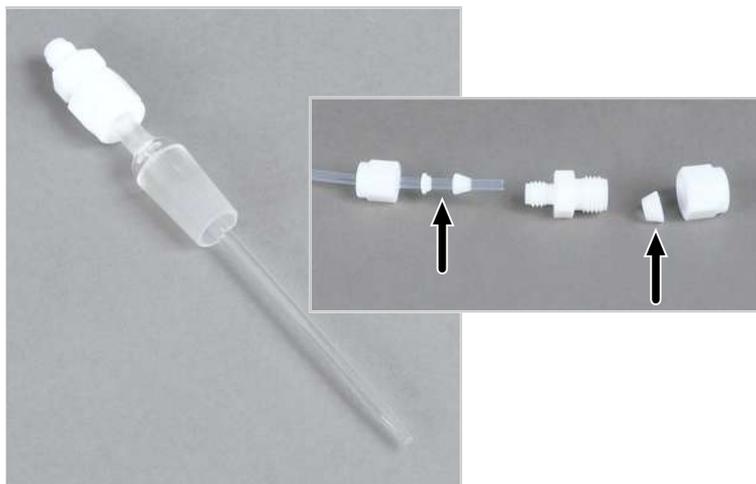


**Fig. 38 Raccord de la conduite de transfert de gaz chauffée sur le réservoir d'acide sulfurique**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Embouchure de sécurité   | 2 Réservoir d'acide sulfurique          |
| 3 Tuyau pour l'entrée du gaz de mesure   | 4 Connecteur                            |
| 5 Vis creuse   | 6 Conduite de transfert de gaz chauffée |
| 7 Transfert de gaz de mesure dans la cellule de mesure avec raccord vissé PTFE |   |

Le gaz de mesure est acheminé via l'embouchure de sécurité du réservoir d'acide sulfurique vers la cellule de mesure.

- Le tuyau de gaz de mesure est raccordé directement à l'électrode bifonctionnelle sur les cellules de mesure "sensitive" et "high concentration".
- Un tube en verre permet l'arrivée du gaz dans la cellule de mesure "high sensitive".



**Fig. 39** Tube d'alimentation en gaz avec raccord vissé PTFE

Dans les deux cas, le tuyau de gaz de mesure est fixé à l'aide d'un raccord vissé PTFE. Veiller ce faisant au bon positionnement des joints !



**Fig. 40** Arrivée du gaz dans la cellule de mesure "sensitive"

## 8.2 Installation



---

### ATTENTION

#### Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.
  - Porter des gants de protection contre le verre anti-déparants.
- 



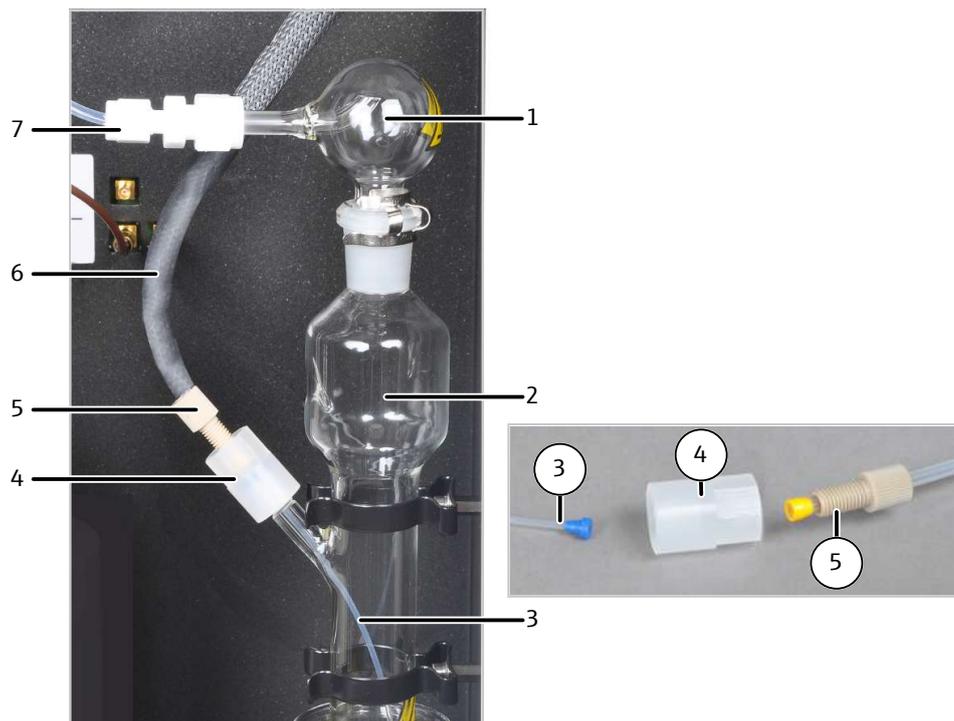
---

### REMARQUE

Le branchement ou le débranchement de contacts électriques peut endommager l'électronique sensible du module de base et du module de détection.

- Procéder toujours au raccordement électrique des modules lorsqu'ils sont éteints.
- 
- ▶ Placer le module de détection directement à gauche du module de base.
  - ▶ Raccorder le câble secteur fourni à la prise de raccordement au réseau au dos du module et à une prise secteur de mise à la terre. Respecter ce faisant la tension secteur admissible !
  - ▶ Connecter le module de détection via l'interface avec le module de base :  
Interface CI-Coul à l'arrière du module de détection  
Interface CI-Coul à l'arrière du module de base
  - ▶ Connecter la sortie « waste » au tuyau d'aspiration. Connecter le tuyau à l'aspiration ou acheminer le tuyau dans une hotte d'aspiration.

Installer le module de détection



**Fig. 41 Raccord de la conduite de transfert de gaz chauffée sur le réservoir d'acide sulfurique**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Embouchure de sécurité   | 2 Réservoir d'acide sulfurique          |
| 3 Tuyau pour l'entrée du gaz de mesure   | 4 Connecteur                            |
| 5 Vis creuse   | 6 Conduite de transfert de gaz chauffée |
| 7 Transfert de gaz de mesure dans le cellule de mesure avec raccord vissé PTFE |   |

- ▶ Installer le réservoir d'acide sulfurique dans les supports.
- ▶ Acheminer la conduite de transfert de gaz dans l'ouverture supérieure droite du module de détection.
- ▶ Raccorder la conduite de transfert de gaz sur le réservoir d'acide sulfurique :
  - Insérer le tuyau fin (3) dans le réservoir d'acide sulfurique.
  - Raccorder le connecteur (4) au réservoir d'acide sulfurique.
  - Raccorder la conduite de transfert de gaz via la vis creuse (5) au connecteur.
- ▶ **i** REMARQUE ! Veiller à l'assise correcte du cône d'étanchéité.
- ▶ Placer l'embouchure de sécurité sur le réservoir d'acide sulfurique et fixer l'attache de sécurité.
- ▶ Raccorder le tuyau 20 à l'embouchure de sécurité/ Raccorder le tuyau ultérieurement à la cellule de mesure.
- ▶ Raccorder la conduite de transfert de gaz dans le module de base :
  - Acheminer l'extrémité libre de la conduite de transfert de gaz dans l'ouverture supérieure gauche du module de base;
  - Raccorder la conduite de transfert de gaz au module de vannes auto-protecteur.
  - Raccorder le câble de chauffage de la conduite de transfert de gaz à la prise.



**Fig. 42 Raccord de la conduite de transfert de gaz dans le module de base**

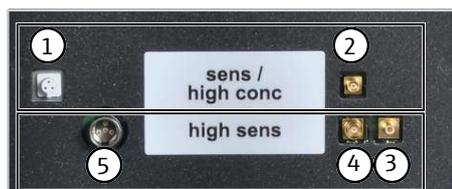
gauche Raccord du module de vannes droite Raccord du câble de chauffage auto-protecteur

Le module de détection est raccordé.

Installer les cellules de mesure      Installez les cellules de mesure "sensitive" et "high concentration" dans le module de détection comme suit :



- ▶ Installer la cellule de mesure avec le barreau d'agitation et le couvercle dans le module de détection.
- ▶ Remplir la cellule de mesure avec la solution électrolytique.
- ▶ Installer l'électrode bifonctionnelle dans l'ouverture marquée de la cellule de mesure.
- ▶ Fixer le tuyau 20 du réservoir d'acide sulfurique avec le connecteur PTFE (1) au raccord de l'électrode bifonctionnelle.
- ▶ Connecter l'olive (2) avec le tuyau d'aspiration (tuyau 21) dans le module de détection.



- ▶ Raccorder l'électrode bifonctionnelle et la cellule de mesure sur la paroi intérieure arrière du module de détection :  
 Raccord de l'électrode bi-fonctionnelle (1)  
 Raccord de la cellule de mesure (2)  
 Ne pas utiliser les raccords (3) et (5).

Installez la cellule de mesure "high sensitive" dans le module de détection comme suit :

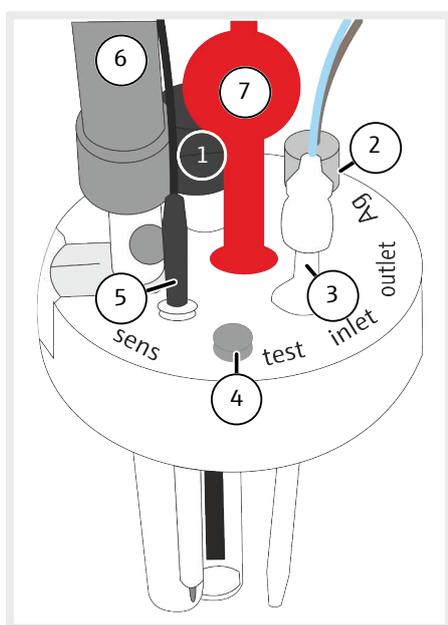


## REMARQUE

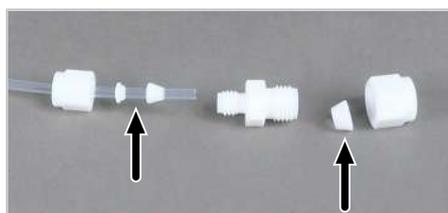
### Risque d'endommagement sur l'électrode de capteur

La broche de capteur et le contact en or de l'électrode de capteur sont sensibles au toucher.

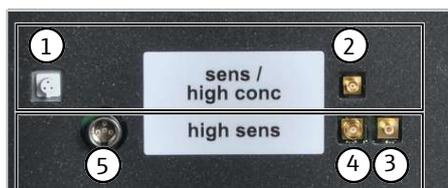
- Protéger la broche de capteur des rayures pour le stockage.
- Rincer la broche de capteur à l'eau pure avant toute utilisation ou pour le nettoyage. Puis ne plus la toucher. Ne pas sécher ni essuyer la broche !
- Essuyer le contact en or à l'aide d'un chiffon et d'un peu d'éthanol avant toute utilisation ou pour le nettoyage. Puis ne plus le toucher.



- ▶ Installer la cellule de mesure avec le barreau d'agitation et le couvercle dans le module de détection.
- ▶ Remplir la cellule de mesure avec la solution électrolytique.
- ▶ Installer les composants dans les ouvertures suivantes :  
Électrode de platine avec pont salin (1) : Ouverture « Pt »  
Électrode d'argent (2) : Ouverture « Ag »  
Tuyau d'alimentation en gaz (1) : Ouverture « Inlet »  
Électrode de capteur (5) : Ouverture « sens »  
Électrode de référence (6) : grande ouverture « réf »  
Adaptateur (7) : ouverture centrale « outlet »  
Les ouvertures dans le couvercle orientent l'électrode de capteur et l'électrode de référence l'une par rapport à l'autre.
- ▶ Fermer l'ouverture pour les injections directes (4, « test ») avec un bouchon.
- ▶ Raccorder le tuyau court avec une pièce en T sur l'adaptateur (7). Raccorder le tuyau d'aspiration dans le module de détection (tuyau 21) avec un bras de la pièce en T.
- ▶ Placer le préamplificateur sur l'électrode de référence. Raccorder le préamplificateur avec l'électrode de capteur.



- ▶ Raccorder le tuyau 20 du réservoir d'acide sulfurique au tuyau d'alimentation en gaz via le raccord vissé PTFE.
- ▶ **i** REMARQUE ! Les cônes d'étanchéité du raccord vissé PTFE doivent être placés dans la bonne position sur le tuyau. L'étanchéité au gaz n'est autrement pas garantie.



- ▶ Raccorder les électrodes sur la paroi intérieure arrière du module de détection :  
Raccord de l'électrode de platine (3)  
Raccord de l'électrode d'argent (4)  
Raccord de l'électrode de capteur et de référence (5)  
Ne pas utiliser les raccords (1) et (2).

## 8.3 Utilisation

### 8.3.1 Préparer la cellule de mesure

La préparation de la cellule de mesure comprend les étapes de travail suivantes :

- Réalisation de la solution électrolytique
- Réaliser une routine du point final

#### 8.3.1.1 Cellules de mesure "sensitive" et "high concentration"

Les cellules de mesures remplissent la même fonction. Dans la cellule de mesure "high concentration", seul un grand volume de solution électrolytique est utilisé.

Réalisation de la solution électrolytique



### AVERTISSEMENT

#### Risque de brûlures

Un acide acétique à 100 % (acide acétique glacial), l'acide nitrique concentrée et le thymol peuvent entraîner de graves brûlures. Le méthanol est une substance toxique et hautement inflammable.

- Porter des vêtements de protection lors de la préparation de la solution électrolytique. Il faut toujours travailler sous une hotte aspirante.
- Respecter toutes les remarques et spécifications de la fiche de données de sécurité.

⇒ Réactifs nécessaires : 200 ml d'acide acétique 100 % (acide acétique glacial), 4 ml d'acide nitrique conc., 4 g de gélatine, 1 g de thymol, 0,3 g de bleu de thymol, 500 ml de méthanol

- ▶ Solution A :  
Dans une fiole jaugée de 1000 ml, verser 500 ml d'eau, ajouter 4 ml de HNO<sub>3</sub> (conc.), ajouter avec précaution 200 ml d'acide acétique et remplir d'eau jusqu'au repère.
- ▶ Solution B1 :  
Dans un bécher, mélanger 4 g de gélatine à 400 ml d'eau, laisser gonfler pendant 3 heures puis dissoudre en chauffant à 35 ... 45 °C.  
L'excès de gélatine se dépose au fond du bécher. Veuillez n'utiliser que le surnageant apparent. Filtrer la solution si nécessaire.
- ▶ Solution B2 :  
Dans un bécher, dissoudre 1,0 g de thymol et 0,3 g de bleu de thymol dans 500 ml de méthanol.
- ▶ Solution B :  
Après refroidissement à 18 ... 22 °C, ajouter lentement la solution B1 à la solution B2 en remuant, transvaser dans une fiole jaugée de 1000 ml et remplir d'eau jusqu'au repère.
- ▶ Solution C, électrolyte prêt à l'emploi :  
Pipeter 8 ml de la solution B dans une éprouvette graduée de 100 ml et la remplir avec la solution A jusqu'à 100 ml **ou**  
Pipeter 40 ml de la solution B dans une éprouvette graduée de 500 ml et la remplir avec la solution A jusqu'à 500 ml.  
✓ La solution électrolytique est prête.

Stockage et durée de conservation des solutions électrolytiques :

- Les solutions A et B peuvent être conservées environ 6 mois dans des flacons bien fermés à  $4 \pm 3$  °C.
- La solution électrolytique prête à l'emploi (C) peut être conservée environ 30 jours dans des récipients en verre bien fermés à 20 ... 25 °C.

Réaliser une routine du point final

Une routine du point final est nécessaire après changement d'électrolyte. Lors de la routine du point final, l'électrolyte est réglée sur la plage de travail optimale de la cellule de mesure. Le point de travail de la cellule de mesure se situe dans la plage : 1500 ... 5000 Counts .

- ▶ Démarrer la routine du point final via l'élément de menu **System | End point routine**.
- ▶ Retirer l'olive du couvercle de la cellule de mesure. Sur demande, pipeter la solution HCl directement dans la cellule de mesure à l'aide du logiciel :  
Cellule de mesure "sensitive" : 200 µl fr 0,01 N HCl  
Cellule de mesure "high concentration" : 200 µl de 0,1 N HCl
- ▶ Activer directement après le dosage la routine du point final en cliquant sur **[OK]**.
- ▶ Dans la fenêtre **Status analyzer** apparaît le statut **End point routine** pendant le processus. Après la routine du point final, le statut **Stand-by titration** et la valeur d'indicateur actuelle sont affichés;
  - ✓ Le système est prêt à fonctionner.

Le point de travail déterminé de l'électrode bi-fonctionnelle est affiché dans le point de menu **System | Component test** de l'onglet **Chlorine**.

Protéger l'électrode bifonctionnelle

Afin de protéger l'électrode bifonctionnelle contre l'usure, respecter les points suivants :

- Avant d'effectuer la routine du point final, toujours remplir la cellule de mesure d'un nouvel électrolyte.
- Ne pas réaliser la routine du point final plusieurs fois successivement.

### 8.3.1.2 Cellule de mesure "high sensitive"

Réalisation de la solution électrolytique

Une solution électrolytique est nécessaire pour les mesures avec la cellule de mesure "high sensitive". La solution électrolytique est utilisée également en tant qu'électrolyte de pontage pour l'électrode de référence.



## AVERTISSEMENT

### Risque de brûlures

L'acide acétique à 100 % (acide acétique glacial) peut causer de graves brûlures. Un développement de gaz peut se produire lors de la secousse.

- Porter des vêtements de protection lors de la préparation de la solution électrolytique. Il faut toujours travailler sous une hotte aspirante.
- Respecter toutes les remarques et spécifications de la fiche de données de sécurité.

⇒ Réactifs nécessaires : 800 ml d'acide acétique à 100 % (acide acétique glacial), 2,7 g d'acétate de sodium p.a. ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ), anhydre

- ▶ Dissoudre 2,7 g d'acétate de sodium dans 200 ml d'eau pure dans une fiole jaugée de 1 l.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Ajouter avec précaution et en basculant la fiole 800 ml d'acide acétique glacial. Agiter avec précaution.</li> <li> <span style="background-color: #0056b3; color: white; padding: 2px;">i</span> <b>REMARQUE !</b> Utiliser uniquement les quantités d'eau et d'acide acétique glacial indiquées. Ne pas remplir la fiole jusqu'au repère de 1 l (contraction du volume).         </li> </ul>
Réaliser une routine du point final	<p>Par le biais d'une routine du point final, l'électrolyte est réglée dans la plage de travail de la cellule de titrage sur le point de travail optimal de l'électrode de capteur.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Plage de travail : 1000 ... 10000 Counts</li> <li>■ Point de travail optimal : 3000 Counts</li> </ul>
Routine automatique du point final	<p>Dès que la valeur de l'indicateur se situe hors de la plage de fonctionnement de la cellule de titrage, une routine automatique du point final est déclenchée. C'est également possible lors d'une détermination multiple entre deux mesures. Dans la fenêtre <b>Status analyzer</b> apparaît le statut <b>End point routine</b> pendant le processus.</p> <p>La valeur de l'indicateur se situe au-delà de la plage de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ des ions d'argent sont automatiquement générés. L'électrolyte est réglée sur le point de travail optimal de 3000 Counts.</li> </ul> <p>La valeur de l'indicateur se situe en deçà de la plage de travail :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Un message dans le logiciel vous invite à doser la solution suivante dans la cellule de mesure : 100 µl acide chlorhydrique (HCl, 10 mg/l HCl)</li> <li>■ Si la valeur de l'indicateur augmente au-delà de la plage de travail, les ions d'argent seront automatiquement générés. L'électrolyte est réglée sur le point de travail optimal.</li> </ul> <p>Lors de travaux avec un Multi Matrix Sampler, l'ajout d'ions chlorure dans la cellule de mesure peut se faire automatiquement si la valeur d'indicateur n'atteint pas la plage de travail durant une séquence d'analyse en cours. Pour cela, l'utilisateur doit mettre à disposition une solution chlororganique adaptée (10 ... 100 mg/l) sur la position prévue à cet effet (111) sur le rack pour échantillons.</p> <p>Après la routine du point final, la cellule de mesure nécessite env. 15 min pour atteindre un potentiel de cellule stable. Pendant ce temps, une dérive négative possible avec des valeurs d'indicateur &lt;3000 Counts peut être observée.</p>
Routine manuelle du point final	<p>Pour les valeurs d'indicateur qui se trouvent dans la plage de travail, la routine du point final peut être démarrée manuellement via la commande de menu <b>System   End point routine</b>.</p> <p>Après la routine du point final, la valeur d'indicateur actuelle est affichée dans la fenêtre <b>Status analyzer</b>. Lorsque la valeur d'indicateur actuelle se situe dans la plage de travail et que la dérive est stable, le système est prêt pour la mesure.</p>

### 8.3.2 Utiliser le système d'analyse

- ▶ Placer la cellule de mesure avec les électrodes et la solution électrolytique dans le module de détection et la raccorder électriquement.
- ▶ Activer le module de base et le module de détection.
  - ✓ Les appareils sont mis en marche. La DEL de statut sur la face avant du module de base s'allume en vert après env. 30 s.
  - ✓ La DEL sur la face avant du module de détection clignote durant la phrase de rodage. En fonction du détecteur, la phase de rodage peut durer jusqu'à 30 min. Ensuite, la LED s'allume en permanence. Ce n'est que maintenant que l'on peut commencer à effectuer une mesure.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz et régler la pression de gaz requise.
- ▶ Mettre l'ordinateur en marche.

- ▶ Lancer le logiciel de commande et d'analyse et s'inscrire avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.
- ▶ Initialiser le système d'analyse en cliquant sur **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ Le système lance l'initialisation et l'identification automatique de tous les modules raccordés.
- ▶ Mettre à disposition les échantillons.
- ▶ Activer une méthode existante avec la commande de menu **Method | Method - activate**.
- ▶ Ou bien : Créer une nouvelle méthode dans le menu **Method | Method - new**. Sélectionner les paramètres de mesure dans la méthode. Valider et activer la méthode.
- ▶ Dans le menu, sélectionner **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Sélectionner ou créer un groupe d'analyse et confirmer avec **[OK]**.
- ▶ Créer une séquence d'analyse.
- ▶ Dans le champ **Name**, saisir les ID pour tous les échantillons.
- ▶ Activer les lignes de séquence.
- ▶ Confirmer les saisies avec **[OK]**.
- ▶ Cliquer sur le bouton **[Start Measurement]**.
  - ✓ La séquence d'analyse préparée est traitée.

En cas d'alimentation manuelle, suivre les invites à l'écran.

### 8.3.3 Remarques pour le mode de mesure



---

#### ATTENTION

##### Risque de difficultés respiratoires en raison de vapeurs d'acide acétique

La solution électrolytique de la cellule de mesure "high sensitive" contient de hautes concentrations d'acide acétique.

- Surveiller que le tuyau d'évacuation est raccordé à la cellule de mesure.  
Contrôler que le tuyau d'évacuation est raccordé à la sortie « waste » à l'arrière du module de détection et est connecté à l'aspiration.
  - Avant le mode de mesure, maintenir la porte avant du module de détection fermée et activer l'aspiration du laboratoire.
- 



---

#### AVERTISSEMENT

##### Risque de brûlure

Dans le module de détection, l'acide sulfurique concentré est utilisé comme dessiccant. L'acide concentré peut causer de graves brûlures.

L'acide acétique à 100 % (acide acétique glacial), l'acide nitrique utilisés pour réaliser la solution électrolytique ainsi que le thymol peuvent entraîner de graves brûlures.

- Porter des vêtements de protection lors de travaux avec ces substances dangereuses.
  - Respecter toutes les remarques et spécifications de la fiche de données de sécurité.
-



## AVERTISSEMENT

### Risque de brûlure par acide en raison du renvoi d'acides

L'acide sulfurique concentré peut être aspiré jusque dans le module de vannes auto-protecteur via la conduite de transfert suite à une dépression.

- En cours d'utilisation et pendant le refroidissement, garantir une alimentation en gaz d'argon ininterrompue.
- Débrancher immédiatement la conduite de transfert du réservoir d'acide sulfurique si l'alimentation en gaz s'arrête, par exemple en raison d'un arrêt d'urgence, ou si la pression du gaz chute en raison d'une obstruction.

▶ Remplir le réservoir d'acide sulfurique quotidiennement avec de l'acide sulfurique concentrée (→ "Remplacement de l'acide sulfurique et nettoyage du réservoir d'acide sulfurique" ☰ 152).

Cellules de mesure "sensitive" et "high concentration"

- ▶ Remplir tous les jours les cellules de mesures avec une solution électrolytique :
- Cellule de mesure "sensitive": 15 ... 20 ml
  - Cellule de mesure "high concentration": 120 ml

Cellule de mesure "high sensitive"

- ▶ Nettoyer la cellule de mesure chaque jour de mesure ou après 8 h d'opérations de mesure, puis la remplir avec 65 ml de solution d'électrolyte.
- ▶ Ouvrir l'ouverture de remplissage de l'électrode de référence en mode de mesure.
- ▶ Remplir l'électrolyte de pontage dans l'électrode de référence jusqu'à l'ouverture de remplissage chaque jour de mesure. Toujours remplacer l'électrolyte de pontage lorsqu'une solution d'électrolyte fraîche est préparée.

## 9 Analyse du soufre avec S module 5100 (basic, MPO)

### 9.1 Structure et fonction

#### 9.1.1 Fonction et principe de mesure

L'extension du module de base au moyen du module de détection permet de déterminer la teneur en soufre dans des échantillons solides, liquides, pâteux, visqueux et gazeux grâce à la fluorescence UV.

Le gaz de mesure est généré lors de la combustion de composés de soufre organiques dans le module de base. Il contient du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>).



R : Résidus d'hydrocarbures

La méthode fluorescente UV est appliquée pour la détection. Le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), qui est excité par la lumière UV, émet un rayonnement fluorescent caractéristique (220 ... 420 nm). Ce rayonnement fluorescent est mesuré. La concentration de SO<sub>2</sub> est déterminé à partir des changement d'intensité de fluorescence.

#### 9.1.2 Structure

Le module de détection permet la détermination de la teneur en soufre par la fluorescence UV. L'ensemble des modules nécessaires à la détection se trouvent dans le boîtier fermé.



**Fig. 43** Module de base avec module de détection et module de distribution d'échantillon

Le gaz d'analyse contenant du SO<sub>2</sub> est excité par le rayonnement d'une lampe pour émettre de la fluorescence. L'intensité de la fluorescence est détectée par un photomultiplicateur (PMT).

La technologie brevetée MPO (= Micro Plasma Optimization) a été développée pour une détermination du soufre sans interférence en présence d'une augmentation de la teneur en azote. La technologie MPO élimine le monoxyde d'azote (NO) gênant du gaz de mesure. Ceci est important, par exemple, lors de l'analyse de carburant diesel avec un améliorateur de cétan contenant du N.

Le module de détection peut être acquis avec ou sans option MPO. Pour les méthodes multi-élémentaires, pour lesquelles plusieurs éléments sont déterminés les uns après les autres, l'option MPO n'est pas compatible. Elle peut également être activée et désactivée si nécessaire via le logiciel de commande.

Les travaux avec une méthode avec MPO active nécessitent également un étalonnage qui a été réalisé avec MPO active. Autrement, des résultats de mesure trop faibles seront déterminés. Dans le cas contraire, l'utilisation d'un étalonnage avec MPO active pour une méthode sans MPO entraîne des résultats de mesure faussés, trop élevés.

### 9.1.3 Raccord

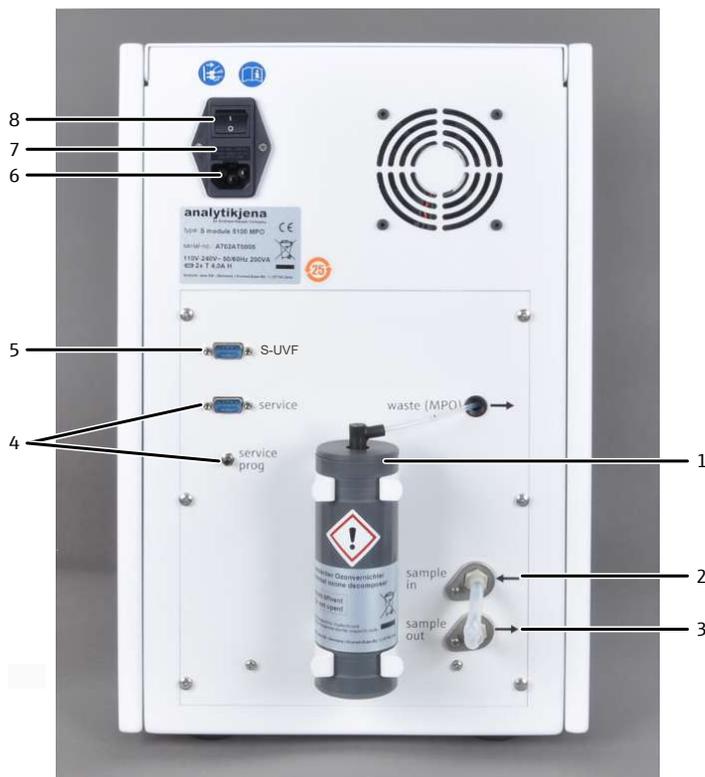
La porte de l'appareil sur la face avant est bien fermée et ne peut être ouverte. Sur la porte se trouve une LED. La LED clignote lors de la phase de rodage du module de détection, la LED étant allumée en permanence après que celui-ci a atteint sa disponibilité opérationnelle.

Vu de devant, l'interrupteur de l'appareil pour mettre en marche et à l'arrêt se trouve en haut à droite, sur la face arrière du module. En-dessous se trouvent le fusible de l'appareil et le raccordement au réseau.

La communication avec le module de base s'effectue au moyen d'un câble d'interfaces à neuf pôles. L'interface est marquée avec « S-UVF ».

Le tuyau venant du module de base pour le gaz de mesure est relié à l'entrée de gaz « sample in ». La sortie de gaz est marquée avec « sample out ».

L'interface « Entretien » et le bouton-poussoir de programmation servent uniquement à des fins d'entretien.



**Fig. 44** Arrière du détecteur de soufre

- |   |                                    |   |   |
|---|------------------------------------|---|---|
| 1 | Destructeur chimique d'ozone (MPO) | 2 | Entrée de gaz pour le gaz de mesure             |
| 3 | Sortie de gaz pour gaz de mesure   | 4 | Interface de service et touche de programmation |
| 5 | Interface avec le module de base   | 6 | Port d'alimentation                             |
| 7 | Porte-fusibles                     | 8 | Interrupteur de l'appareil                      |

Le schéma qui se trouve sur la face arrière décrit l'affectation des raccords.

## 9.2 Installation



### REMARQUE

Le branchement ou le débranchement de contacts électriques peut endommager l'électronique sensible du module de base et du module de détection.

- Procéder toujours au raccordement électrique des modules lorsqu'ils sont éteints.
- 
- ▶ Placer le module de détection à gauche du module de base. Dans une rangée de modules de détection : placer le module à gauche ou à droite des autres détecteurs.
  - ▶ Raccorder le câble secteur fourni à la prise de raccordement au réseau au dos du module et à une prise secteur de mise à la terre. Respecter ce faisant la tension secteur admissible !
  - ▶ Connecter le module de détection via l'interface avec le module de base :  
Interface S-UVF à l'arrière du module de détection  
Interface S-UVF à l'arrière du module de base
  - ▶ Raccorder le tuyau de gaz de mesure du module de base sur l'entrée de gaz « sample in » au dos du module.

- ▶ Libérer la sortie « sample out » ou la connecter avec l'entrée du gaz de mesure du prochain module de détection.
- ▶ Pour les modules de détection dotés de la technologie MPO : Installer le destructeur chimique d'ozone à l'arrière du module :
  - Fixer les deux clips de retenue avec les vis jointes.
  - Enfoncer le destructeur chimique d'ozone d'abord dans le clip de retenue supérieur, puis dans le clip de retenue inférieur.
  - Fixer le tuyau de la sortie « waste (MPO) » au destructeur chimique d'ozone. Ne pas retirer le tuyau de l'appareil !
- ✓ Le module de détection est raccordé.



Fig. 45 Destructeur chimique d'ozone

## 9.3 Utilisation



### ATTENTION

#### Risque de difficultés respiratoires en cas de sortie d'ozone

Lorsque les tuyaux de gaz ne sont pas correctement raccordés au générateur d'ozone, de l'ozone s'échappe du module de détection.

- Si vous détectez une odeur d'ozone, éteindre le module et contrôler le raccordement des tuyaux de gaz sur le générateur d'ozone.

- ▶ Activer le module de base et le module de détection.
  - ✓ Les appareils sont mis en marche. La DEL de statut sur la face avant du module de base s'allume en vert après env. 30 s.

- ✓ La DEL sur la face avant du module de détection clignote durant la phrase de rodage. En fonction du détecteur, la phase de rodage peut durer jusqu'à 30 min. Ensuite, la LED s'allume en permanence. Ce n'est que maintenant que l'on peut commencer à effectuer une mesure.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz et régler la pression de gaz requise.
- ▶ Mettre l'ordinateur en marche.
- ▶ Lancer le logiciel de commande et d'analyse et s'inscrire avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.
- ▶ Initialiser le système d'analyse en cliquant sur **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ Le système lance l'initialisation et l'identification automatique de tous les modules raccordés.
- ▶ Mettre à disposition les échantillons.
- ▶ Activer une méthode existante avec la commande de menu **Method | Method - activate**.
- ▶ Ou bien : Créer une nouvelle méthode dans le menu **Method | Method - new**. Sélectionner les paramètres de mesure dans la méthode. Valider et activer la méthode.
- ▶ Dans le menu, sélectionner **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Sélectionner ou créer un groupe d'analyse et confirmer avec **[OK]**.
- ▶ Créer une séquence d'analyse.
- ▶ Dans le champ **Name**, saisir les ID pour tous les échantillons.
- ▶ Activer les lignes de séquence.
- ▶ Confirmer les saisies avec **[OK]**.
- ▶ Cliquer sur le bouton **[Start Measurement]**.
  - ✓ La séquence d'analyse préparée est traitée.

En cas d'alimentation manuelle, suivre les invites à l'écran.

## 10 Analyse du soufre avec S module 5100 coulometric

### 10.1 Structure et fonction

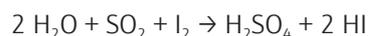
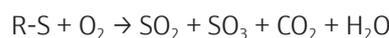
#### 10.1.1 Fonction et principe de mesure

L'extension du module de base au moyen du module de détection permet de déterminer la teneur en soufre dans des matières solides, des liquides et des matières gazeuses grâce au titrage microcoulométrique.

Dans le module de base, les composés de soufre organiques sont brûlés en un mélange de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et de trioxyde de soufre (SO<sub>3</sub>). Les deux oxydes se produisent avec un rapport fixe. Lors de la combustion se forment en outre du dioxyde de carbone et de l'eau.

La quantité de SO<sub>2</sub> est proportionnelle à la quantité de soufre total dans l'échantillon.

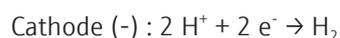
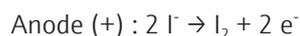
Le flux de gaz de mesure est ensuite séché, puis acheminé dans le module de détection par une conduite de transfert. Dans la cellule de mesure, les oxydes de soufre dans les électrolytes se dissolvent et réagissent avec l'iode. En conséquence, le potentiel de la cellule diminue.



R : Résidus d'hydrocarbures

Après un temps d'enrichissement prédéfini, dépendant de la teneur en soufre de l'échantillon, le titrage commence. Les ions iodure sont à nouveau oxydés en iode sur l'anode. En conséquence, le potentiel de la cellule augmente. Le point final du titrage iodométrique est atteint lorsque la cellule de mesure présente à nouveau le potentiel de sortie.

Lors du titrage et de la routine du point final : Les réactions des électrodes se composent d'une réaction anodique (+) et d'une réaction cathodique (-).

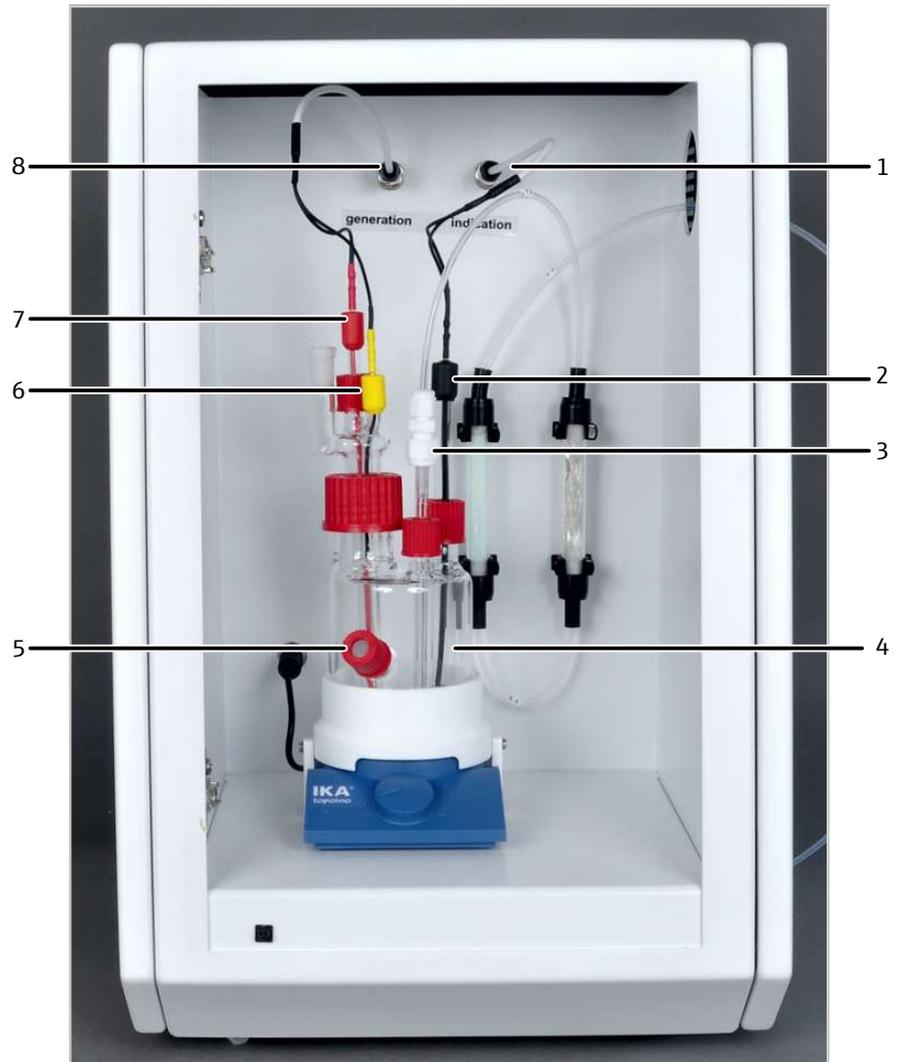


#### 10.1.2 Structure

Le module de détection est constitué des composants principaux suivants :

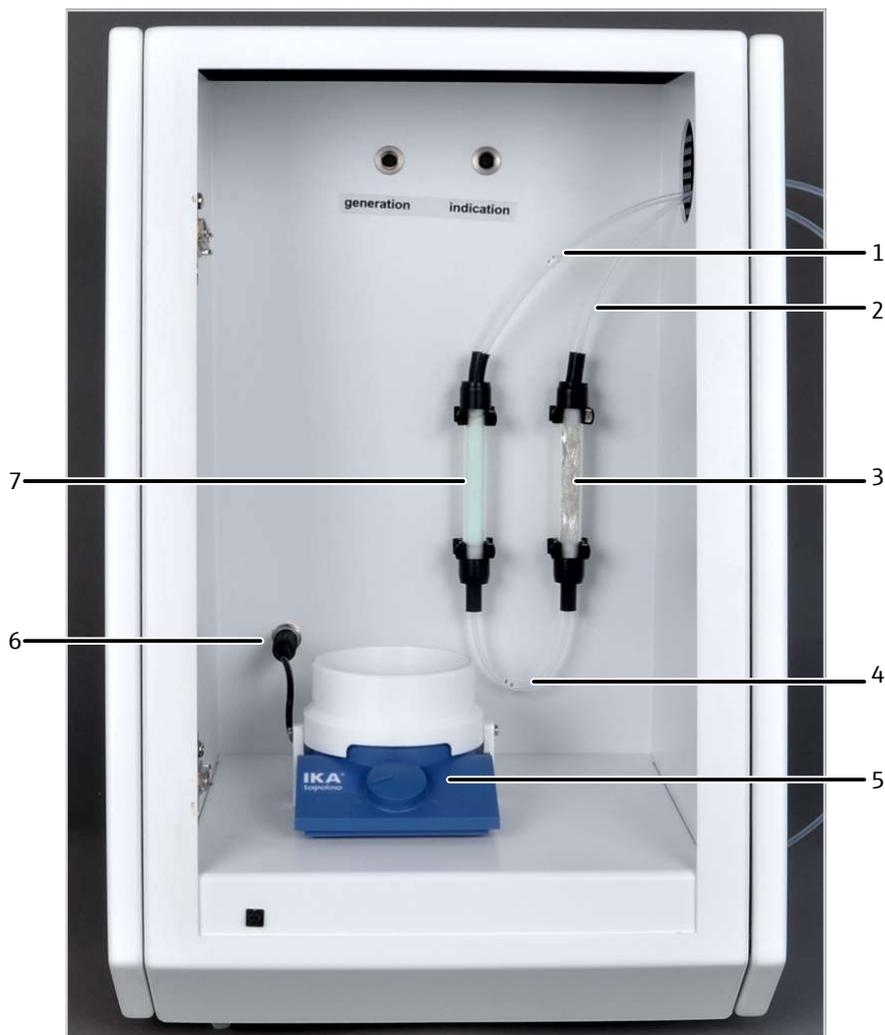
- Cellule de mesure avec électrodes
- Absorbant Nox et HX pour la purification des gaz
- Tuyau d'alimentation en gaz
- Agitateur magnétique
- Interface avec le module de base

À l'avant du module de détection, une porte est installée et légèrement ouverte pour renouveler la solution électrolytique. La porte peut être retirée à des fins de maintenance.



**Fig. 46** Détecteur de soufre coulométrique avec cellule de mesure (sans porte)

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1 Raccord des électrodes d'indicateur | 2 Électrode d'indicateur (noir)             |
| 3 Arrivée de gaz                      | 4 Cellule de mesure                         |
| 5 Port pour dosage manuel             | 6 Anode (jaune)                             |
| 7 Cathode (rouge)                     | 8 Raccord pour les électrodes du générateur |



**Fig. 47 Détecteur de soufre coulométrique sans cellule de mesure**

- |   |   |
|---|---|
| 1 Tuyau de gaz de mesure du module de base (tuyau 71) | 2 Tuyau de gaz de mesure pour la cellule de mesure (tuyau 72) |
| 3 Absorbeur HX  | 4 Tuyau 73  |
| 5 Agitateur magnétique avec régulateur                | 6 Raccord de l'agitateur magnétique                           |
| 7 Absorbeur NOx                                       |   |

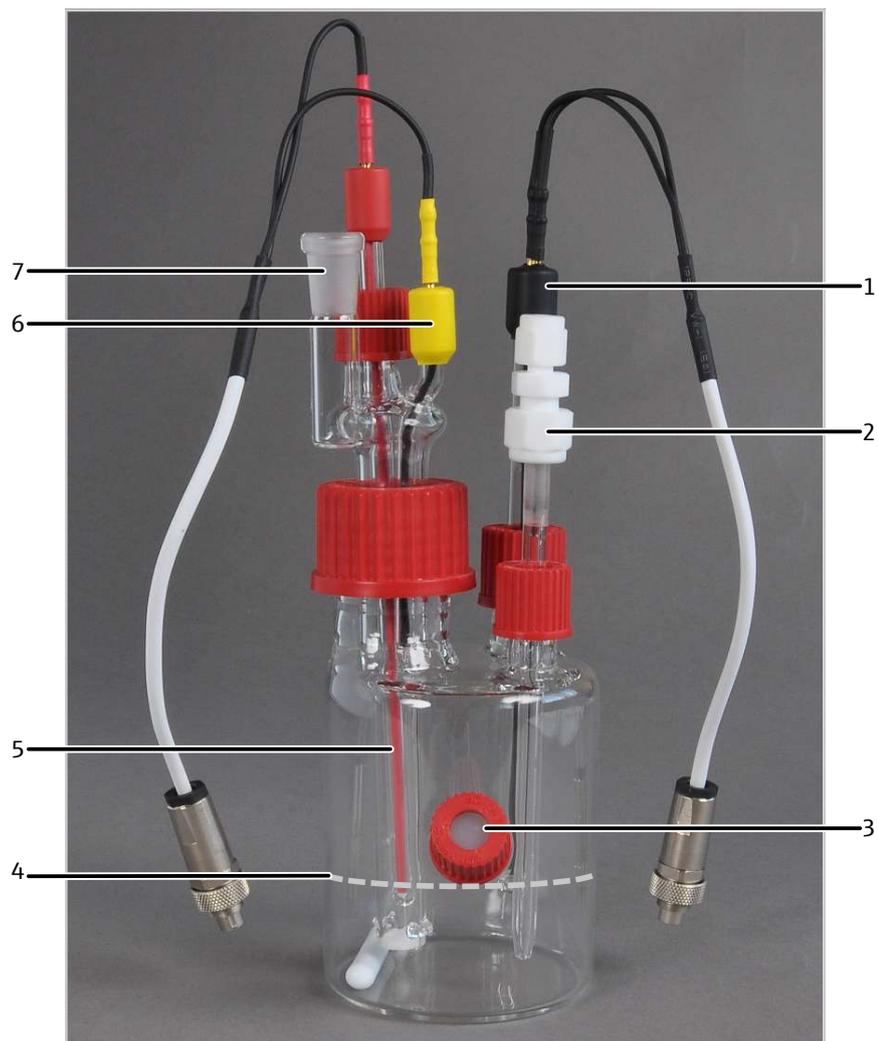
#### Cellule de mesure

La cellule de mesure est équipée d'électrodes pour la génération et l'indication. Les électrodes sont marquées en couleur.

- Génération : Anode jaune, cathode rouge
- Indication : Électrodes d'indicateur noires

Le gaz de mesure est acheminé vers la cellule de mesure dans le tube d'alimentation ne gaz. Par le biais du port pour dosage manuel sont dosées p. ex. la solution pour la routine du point final, la solution de sulfite de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) et les solutions pour les mesures cellulaires.

Remplir la cellule de mesure avec env. 100 ml de solution électrolytique (jusqu'à la hauteur du port pour le dosage manuel).



**Fig. 48** Cellule de mesure coulométrique

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1 Électrodes d'indicateur (noir) | 2 Tuyau d'alimentation en gaz                          |
| 3 Port pour dosage manuel        | 4 Hauteur de remplissage de la solution électrolytique |
| 5 Cathode (rouge)                | 6 Anode (jaune)  |
| 7 Sortie de gaz                  |  |

#### Électrodes

Entre les électrodes pour la génération (cathode et anode) se trouve un diaphragme. Le diaphragme est perméable uniquement pour les ions sulfate. Le diaphragme permet ainsi d'éviter des résultats d'analyses faussés en raison de connexions non souhaitées. Les électrodes pour l'indication sont les électrodes de platine.

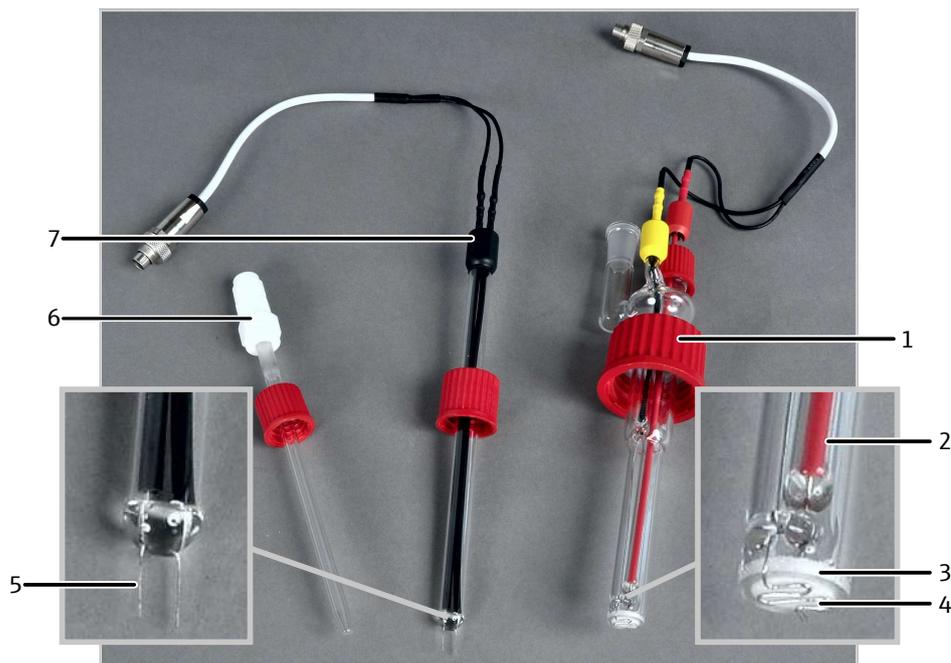


Fig. 49 Électrodes de générateur et d'indicateur, tuyau d'alimentation en gaz

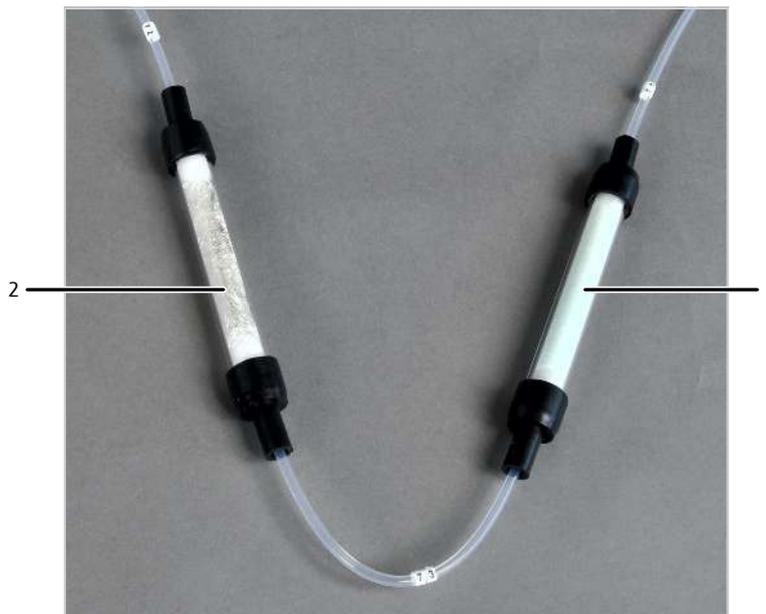
- |   |                               |
|---|-------------------------------|
| 1 Électrodes de générateur (avec écrou-raccord) | 2 Cathode (interne)           |
| 3 Diaphragme                                    | 4 Anode (externe)             |
| 5 Électrodes de platine                         | 6 Tuyau d'alimentation en gaz |
| 7 Électrodes indicatrices                       |                               |

#### Absorbeur

Pour le nettoyage du gaz de mesure sont montés deux absorbeurs dans le module de détection. Les absorbeurs éliminent du gaz de mesure les composants interférant avec l'analyse.

L'absorbeur NO<sub>x</sub> élimine l'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) du gaz de mesure. Des teneurs élevées d'oxyde d'azote influencent l'analyse et entraînent des résultats faussés. À l'état normal, la garniture de l'absorbeur est vert clair. Si la couleur devient jaune ou marron clair, la garniture doit être remplacée.

L'absorbeur HX élimine les hydracides (HX avec X = Cl, Br, I) du gaz de mesure. Les hydracides interfèrent avec l'analyse. L'absorbeur contient de la laine d'argent. La laine d'argent doit être renouvelée lorsque la couleur passe de l'argenté au gris foncé.



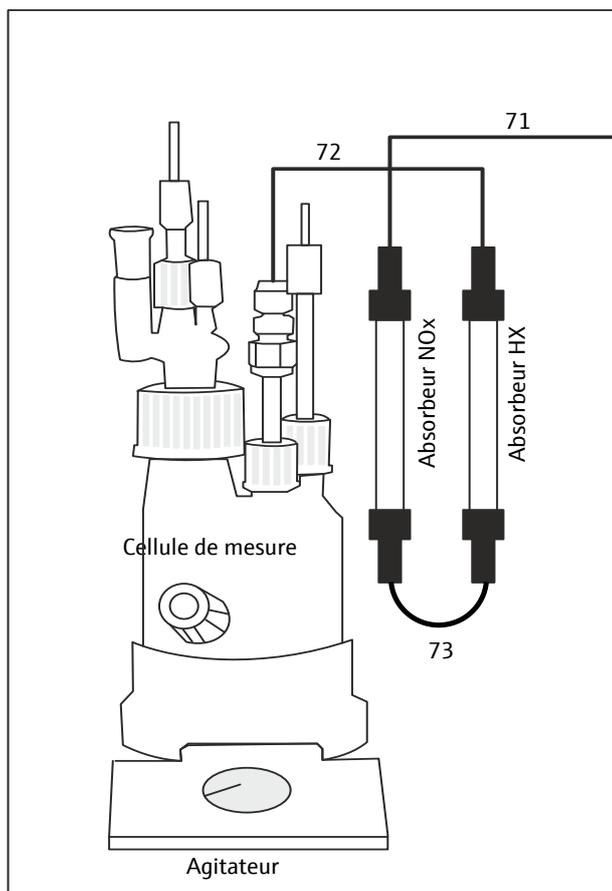
**Fig. 50 Absorbent NOx et absorbent HX**

1 Absorbent NOx

2 Absorbent HX

Plan de la tuyauterie

Les tuyaux marqués relient la cellule de mesure aux autres composants dans le module de détection. Les chiffres présentés sur le plan de la tuyauterie correspondent aux marquages figurant sur les tuyaux.



**Fig. 51 Plan de la tuyauterie**

### 10.1.3 Raccord

Le raccordement électrique et l'interface avec le module de base se trouvent à l'arrière du module de détection.

Vu de devant, l'interrupteur de l'appareil pour mettre en marche et à l'arrêt le module de détection se trouve en haut à droite, sur la face arrière de l'appareil. En-dessous se trouvent le fusible de l'appareil et le raccordement au réseau.

La communication avec le module de base s'effectue au moyen d'un câble d'interfaces à neuf pôles. L'interface à l'arrière de l'appareil est repérée par « S-Coul ».



Fig. 52 Arrière du détecteur de soufre coulométrique

- 1 Raccord secteur, porte-fusible, interrupteur de l'appareil      2 Interface avec le module de base

## 10.2 Installation



### ATTENTION

#### Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.
- Porter des gants de protection contre le verre anti-déparants.



---

## REMARQUE

Le branchement ou le débranchement de contacts électriques peut endommager l'électronique sensible du module de base et du module de détection.

- Procéder toujours au raccordement électrique des modules lorsqu'ils sont éteints.
- 



---

## REMARQUE

Le module de détection ne peut pas être utilisé avec des détecteurs optiques.

- Ne pas raccorder le module de détection à un détecteur optique.
- 
- ▶ Placer le module de détection à gauche du module de base.
  - ▶ Raccorder le câble secteur fourni à la prise de raccordement au réseau au dos du module et à une prise secteur de mise à la terre. Respecter ce faisant la tension secteur admissible !
  - ▶ Connecter le module de détection via l'interface avec le module de base :  
Interface S-Coul à l'arrière du module de détection  
Interface S-Coul à l'arrière du module de base
  - ▶ Acheminer le tuyau de gaz de mesure (tuyau 71) du module de base par l'ouverture latérale du module de détection. Raccorder le tuyau en haut sur l'absorbeur NOx.
  - ▶ Relier la sortie de l'absorbeur HX au tuyau 72.  
Le tuyau 72 est relié ultérieurement à la cellule de mesure.
  - ▶ Contrôler si l'absorbeur NOx et l'absorbeur HX sont reliés via le tuyau 73.
  - ▶ Installer les électrodes dans la cellules de mesure conformément à la figure.
  - ▶ Installer le tuyau d'alimentation en gaz dans la cellule de mesure. Connecter le tuyau d'alimentation en gaz via le connecteur PTFE au tuyau 72.
  - ▶ Raccorder les électrodes aux raccords « Génération » et « Indication ».  
Les raccords ne peuvent pas être confondus.
    - ✓ Le détecteur de soufre coulométrique est raccordé.

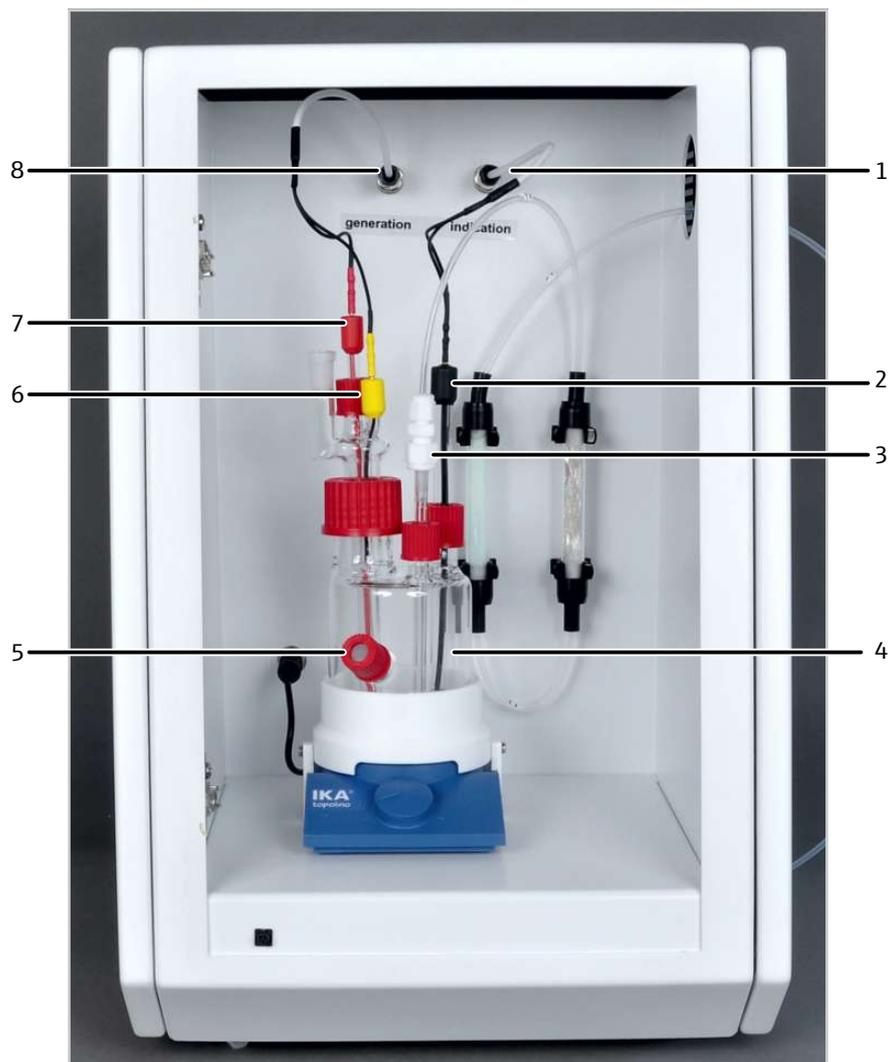


Fig. 53 Détecteur de soufre coulométrique avec cellule de mesure (sans porte)

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1 Raccord des électrodes d'indicateur | 2 Électrode d'indicateur (noir)             |
| 3 Arrivée de gaz                      | 4 Cellule de mesure                         |
| 5 Port pour dosage manuel             | 6 Anode (jaune)                             |
| 7 Cathode (rouge)                     | 8 Raccord pour les électrodes du générateur |

## 10.3 Utilisation

### 10.3.1 Préparation de la cellule de mesure

La préparation de la cellule de mesure comprend les étapes de travail suivantes :

- Réalisation de la solution électrolytique
- Réaliser une routine du point final

Pour la routine du point final et pour le contrôle de la cellule de mesure, deux autres solutions sont nécessaires. La préparation de ces solutions est également décrites ci-dessous.

Réalisation de la solution électrolytique



## AVERTISSEMENT

### Risque de brûlures

L'acide acétique à 100 % (acide acétique glacial) peut causer de graves brûlures. Un développement de gaz peut se produire lors de la secousse.

- Porter des vêtements de protection lors de la préparation de la solution électrolytique. Il faut toujours travailler sous une hotte aspirante.
- Respecter toutes les remarques et spécifications de la fiche de données de sécurité.

- 
- ⇒ Préparer la solution électrolytique un jour avant l'utilisation.
  - ⇒ Réactifs nécessaires : 10 ml d'acide acétique 100 % (acide acétique glacial), 10 g d'acétate de sodium, 5 g d'iodure de potassium, 7,5 g de chlorure de potassium
  - ▶ Diluer les quantités indiquées d'acétate de sodium, d'iodure de potassium et de chlorure de potassium dans une fiole jaugée de 1 l. Attendre jusqu'à ce que les sels se soient entièrement dissous.
  - ▶ Ajouter avec précaution et en basculant la fiole jaugée 10 ml d'acide acétique glacial. Déverser avec précaution la solution.
  - ▶ Remplir la fiole jaugée jusqu'au repère d'eau pure. Déverser avec précaution la solution.
  - ▶ Remplir la cellule de mesure avec env. 100 ml de solution électrolytique (jusqu'au port pour dosage manuel).
    - ✓ La solution électrolytique a été préparée et versée dans la cellule de mesure.

Réaliser une routine du point final

Pour la routine du point final, une solution de sulfite de sodium (1000 mg/l) est nécessaire :

- ⇒ Réactifs nécessaires : 393,9 mg de sulfite de sodium
- ▶ Dans une fiole jaugée de 100 ml, remplir la quantité indiquée de sulfite de sodium.
- ▶ Remplir la fiole jaugée d'eau pure jusqu'au repère d'étalonnage. Secouer la fiole jusqu'à ce que le sulfite de sodium soit complètement dissout.

Stockage et manipulation de la solution de sulfite de sodium :

- La solution peut être conservée pendant maximum 1 mois au réfrigérateur car elle est sensible à l'oxygène.
- Pour la routine du point final, 2 ... 10 µl de solution sont nécessaires.
- Pour un meilleur dosage, les solutions diluées peuvent être utilisées.

Lors de la routine du point final, le potentiel de la cellule est réglé sur la plage de travail optimale de la cellule de mesure.

- Plage de travail : 110 ... 160 mV
- Point de travail optimal : 120 mV

Dès que le potentiel de la cellule se trouve en dehors de la plage de travail, le logiciel démarre automatiquement une routine du point final :

Le potentiel de la cellule se situe en deçà de la plage de travail :

- démarrage automatique de la génération (formation d'iode)

Le potentiel de la cellule se situe au-delà de la plage de travail :

- Sur demande, ajouter la solution de sulfite de sodium à l'aide du logiciel.
- Le titrage fonctionne automatiquement jusqu'à ce que le potentiel de cellule baisse à 120 mV.

Lors du remplacement de l'électrolyte, une routine du point final est automatiquement démarré.

Lors de travaux avec MMS, l'ajout de ions chlorure dans la cellule de mesure peut se faire automatiquement si la valeur d'indicateur dépasse la plage de travail durant une séquence d'analyse en cours. Pour cela, l'utilisateur doit mettre à disposition une solution sulfurée organique adaptée sur la position prévue à cet effet (110) sur le rack pour échantillons.

#### Contrôler la cellule de mesure

Contrôler uniquement la cellule de mesure en cas de suspicion que le module de détection est défectueux.

Une solution de thiosulfate de sodium (1000 mg/l) est nécessaire pour contrôler la cellule de mesure.

⇒ Réactifs nécessaires : 1,5482 mg de thiosulfate de sodium pentahydrate

- ▶ Peser la quantité indiquée de thiosulfate de sodium dans une fiole jaugée de 100 ml.
- ▶ Remplir la fiole jaugée d'eau pure jusqu'au repère d'étalonnage. Secouer la solution jusqu'à ce que le sel soit entièrement dissout.

La solution peut être conservée dans un récipient bien fermé pendant env. 1 mois.

La dilution de la solution permet de préparer des solutions standard.

100 µl de solutions diluées contiennent les quantités TS suivantes :

- 10 mg/l standard : 1 µg S absolu
- 100 mg/l standard : 10 µg S absolu

Après le test fonctionnel de la cellule de mesure avec la solution de thiosulfate de sodium, l'électrolyte doit être remplacée.

### 10.3.2 Utiliser le système d'analyse

- ▶ Placer la cellule de mesure avec les électrodes et la solution électrolytique dans le module de détection et la raccorder électriquement.
- ▶ Activer le module de base et le module de détection.
  - ✓ Les appareils sont mis en marche. La DEL de statut sur la face avant du module de base s'allume en vert après env. 30 s.
  - ✓ La DEL sur la face avant du module de détection clignote durant la phrase de rodage. En fonction du détecteur, la phase de rodage peut durer jusqu'à 30 min. Ensuite, la LED s'allume en permanence. Ce n'est que maintenant que l'on peut commencer à effectuer une mesure.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz et régler la pression de gaz requise.
- ▶ Mettre l'ordinateur en marche.
- ▶ Lancer le logiciel de commande et d'analyse et s'inscrire avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.
- ▶ Initialiser le système d'analyse en cliquant sur **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ Le système lance l'initialisation et l'identification automatique de tous les modules raccordés.
- ▶ Mettre à disposition les échantillons.
- ▶ Activer une méthode existante avec la commande de menu **Method | Method - activate**.
- ▶ Ou bien : Créer une nouvelle méthode dans le menu **Method | Method - new**. Sélectionner les paramètres de mesure dans la méthode. Valider et activer la méthode.
- ▶ Dans le menu, sélectionner **Start | Start - Analysis**.

- ▶ Sélectionner ou créer un groupe d'analyse et confirmer avec **[OK]**.
- ▶ Créer une séquence d'analyse.
- ▶ Dans le champ **Name**, saisir les ID pour tous les échantillons.
- ▶ Activer les lignes de séquence.
- ▶ Confirmer les saisies avec **[OK]**.
- ▶ Cliquer sur le bouton **[Start Measurement]**.
  - ✓ La séquence d'analyse préparée est traitée.

En cas d'alimentation manuelle, suivre les invites à l'écran.

# 11 Analyse du carbone avec C module 5100

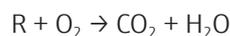
## 11.1 Structure et fonction

### 11.1.1 Fonction et principe de mesure

L'extension du module de base au moyen du module de détection permet de déterminer la teneur en carbone dans des échantillons solides, liquides, pâteux et gazeux.

Le module de détection contient un détecteur NDIR grande place. Avec le module de détection, la teneur en carbone est déterminée dans les liaisons organiques en tant que paramètres globaux TC et EC/OC.

Lors de l'oxydation thermique des échantillons dans le module de base, du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de l'eau (H<sub>2</sub>O) se produisent. Le mélange gazeux est séché et acheminé dans le détecteur NDIR.



R : Hydrocarbure

Le détecteur de rayonnement est sélectif pour le CO<sub>2</sub>. La liaison double entre le carbone (C) et l'oxygène (O) présente une bande d'absorption spécifique dans la plage de longueurs d'onde infrarouge.

Si un faisceau lumineux est envoyé à travers un dispositif de cuvettes, le CO<sub>2</sub> contenu dans le gaz de mesure absorbe une partie du rayonnement total qui est proportionnelle à la concentration de CO<sub>2</sub>.

### 11.1.2 Structure

Le module de détection sert à déterminer la teneur en carbone dans les solides, les liquides et les gaz par la mesure de l'absorption IR. L'ensemble des modules nécessaires à la détection se trouvent dans le boîtier fermé.

La porte de l'appareil est bien fermée et ne peut être ouverte. Une LED est montée à l'avant du module de détection. La LED clignote lors de la phase de rodage, la LED étant allumée en permanence après que celui-ci a atteint sa disponibilité opérationnelle.



**Fig. 54** Module de base avec module de détection et module de distribution d'échantillon

Le module de détection peut être utilisé pour les déterminations TC et EC/OC.

- La détermination TC peut être réalisée dans le tube de combustion multifonction (tube standard) comme dans le tube de combustion EC/OC spécial.
- La détermination EC/OC nécessite obligatoirement l'utilisation du tube de combustion EC/OC.

Pour la détermination EC/OC, la société Analytik Jena GmbH+Co. KG propose également des nacelles spécifiques avec serre-flan, avec lesquelles il est possible p. ex. d'analyser les échantillons de suie de diesel sur les filtres en fibre de quartz. L'utilisation de l'ABD en mode horizontal est requise.

### 11.1.3 Raccord

À l'arrière de l'appareil se trouvent les composants suivants :

- Interrupteur principal, raccord secteur et fusible de l'appareil
- Entrée et sortie pour le gaz d'analyse
- Interface avec le module de base



Fig. 55 Arrière du détecteur de carbone

- |                                       |                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------|
| 1 Interrupteur de l'appareil          | 2 Porte-fusibles                     |
| 3 Port d'alimentation                 | 4 Interface avec le module de base   |
| 5 Sortie d'échantillon « sample out » | 6 Entrée d'échantillon « sample in » |

La communication avec le module de base s'effectue au moyen d'un câble d'interfaces à neuf pôles. L'interface est marquée avec « C-NDIR ».

Le tuyau venant du module de base pour le gaz de mesure est relié à l'entrée de gaz « sample in ». La sortie de gaz est marquée avec « sample out ». Le module ne doit pas être connecté à l'aspiration de laboratoire.

## 11.2 Installation



### REMARQUE

Le branchement ou le débranchement de contacts électriques peut endommager l'électronique sensible du module de base et du module de détection.

- Procéder toujours au raccordement électrique des modules lorsqu'ils sont éteints.
- 
- ▶ Placer le module de détection à gauche du module de base. Dans une rangée de modules de détection : placer le module à gauche ou à droite des autres détecteurs.
  - ▶ Raccorder le câble secteur fourni à la prise de raccordement au réseau au dos du module et à une prise secteur de mise à la terre. Respecter ce faisant la tension secteur admissible !

- ▶ Connecter le module de détection via l'interface avec le module de base :  
Interface « C-NDIR » à l'arrière du module de détection  
Interface « C-NDIR » à l'arrière du module de base
- ▶ Raccorder le tuyau de gaz de mesure du module de base sur l'entrée de gaz « sample in » au dos du module.
- ▶ Libérer la sortie « sample out » ou la connecter avec l'entrée du gaz de mesure du prochain module de détection.
  - ✓ Le module de détection est raccordé.

### 11.3 Utiliser le système d'analyse

- ▶ Activer le module de base et le module de détection.
  - ✓ Les appareils sont mis en marche. La DEL de statut sur la face avant du module de base s'allume en vert après env. 30 s.
  - ✓ La DEL sur la face avant du module de détection clignote durant la phase de rodage. En fonction du détecteur, la phase de rodage peut durer jusqu'à 30 min. Ensuite, la LED s'allume en permanence. Ce n'est que maintenant que l'on peut commencer à effectuer une mesure.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz et régler la pression de gaz requise.
- ▶ Mettre l'ordinateur en marche.
- ▶ Lancer le logiciel de commande et d'analyse et s'inscrire avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.
- ▶ Initialiser le système d'analyse en cliquant sur **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ Le système lance l'initialisation et l'identification automatique de tous les modules raccordés.
- ▶ Mettre à disposition les échantillons.
- ▶ Activer une méthode existante avec la commande de menu **Method | Method - activate**.
- ▶ Ou bien : Créer une nouvelle méthode dans le menu **Method | Method - new**. Sélectionner les paramètres de mesure dans la méthode. Valider et activer la méthode.
- ▶ Dans le menu, sélectionner **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Sélectionner ou créer un groupe d'analyse et confirmer avec **[OK]**.
- ▶ Créer une séquence d'analyse.
- ▶ Dans le champ **Name**, saisir les ID pour tous les échantillons.
- ▶ Activer les lignes de séquence.
- ▶ Confirmer les saisies avec **[OK]**.
- ▶ Cliquer sur le bouton **[Start Measurement]**.
  - ✓ La séquence d'analyse préparée est traitée.

En cas d'alimentation manuelle, suivre les invites à l'écran.

## 12 Analyse du carbone avec TOC module 5100

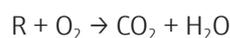
### 12.1 Structure et fonction

#### 12.1.1 Fonction et principe de mesure

Le module de détection contient un détecteur NDIR grande place. L'extension du module de base avec le module de détection permet la détermination des paramètres globaux suivants :

paramètre total	manuellement	Configuration du module de base
TC	Liquides, solides et gaz organiques	Mode vertical/horizontal
EC / OC	Carbone lié élémentaire et organique à partir des émissions particulaires (poussière fine, gaz d'échappement des moteurs diesel, gaz de fumée)	Mode horizontal avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tube de combustion spécial pour détermination EC/OC</li> </ul>
TC, TOC, NPOC, TIC	Échantillons aqueux	Mode vertical avec : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tube de combustion TOC</li> <li>▪ Serpentin de condensation</li> </ul>

Lors de l'oxydation thermique des échantillons dans le module de base, du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et de l'eau (H<sub>2</sub>O) se produisent. Le mélange gazeux est séché et acheminé dans le détecteur NDIR.



R : Hydrocarbure

Le détecteur de rayonnement utilisé dans le module TOC est sélectif pour le CO<sub>2</sub>. La liaison double entre le carbone (C) et l'oxygène (O) présente une bande d'absorption spécifique dans la plage de longueurs d'onde infrarouge.

Si un faisceau lumineux est envoyé à travers un dispositif de cuvettes, le CO<sub>2</sub> contenu dans le gaz de mesure absorbe une partie du rayonnement total qui est proportionnelle à la concentration de CO<sub>2</sub>.

Pour déterminer la teneur du carbone inorganique lié (TIC), une partie de l'échantillon aqueux est dosé manuellement dans le réacteur TIC. Dans le réacteur TIC, l'échantillon réagit avec l'acide phosphorique. Du CO<sub>2</sub> se produit alors et est déterminé via le détecteur NDIR.

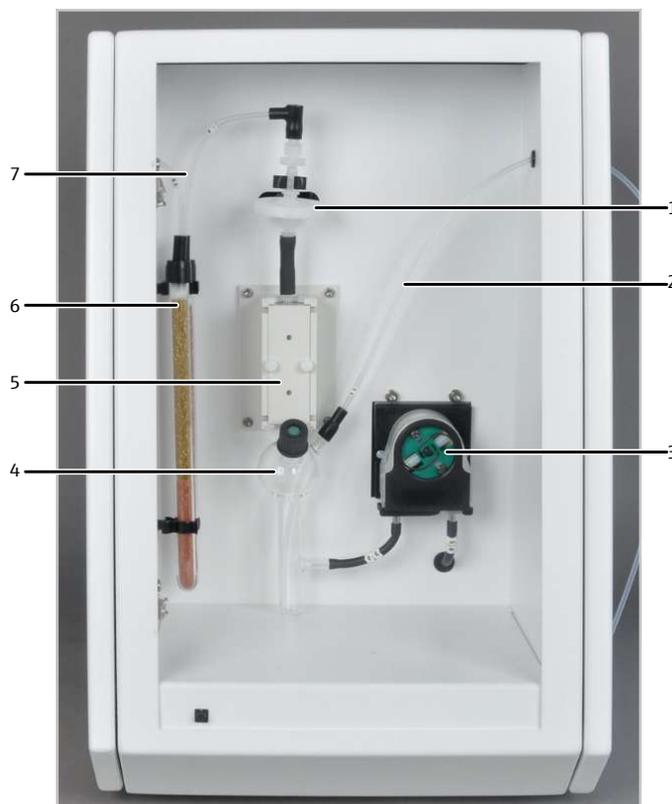
Le module de détection détermine la concentration de CO<sub>2</sub> plusieurs fois par seconde et forme une intégrale à partir des signaux. L'intégrale est proportionnelle à la concentration du carbone dans l'échantillon.

#### 12.1.2 Structure

Tous les composants du module de détection devant être commandés ou maintenus par l'utilisateur sont accessibles par la porte sur la face avant du module.

Le module est constitué des composants principaux suivants :

- Unité de condensation TIC (avec réacteur TIC, séparation gaz-liquide, séchage du gaz de mesure)
- Pompe de condensat
- Piège à halogènes et pièges à eau pour le séchage du gaz de mesure et le nettoyage du gaz de mesure
- Détecteur NDIR (dans la partie arrière du détecteur)
- Éléments d'affichage et de commande, raccords



**Fig. 56 Détecteur TOC, porte ouverte**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Pièges à eau                                       | 2 Tuyau de gaz de mesure du module de base (tuyau 80) |
| 3 Pompe de condensat                                 | 4 Réacteur TIC  |
| 5 Bloc de refroidissement (séchage du gaz de mesure) | 6 Piège à halogènes                                   |
| 7 Tuyau 81   |   |

Pour l'examen d'échantillons aqueux, le module de base doit être équipé des composants suivants :

- Tube de combustion TOC
- Serpentin de condensation



**Fig. 57 Composants dans le module de base**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Port d'injection du tube de combustion TOC | 2 Liaison à rodage sphérique (fixer avec la pince à fourche) |
| 3 Serpentin de condensation                  |  |

Tube de combustion TOC

Le tube de combustion TOC (réacteur) est utilisé pour déterminer les paramètres TC, TOC et NPOC dans les échantillons aqueux. Le tube de combustion est en verre de quartz et est rempli de catalyseur et de matières auxiliaires. Si l'efficacité du catalyseur diminue, le tube de combustion doit être à nouveau rempli.



**Fig. 58 Remplir le tube de combustion TOC (sans garniture)**

Le bouchon fileté avec septum est vissé sur l'ouverture supérieure du tube de combustion. Le serpentin de condensation est raccordé à l'aide d'une pince à fourche sur la sortie latérale avec rodage sphérique.

L'alimentation en oxygène (tuyau 3 du module de base) est raccordé à l'aide d'un connecteur FAST à la sortie latérale, directement sous le bouchon fileté. Le support pour tuyaux sert à fixer le tube de combustion TOC dans le four.



**Fig. 59 Support pour tuyaux pour le tube de combustion TOC**

#### Distribution d'échantillon

Les échantillons aqueux sont dosés à l'aide de seringues microlitres via le port d'injection dans le tube de combustion TOC. Une seringue graduée est utilisée pour le dosage manuel. Des seringues microlitres spécifiques sont utilisées pour la distribution automatique d'échantillons avec le passeur d'échantillons. Les seringues présentent une géométrie spéciale et ne sont pas graduées. C'est pourquoi elles ne sont pas adaptées au mode manuel. Les seringues sont dotées d'un raccord de gaz pour les analyses en mode NPOC. Le volume d'injection s'élève à : 50 ... 500  $\mu\text{l}$ . Pour obtenir des résultats optimaux, il est recommandé d'utiliser 50 à 100 % du volume de la seringue microlitre.

Le port d'injection est équipé de septums résistants aux hautes températures et dotés d'une haute tolérance aux perforations.

Pour déterminer le carbone inorganique (TIC), une partie de l'échantillon est dosée avec la seringue microlitre graduée directement dans le réacteur TIC du module TOC. Seul un dosage manuel est possible.

Séchage et purification du gaz de mesure

Pour examiner les échantillons aqueux, le module de base est équipé d'un serpentin de condensation en verre. Le serpentin de condensation est connecté via la pince à fourche au tube de combustion TOC. Sur le connecteur FAST est raccordé le tuyau 80 à l'extrémité du serpentin de condensation.

Le gaz de mesure est rapidement refroidi dans le serpentin et la vapeur d'eau se condense. Le mélange gaz de mesure / eau est conduit par un tuyau 80 jusqu'au réacteur TIC dans le module de détection.



**Fig. 60 Serpentin de condensation**

1 Connecteur FAST

2 Pince à fourche

Le module de détection est équipé de l'unité de condensation TIC. L'unité de condensation TIC contient les composants suivants :

Composants	Tâche
Réacteur TIC	Détermination TIC
Séparation gaz-liquides	Séparation de la phase liquide (condensat, solution de déchets de la détermination TIC)
Bloc de refroidissement	Condensation de la vapeur d'eau (séchage du gaz de mesure)

L'apport du mélange gaz de mesure/eau s'effectue par le raccord latéral supérieur du réacteur TIC avec le tuyau 80.

De l'acide phosphorique à 40 % est utilisé dans le réacteur TIC pour la détermination TIC. Le dosage des acides et de l'échantillon s'effectue manuellement via le raccord avant avec septum.

Le gaz de mesure est amené depuis le réceptacle de condensat TIC par le raccord supérieur vers les pièges à eau.

Le condensat ou la solution déchet de la détermination TIC sont pompés par la sortie latérale inférieure du récipient en verre. La pompe à condensat achemine les déchets vers la sortie « waste » à l'arrière de l'appareil.

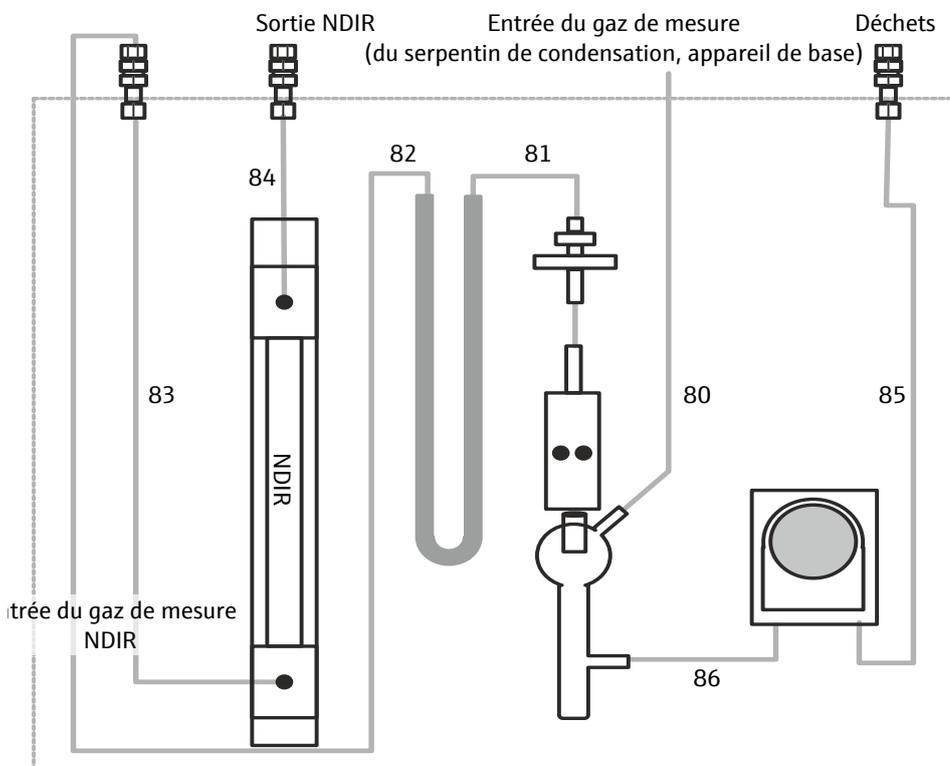
Les deux composants suivants protègent le détecteur les éliminent les composants gênants du gaz de mesure :

- Pièges à eau
- Piège à halogènes

Dans le module TOC sont installés deux pièges à eau. Ils éliminent l'eau du gaz de mesure. Les pièges à eau sont connectés à la sortie de gaz de mesure du réacteur TIC.

Les pièges à eau empêchent l'eau condensée de pénétrer dans le gaz de mesure, à la sortie de l'unité de condensation TIC. Le plus grand piège à eau (préfiltre TC) retient les aérosols dans le fonctionnement. Le plus petit piège à eau (filtre de retenue à une voie) retient l'eau qui monte.

Le piège à halogènes élimine les composés halogénés gazeux du gaz de mesure. Le piège à halogènes est installé dans le chemin du gaz en aval du piège à eau. Le tube U est rempli d'une laine de cuivre spéciale. La garniture du piège à halogènes doit être renouvelée au plus tard quand la moitié de la laine de cuivre est noircie.



**Fig. 61 Plan de la tuyauterie du détecteur TOC**

Pour fixer les raccords de tuyau, les connecteurs FAST droit et coudés sont utilisés.

### 12.1.3 Raccord

Vu de devant, l'interrupteur de l'appareil pour mettre en marche et à l'arrêt le module de détection se trouve en haut à droite, sur la face arrière de l'appareil. En-dessous se trouvent le fusible de l'appareil et le raccordement au réseau.



**Fig. 62 Arrière du détecteur TOC**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Prise de raccordement (25 pôles) « extern (out) »        | 2 Raccord du câble d'interfaces (9 pôles) « C-NDIR » |
| 3 Raccord du câble d'interfaces (25 pôles) « extern (in) » | 4 Entrée de gaz de mesure « sample in »              |
| 5 Sortie de gaz de mesure « sample out »                   | 6 Sortie déchets « waste »                           |
| 7 Interrupteur secteur, porte-fusible, raccord secteur     | 8 Support pour le tuyau d'évacuation NPOC            |

La communication avec le module de base s'effectue au moyen de 2 interfaces :

- L'interface pour le câble d'interface à 9 pôles est marquée par « C-NDIR ».
- L'interface pour le câble d'interface à 25 pôles est marquée par « extern (in) ».

L'interface « extern (out) » n'est pas utilisée

Les raccords de tuyau sont préparés à l'usine comme nécessaire pour les mesures TOC (dans les échantillons aqueux). L'entrée de gaz de mesure « sample in » est raccordée au tuyau 82.

Le condensat pompé ou la solution de déchets de la détermination TIC sont évacués via la sortie « waste » à l'arrière du module. Sur le raccord « waste », un tuyau de déchets est raccordé à cet effet et acheminé dans un conteneur de déchets (fourni).

#### NPOC

Le raccord pour le gaz d'évacuation NPOC se trouve à l'arrière du module de base et est marqué avec « out ABD ». Le tuyau d'évacuation est raccordé via un connecteur FAST au raccord. Le tuyau d'évacuation est fixé sur le support à l'arrière du module de détection à l'aide du connecteur livré. De là, un tuyau dont le diamètre extérieur (DE) est de 1,6 mm est acheminé jusqu'au support sur le distributeur. Pour la préparation manuelle des échantillons, le tuyau peut être plongé directement dans l'échantillon.

TC, EC / OC

Le module de détection peut être utilisé pour les déterminations TC et EC/OC.

La détermination TC peut être réalisée dans le tube de combustion multifonction (tube standard) comme dans le tube de combustion EC/OC spécial.

La détermination EC/OC nécessite obligatoirement l'utilisation du tube de combustion EC/OC.

Pour le raccord au module de base, le tuyau 82 est retiré de l'entrée de gaz de mesure « sample in » à l'arrière du module de détection. L'entrée de gaz de mesure « sample in » est connectée à la sortie « sample OUT N/S/C » du module de base.

## 12.2 Installation

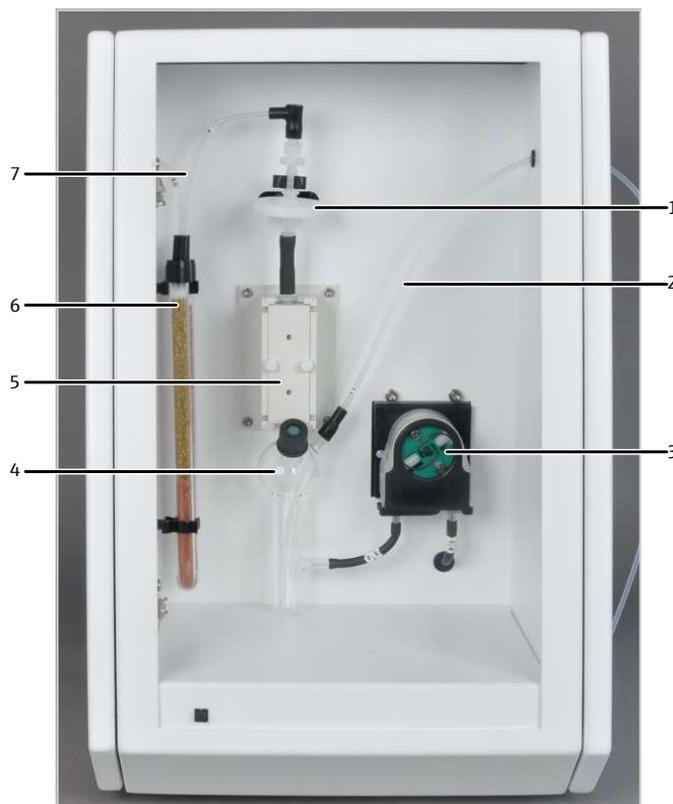


### REMARQUE

Le branchement ou le débranchement de contacts électriques peut endommager l'électronique sensible du module de base et du module de détection.

- Procéder toujours au raccordement électrique des modules lorsqu'ils sont éteints.

- ▶ Placer le module de détection directement à gauche du module de base.
- ▶ Raccorder le câble secteur fourni à la prise de raccordement au réseau au dos du module et à une prise secteur de mise à la terre. Respecter ce faisant la tension secteur admissible !
- ▶ Connecter le module de détection via les deux interfaces avec le module de base :
  - Câble d'interfaces à 9 pôles  
Interface « N-NDIR » à l'arrière du module de détection  
Interface « N-NDIR » à l'arrière du module de base
  - Câble d'interfaces à 25 pôles  
Interface « extern (in) » à l'arrière du module de détection  
Interface « extern » à l'arrière du module de base
- ▶ Installer le piège à halogènes et les pièges à eau dans le module de détection comme illustré dans la figure. Connecter les deux pièges au tuyau 81.
- ▶ Installer le réacteur TIC. Raccorder le réacteur TIC au piège à eau. Raccorder le raccord TIC à la pompe de condensat via le tuyau 86.
- ▶ Raccorder le tuyau de gaz de mesure (tuyau 80) du module de base à la sortie latérale du réacteur TIC.  
Le tuyau 80 est ensuite connecté à la sortie du serpentin de condensation dans le module de base.
- ▶ Placer le conteneur de déchets à gauche du module de détection.
- ▶ Raccorder le tuyau de déchets à la sortie « waste » au dos du module de détection. Acheminer le tuyau de déchets dans le conteneur de déchets.
- ▶ Libérer la sortie « sample out » ou la connecter avec l'entrée du gaz de mesure du prochain module de détection.

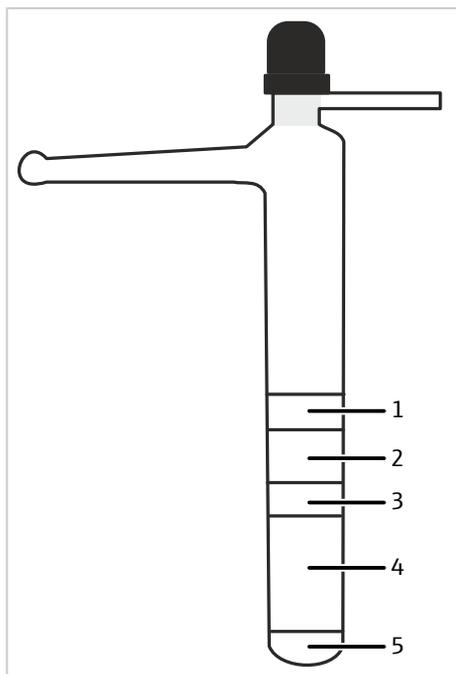


**Fig. 63 Détecteur TOC, porte ouverte**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Pièges à eau                                       | 2 Tuyau de gaz de mesure du module de base (tuyau 80) |
| 3 Pompe de condensat                                 | 4 Réacteur TIC  |
| 5 Bloc de refroidissement (séchage du gaz de mesure) | 6 Piège à halogènes                                   |
| 7 Tuyau 81   |   |

Préparer le module de base

- ▶ Remplir le tube de combustion TOC conformément à la figure.
- ▶ Insérer le tube de combustion TOC dans le four de combustion du module de base. Raccorder l'alimentation en oxygène (tuyau 3). Fixer le tube de combustion au support pour tuyaux.
- ▶ Installer le serpentin de condensation dans le module de base. Connecter le serpentin de condensation via la pince à fourche avec le tube de combustion TOC. Sécuriser le joint rodé avec une pince.
- ▶ Connecter le serpentin de condensation via le tuyau 80 au réacteur TIC dans le module de détection. Acheminer le tuyau dans les ouvertures latérales des modules.



**Fig. 64 Tube de combustion TOC**

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1 Tapis HT        | 2 Groisil de quartz |
| 3 Laine de quartz | 4 Catalyseur        |
| 5 Laine de quartz |                     |

- Pour les déterminations NPOC
- ▶ Préparer le module de détection et le module de base comme précédemment décrit.
  - ▶ Connecter le tuyau d'évacuation NPOC (tuyau 6) au raccord « Out ABD » sur le module de base.
  - ▶ Connecter le tuyau d'évacuation à un tuyau de 1,6 mm de diamètre extérieur (DE). Fixer le tuyau à l'arrière du module TOC.
  - ▶ Acheminer le tuyau vers le support sur le distributeur. Autrement, utiliser le tuyau pour l'évacuation manuelle des échantillons enrichis.

Pour les déterminations TC, EC/OC

Le module TOC peut être configuré pour les déterminations TC avec le module de base et le tube de combustion multifonction ou le tube spécial pour les déterminations EC/OC. Pour la détermination EC/OC, il est impérativement nécessaire d'utiliser le tube spécial pour les déterminations EC/OC. Le gaz de mesure est acheminé directement à partir du tuyau de combustion via la sortie « sample in » dans le détecteur NDIR.

- ▶ À l'arrière du module de détection, retirer le tuyau 82 de l'entrée de gaz de mesure « sample in ».
- ▶ Connecter la sortie « sample OUT N/S/C » sur le module de base via le tuyau 9 avec l'entrée de gaz de mesure « sample in ».

## 12.3 Utilisation

### 12.3.1 Utiliser le système d'analyse

- ▶ Activer le module de base et le module de détection.
  - ✓ Les appareils sont mis en marche. La DEL de statut sur la face avant du module de base s'allume en vert après env. 30 s.

- ✓ La DEL sur la face avant du module de détection clignote durant la phrase de rodage. En fonction du détecteur, la phase de rodage peut durer jusqu'à 30 min. Ensuite, la LED s'allume en permanence. Ce n'est que maintenant que l'on peut commencer à effectuer une mesure.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz et régler la pression de gaz requise.
- ▶ Mettre l'ordinateur en marche.
- ▶ Lancer le logiciel de commande et d'analyse et s'inscrire avec le nom d'utilisateur et le mot de passe.
- ▶ Initialiser le système d'analyse en cliquant sur **[Initialize analyzer]**.
  - ✓ Le système lance l'initialisation et l'identification automatique de tous les modules raccordés.
- ▶ Mettre à disposition les échantillons.
- ▶ Activer une méthode existante avec la commande de menu **Method | Method - activate**.
- ▶ Ou bien : Créer une nouvelle méthode dans le menu **Method | Method - new**. Sélectionner les paramètres de mesure dans la méthode. Valider et activer la méthode.
- ▶ Dans le menu, sélectionner **Start | Start - Analysis**.
- ▶ Sélectionner ou créer un groupe d'analyse et confirmer avec **[OK]**.
- ▶ Créer une séquence d'analyse.
- ▶ Dans le champ **Name**, saisir les ID pour tous les échantillons.
- ▶ Activer les lignes de séquence.
- ▶ Confirmer les saisies avec **[OK]**.
- ▶ Cliquer sur le bouton **[Start Measurement]**.
  - ✓ La séquence d'analyse préparée est traitée.

En cas d'alimentation manuelle, suivre les invites à l'écran.

### 12.3.2 Remarques pour le mode de mesure

Respectez les indications suivants lors de l'utilisation du détecteur TOC :

- Régénérer le réacteur TIC avant les déterminations TIC (→ "Régénérer le réacteur TIC" ☰ 166).
- Diluer les échantillons très acides et à haute teneur en sel, p. ex. 1:10. Lors de l'analyse de ces échantillons, des aérosols peuvent se former dans le réacteur TIC. La capacité du piège à halogènes s'épuise assez vite, qui peut s'encrasser.
- Les pièges à eau protègent le détecteur NDIR des aérosols. En cas de formation importante d'aérosols, le logiciel interrompt l'alimentation en gaz porteur. En cas de formation importante d'aérosols, la connexion entre les pièges à eau et la sortie du réacteur TIC est en outre interrompue.
- Pour l'acidification des échantillons : Utiliser de l'acide chlorhydrique (HCl) avec  $c = 2 \text{ mol/l}$ . Préparer les acides à partir de HCl conc. (p.a.) et d'eau POC.
- Pour la détermination TIC : Utiliser de l'acide orthophosphorique à 40 % ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Préparer les acides à base d'acide orthophosphorique conc. (p.a.) et d'eau TOC.
- Conserver toutes les solutions dans des récipients en verre propres, exempts de particules (fiOLE jaugée, récipient d'échantillon).

Le dioxyde de carbone et les vapeurs organiques dans l'air du laboratoire peuvent modifier légèrement la concentration des échantillons et des standards.

- Éliminer la source des vapeurs organiques du laboratoire.
- Préparer des solutions avec une concentration basse ( $c < 1 \text{ mg/l}$ ) sous la hotte d'aspiration.

- Garder l'espace libre au-dessus du liquide dans les récipients.
- Couvrir les récipients d'échantillon avec un film en mode passeur d'échantillons (mode différentiel)

## 13 Élimination des pannes

### 13.1 Remarques générales

Pour procéder à l'analyse d'erreurs, il est possible d'enregistrer des fichiers de compte rendu. Dans le cas de certains défauts, et en concertation avec le service après-vente de la société Analytik Jena GmbH+Co. KG, il convient d'activer l'enregistrement de fichiers de compte rendu.

Le lieu d'enregistrement des fichiers de compte-rendu peut être défini via l'élément de menu **Extras | Configuration** dans la fenêtre **Configuration | Error analysis**.



#### ATTENTION

- Si vous ne pouvez pas éliminer ces défauts/erreurs vous-même, il faut dans tous les cas en informer la société Analytik Jena GmbH+Co. KG. Cela vaut également si certaines erreurs surviennent fréquemment.
- À des fins de diagnostic de défauts/d'erreurs, il faut d'envoyer les fichiers correspondants par e-mail au service après-vente (vous trouverez l'adresse sur la page intérieure du titre).

### 13.2 Élimination des pannes conformément aux messages du logiciel

Les problèmes de communication entre le matériel et le logiciel peuvent souvent être résolus par une initialisation basique du système de mesure (→ "Initialiser le module de base et les composants système" 📄 108).



#### REMARQUE

##### Erreur de communication à cause d'un câble USB inadéquat

- Utilisez le câble fourni par Analytik Jena GmbH+Co. KG.
- Il est interdit de rallonger la connexion USB.

Code d'erreur	Message d'erreur/cause	Solution
1	No response of firmware!	
	Module de base non activé	Activer le module de base
	Module de base non connecté à l'ordinateur	Contrôler la connexion module de base - ordinateur
	Mauvaise interface enfichée	Contrôler l'interface enfichée sur l'ordinateur Sélectionner une autre interface (élément de menu <b>Configuration   Interface</b> ) Initialiser

Code d'erreur	Message d'erreur/cause	Solution
2	Serial interface not available!	
3	Serial interface not accessible!	
	Problèmes de communication	Débrancher la connexion USB entre le module de base et l'ordinateur, puis la rebrancher au bout de 10 s env. Initialiser
7	Operating system error: Unauthorized access	
	Arrêt indéfini de multiWin	Arrêter le logiciel et mettre l'appareil hors tension Débrancher le câble USB, puis le rebrancher au bout de 10 s env. Redémarrer le système d'exploitation (ordinateur) Mise en marche de l'appareil Redémarrer le logiciel
12	Signal echo received, check interface selection	
	Mauvaise interface sélectionnée	Contrôler la sélection de l'interface
14	Data transfer interrupted	
	Aucun transfert de données depuis 10 s	Contrôler la sélection de l'interface
17	Wrong interface protocol ID	
	Erreur après mise à jour (les versions des micrologiciels – multiWin ne sont pas compatibles)	Mise à jour nécessaire
20	Timeout: InitEnd	
	Dépassement de temps lors de l'initialisation	Initialiser
21	Timeout: StatusBusy	
	Dépassement de temps en fonctionnement (appareil non prêt à mesurer)	Confirmer le message Initialiser
22	Timeout: End	
	Dépassement de temps en quittant multiWin	Confirmer le message Initialiser
23	Timeout: StopEnd	
	Dépassement de temps lors de l'interruption de la mesure	Confirmer le message Initialiser
50	Firmware-Reset	
	L'ordinateur interne (Firmware) a redémarré	Confirmer le message Initialiser
61	Incomplete command from PC	
62	Command from PC without STX	
64	Command from PC: CRC error	
65	Command from PC is invalid command	
66	Command from PC: Invalid MEASURING command	
	Erreur de communication	Confirmer le message Initialiser
100	C sensor: no connection	
101	C sensor: CRC error	
	Communication perturbée après la détection du capteur lors de l'initialisation	Confirmer le message Initialiser

Code d'erreur	Message d'erreur/cause	Solution
104	C sensor: analog values exceed range Les valeurs analogiques du détecteur sont hors de la plage de travail	Contrôler la qualité du gaz porteur Initialiser Contrôler les valeurs analogiques dans le test des composants (élément de menu <b>System</b>   <b>Component test</b>   <b>NDIR</b> )
110	N sensor: no connection	
120	S sensor: no connection	
130	Cl sensor: no connection Communication perturbée après la détection du capteur lors de l'initialisation	Confirmer le message Initialiser
131	Cl sensor: wrong command structure Communication avec le module de chlore perturbée	Confirmer le message Arrêter/mettre en marche le module de chlore Initialiser
132	Cl sensor: indication error Valeur indicatrice hors plage après le démarrage du titrage (démarrage de la mesure n'est pas possible)	Confirmer le message Initialiser Laisser la routine du point final se dérouler Contrôler le statut de la cellule de titrage (élément de menu <b>System</b>   <b>Component test</b>   <b>Chlorine</b> )
133	Cl sensor: wrong cell type Aucune initialisation après le changement de cellule	Initialiser
134	Cl sensor: wrong status Communication perturbée	Confirmer le message Initialiser Contrôler le statut de la cellule de titrage (élément de menu <b>System</b>   <b>Component test</b>   <b>Chlorine</b> )
135	Cl sensor: wrong version Erreur de transfert	Confirmer le message Initialiser Contrôler le statut de la cellule de titrage (élément de menu <b>System</b>   <b>Component test</b>   <b>Chlorine</b> )

Code d'erreur	Message d'erreur/cause	Solution
200	Gasbox: no connectoin	
	Communication perturbée	Confirmer le message Initialiser
201	Gasbox: error setting nominal flow	
	Communication avec la boîte à gaz perturbée	Confirmer le message Initialiser
202	Gasbox: conversion error 1	
203	Gasbox: conversion error 2	
204	Gasbox: conversion error 3	
205	Gasbox: conversion error 4	
	Communication interrompue (lecture des débits du contrôle des gaz erronée)	Confirmer le message Initialiser
206	erreur de pression de gaz	
	Suppression dans le système d'analyse provoquée par des obstructions des voies de gaz	 <b>AVERTISSEMENT !</b> En cas de surpression dans le système, soyez extrêmement prudent ! Ne jamais mettre hors circuit un appareil en état de surpression ! Il y a risque de blessures du personnel d'exploitation et de dommage du système d'analyse.  Suivre les instructions de la section (→ "Marche à suivre en cas de défaut de surpression (0206 Erreur de pression de gaz)"  16)
220	Sampler: no connection	
	Communication perturbée après la détection du passeur d'échantillons lors de l'initialisation	Confirmer le message Initialiser
222	Combustion boat: broken	
	Nacelle défectueuse lors du retrait du tube de combustion (uniquement si un capteur de nacelle est utilisé)	Enlever la nacelle cassée du système Initialiser
223	Distributeur : taille incorrecte de la seringue	
	Aucune seringue insérée	Insérer la seringue dans le passeur d'échantillons Initialiser
	Volume de dosage de la méthode dépasse le volume de la seringue insérée	Adapter le volume de dosage ou utiliser une seringue appropriée Initialiser
	Méthode de dosage de liquides doit être activée, mais les grappins et le rack pour les matières solides sont encore insérés dans l'appareil	Insérer le rack pour les échantillons liquides Insérer la seringue Initialiser
224	Distributeur : grappin incorrect	
	Aucun grappin inséré	Insérer le grappin dans le passeur d'échantillons Initialiser
	Méthode pour les matières solides doit être activée, mais la seringue et le rack pour les échantillons liquides sont encore insérés	Insérer le rack pour les matières solides Insérer le grappin Initialiser
226	Sampler: temps d'exécution dépassé	
	Le message de fin du mouvement du passeur d'échantillons dure trop longtemps (passeur d'échantillons défectueux)	Enregistrer les fichiers de compte rendu Contacter le service clientèle

Code d'erreur	Message d'erreur/cause	Solution
230	ABD: no connection	
	Communication perturbée après la détection de l'ABD lors de l'initialisation	Confirmer le message Initialiser
231	ABD: temps d'exécution dépassé	
	Le message de fin du mouvement de l'ABD dure trop longtemps	Contrôler que le détecteur de flamme est correctement branché et raccordé Enregistrer les fichiers de compte rendu Contacter le service clientèle
232	Erreur Détecteur de flamme	
	Réglage du détecteur de flamme échoué	Enregistrer les fichiers de protocole Contacter le service après-vente
250	LPG: no connection	
	Communication perturbée après la détection du module GPL lors de l'initialisation	Confirmer le message Initialiser
251	GPL : temps d'exécution dépassé	
	Communication perturbée Le message d'achèvement n'a pas été reçu après la fin du dosage	Confirmer le message Contrôler la pression d'admission de l'argon Initialiser
252	GPL : Manque d'argon lors du dosage	
	Le module GPL n'est pas alimenté en argon	Contrôler l'alimentation en gaz Contrôler la pression d'admission
253	GPL : volume d'échantillon incorrect	
	Le volume de dosage n'est pas un multiple entier du volume de la boucle d'échantillon insérée	Adapter le volume de dosage au volume de la boucle d'échantillon
260	Manipulation des échantillons manquante	
	Aucun module de distribution d'échantillon détecté	Raccorder au moins un module de distribution d'échantillons Initialiser
270	Seringue d'auto-injecteur : pas de connexion (valable pour Autoinjector, Autoinjector AI-EA)	
	Aucune communication avec l'auto-injecteur	Confirmer le message Initialiser

Code d'erreur	Message d'erreur/cause	Solution
271	Seringue d'auto-injecteur : Temps d'exécution dépassé (valable pour Autoinjector, Autoinjector AI-EA)	
	Communication perturbée Le message d'achèvement n'a pas été reçu après la fin du dosage	Confirmer le message Contrôler l'auto-injecteur Initialiser
272	Seringue d'auto-injecteur : taille incorrecte de la seringue	
	Autoinjector : Le volume de dosage et la taille de la seringue ne correspondent pas	Adapter le volume de dosage à la taille de la seringue
	L'Autoinjector AI-EA ne peut pas exécuter la commande	Initialiser
273	Seringue d'auto-injecteur : Seringue mal retirée (uniquement Autoinjector)	
	Piston de la seringue n'est pas retiré jusqu'à l'arrêt	Retirer complètement le piston de la seringue Insérer la seringue
274	Autoinjector : aucune connexion	
	Connecteur de l'injecteur automatique est introuvable	Contrôler le raccord Confirmer le message Initialiser
	Aucun Autoinjector AI-EA n'a été trouvé	
	Autoinjector AI-EA non raccordé ou défectueux	Contrôler le raccord Confirmer le message Initialiser
275	Autoinjector : aucune seringue insérée	
	Seringue non retirée Détection d'une seringue défectueuse	Effectuer une nouvelle distribution d'échantillon avec la seringue retirée Tester une autre seringue
300	Temperature controller: no connection	
	Communication perturbée	Confirmer le message Initialiser
304	Temperature controller: Erreur de communication	
	Impossible de régler la température	Confirmer le message Initialiser
400	Pompe à injection : pas de connexion	
	Communication perturbée	Confirmer le message Initialiser

Code d'erreur	Message d'erreur/cause	Solution
401	Pompe à injection : initialisation	
402	Pompe à injection : commande non valide	
403	Pompe à injection : opérande non valide	
404	Pompe à injection : séquence de commande non valide	
407	Pompe à injection : Appareil non initialisé	
	Communication perturbée	Confirmer le message
	Pompe à injection défectueuse	Rechercher et éliminer l'origine de l'erreur Initialiser
409	Pompe à injection : pompe difficile à actionner	
	Tuyau de gaz obstrué ou coincé	Confirmer le message
	Pompe à injection défectueuse	Rechercher et éliminer l'origine de l'erreur Initialiser
410	Pompe à injection : vanne difficile à actionner	
	Pompe à injection défectueuse	Confirmer le message
	Vanne défectueuse	Rechercher et éliminer l'origine de l'erreur Initialiser
411	Pompe à injection : incrément de pompe non autorisé	
415	Pompe à injection : erreur de commande	
420	Pompe à injection : mauvais type	
	Communication perturbée	Confirmer le message Initialiser

### 13.3 Initialiser le module de base et les composants système

L'initialisation d'un système de mesure est nécessaire pour établir la communication entre le système de mesure et l'ordinateur. Le logiciel multiWin distingue entre une initialisation par défaut et une initialisation de base.

Lors de l'initialisation par défaut, seulement ces composants du système sont récupérés qui étaient actifs avant la dernière fermeture de multiWin et la méthode utilisée en dernier est chargée.

L'initialisation de base est plus profonde et inclut un test de tous les composants de système raccordés affichés comme activés dans la fenêtre **Device** du logiciel multiWin. Une initialisation de base doit impérativement être effectuée dans les situations suivantes :

- Raccordement des nouveaux composants de système
- Reconnaissance des composants du système qui ont été éteints ou qui n'ont pas été raccordés lors de la dernière initialisation
- Perturbation dans la communication entre le système de mesure et l'ordinateur

Effectuer l'initialisation de base

L'initialisation de base est toujours exécutée après l'ouverture de la fenêtre **Device - edit** et sa fermeture en cliquant sur **[OK]** :

- ▶ Sélectionner l'élément de menu **Device | Device - edit**.
- ▶ Appliquer des modifications si nécessaire et fermer la fenêtre **Device - edit** en cliquant sur **[OK]**.
- ▶ Cliquer sur **[Initialize analyzer]** dans la fenêtre principale.

- ✓ Le système est initialisé et la dernière méthode utilisée est activée. Si l'initialisation est un succès, les boutons **[Start Measurement]**, **[Activate method]** et éventuellement **[Start calibration]** sont affichés dans la fenêtre principale.

initialisation par défaut

Cliquer sur le bouton **[Initialize analyzer]** dans la fenêtre principale. Autrement, sélectionnez l'élément de menu **System | Initialize**.

## 13.4 Affichage dans la fenêtre Status analyzer

### 13.4.1 Aperçu

Dans la fenêtre **Status analyzer** sont indiquées des informations sur le statut de l'appareil ou des informations à propos des différents modules.

Status analyzer	multi EA 5100	1
TN liquid vertical (1) - liquid		2
Rack : 112 - Syringe : 50 µL		3
C-NDIR		
N-CLD-5100	OK 0.15	4
S-UVFD-5100		
CI-POT		
MFC 1	300	
MFC 2	0	5
MFC 3	100	
Furnace temperature	1050 °C	6

**Fig. 65 Fenêtre Status analyzer**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Nom de la fenêtre + module de base   | 2 Méthode activée + état de l'échantillon   |
| 3 module de distribution d'échantillon | 4 Détecteurs avec valeurs de capteur  |
| 5 Affichage du débit de gaz            | 6 Température du four (ligne horizontale – position de montage horizontale ; ligne verticale – position de montage verticale) |

Les affichages dans la fenêtre **Status analyzer** sont identifiés par un code couleur. Les couleurs ont la signification suivante :

Couleur	Description
Noir	L'état du composant correspondant est en ordre, l'appareil de mesure est prêt à fonctionner
Gris	Le détecteur est inactif
Vert	Le détecteur est en ordre, l'appareil est prêt à fonctionner (OK) ou Le détecteur est occupé, un démarrage de mesure est possible uniquement après exécution de la routine (spécifique au détecteur)
Rouge	Le composant n'est pas prêt à fonctionner : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ La phase de rodage n'est pas encore terminée : attendre qu'elle se termine</li> <li>■ Erreur : Lire la recherche d'erreur, les informations concernant les composants correspondants dans le multiWin via l'élément de menu <b>System   Component test</b>.</li> </ul>

### 13.4.2 Méthode

La ligne supérieure de la fenêtre **Status analyzer** peut afficher ce qui suit :

Affichage	Description
TN(1) – liquide	Exemple pour une méthode : Appellation (version) – état États possibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Liquide</li> <li>■ Solides</li> <li>■ GSS</li> <li>■ GPL</li> <li>■ AOX, AOX solide</li> <li>■ EOX liquide, EOX solide</li> </ul>
Aucune méthode affichée (affichage vide)	L'appareil n'est pas prêt pour exécuter une mesure, aucune méthode n'est activée Activer une méthode

### 13.4.3 Module de distribution d'échantillon

Exemple	Rack : 112 – Seringue : 50 µl
Signification	Module de distribution d'échantillon – rack – taille de la seringue

Tous les modules de distribution d'échantillon détectés lors de l'initialisation sont affichés et décrits plus en détail le cas échéant. Les affichages suivants sont possibles :

Affichage	Description
GSS (sans pression)	Module de distribution d'échantillon pour distribution par pochette ou en combinaison avec la boîte adaptateur GSS du cylindre d'échantillon
GPL	Module GPL
GSS / GPL	Module bi-fonctionnel GSS / GPL pour une distribution d'échantillon sous pression
Rack : 112 – Seringue : 50 µl	Passeur d'échantillons : Indication du rack et de la taille de la seringue
Rack : 35 – Grappin	Passeur d'échantillons : Indication du rack et du grappin
Auto-injecteur – Seringue : 50 µl	Type d'auto-injecteur et taille de la seringue
ABD	Avance automatique des nacelles
ABD – FS	Avance automatique des nacelles et détecteur de flamme

Les affichages d'état suivants sont possibles :

<b>Appareil non prêt pour la mesure</b>	
<b>Affichage</b>	<b>Description</b>
Aucun module de distribution d'échantillon affiché (affichage vide)	L'appareil n'est pas prêt pour exécuter une mesure, aucun module de distribution d'échantillon n'a été détecté : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Connecter et mettre sous tension au moins un module de distribution d'échantillon</li> <li>■ initialisation de base</li> </ul>
Auto-injecteur – Seringue : ?	Aucune seringue d'injecteur automatique détectée : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Initialiser</li> <li>■ Insérer une seringue d'injecteur automatique et la enregistrer dans multiWin (rubrique Extras Register nouvelle seringue d'injecteur automatique)</li> </ul>

### 13.4.4 Détecteurs

Exemple	CI-POT OK	3050
Signification	Statut du détecteur	valeur actuelle du capteur

Dans la zone sont affichés tous les modules de détection détectés lors de l'initialisation. Les affichages suivants sont possibles :

<b>Affichage</b>	<b>Description</b>
C-NDIR	C module 5100 ou TOC module 5100 avec détecteur NDIR
N-CLD	N module 5100 avec détecteur de chimiluminescence
S-UVFD	S module 5100 basic et S module 5100 MPO avec détecteur par fluorescence UV
S-Coul	S module 5100 coulometric avec mirocoulomètre
CI-POT	CI module 5100 avec cellule de mesure "high sensitive"
CI-AMP smallCell	CI module 5100 avec cellule de mesure "sensitive"
CI-AMP largeCell	CI module 5100 avec cellule de mesure "high concentration"

L'état de chaque module de détecteur est codé en couleur.

<b>Représentation</b>	<b>Description</b>
Noir	Le détecteur est actif, l'état est récupéré et affiché (voir l'exemple ci-dessus)
Gris	Le détecteur est inactif, l'état n'est pas affiché
Vert	Le détecteur est en ordre, l'appareil est prêt à fonctionner (OK) ou Le détecteur est occupé, un démarrage de mesure est possible uniquement après exécution de la routine (spécifique au détecteur)
Rouge	Erreur, voir l'aperçu ci-dessous

Les affichages d'état suivants sont possibles :

<b>Appareil prêt à fonctionner</b>	
<b>Affichage</b>	<b>Description</b>
OK (vert, noir)	Le détecteur est prêt à fonctionner
<b>Appareil pas prêt à fonctionner - général</b>	
Affichage	Description
Aucun détecteur affiché (affichage vide)	Aucun détecteur détecté : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mettre en marche le détecteur</li> <li>▪ initialisation de base</li> </ul>
Erreur de communication (rouge)	Communication perturbée : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arrêter/mettre en marche l'appareil</li> <li>▪ initialisation de base</li> </ul>
Aucune connexion (rouge)	Connexion perturbée : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôler le câble de connexion</li> <li>▪ Arrêter/mettre en marche l'appareil</li> <li>▪ initialisation de base</li> </ul>
<b>Appareil non prêt pour la mesure – CI-POT</b>	
<b>Affichage (rouge)</b>	<b>Description</b>
Non actif	Aucune cellule détectée : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Insérer une cellule</li> <li>▪ initialisation de base</li> </ul>
Drift exceeds range	La dérive actuelle de l'indicateur excède la valeur maximale de dérive positive saisie pour la méthode ou la valeur maximale de dérive négative définie dans le système : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ attendre jusqu'à ce que la dérive atteigne la plage de valeurs (ceci est normal immédiatement après les travaux d'entretien sur la cellule ou après la mise en service de l'appareil)</li> <li>▪ Vérifier la dérive maximale saisie pour la méthode et l'augmenter si nécessaire (p. ex. sur 100 Counts/min).</li> <li>▪ Lire d'autres mesures dans l'élément de menu <b>System   Component test   Chlorine</b>.</li> <li>▪ Si la dérive reste en dehors de la plage, mais est entièrement stable, il existe une autre possibilité : En réglant la valeur « 1 » pour la dérive, la surveillance de la dérive est désactivée.</li> </ul>

End point routine required	Valeur de l'indicateur hors de la plage de fonctionnement de la cellule de titrage : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Valeur de l'indicateur supérieure à 10000 : Routine du point final est démarrée automatiquement</li> <li>■ Valeur de l'indicateur inférieure à 1000 : Démarrer manuellement la routine du point final via l'élément de menu <b>System   End point routine</b> et suivre les instructions</li> </ul>
Cell temperature exceeds range	La température actuelle de la cellule diffère de la température de cellule saisie pour la méthode : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Attendre jusqu'à ce que la température de cellule souhaitée soit atteinte</li> <li>■ Lire les valeurs dans l'élément de menu <b>System   Component test   Chlorine</b>.</li> <li>■ Vérifier la température de cellule saisie pour la méthode et l'adapter si nécessaire</li> </ul>
<b>Appareil non prêt pour la mesure – CI-POT</b>	
<b>Affichage (vert)</b>	<b>Description</b>
End point routine	La routine du point final automatique est en cours : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Attendre la fin de la routine</li> </ul>
Drift determination	La détermination de la dérive exécutée immédiatement après le titrage ou la routine du point final est en cours : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Attendre jusqu'à ce que la détermination de la dérive soit terminée (env. 1 min)</li> </ul>
<b>Appareil pas prêt à fonctionner - CI-AMP</b>	
<b>Affichage (rouge)</b>	<b>Description</b>
Non actif	Aucune cellule détectée : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Insérer une cellule</li> <li>■ initialisation de base</li> </ul>
<b>Appareil pas prêt à fonctionner - CI-AMP</b>	
<b>Affichage (vert)</b>	<b>Description</b>
Stand-by titration	Le titrage de pause est en cours : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Démarrage de mesure possible</li> </ul>
End point routine	La routine du point final est en cours : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Attendre la fin de la routine</li> </ul>
<b>Appareil non prêt pour la mesure – C-NDIR</b>	
<b>Affichage (rouge)</b>	<b>Description</b>
Avertissement valeurs analogiques	Valeurs analogiques hors plage : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lire les valeurs dans l'élément de menu <b>System   Component test   NDIR</b>.</li> </ul>
Running-in time	Le détecteur n'est pas encore prêt à fonctionner : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Attendre la fin de la phase de rodage après la mise en marche (env. 30 min)</li> </ul>
<b>Appareil non prêt pour la mesure – S-UVFD ou N-CLD</b>	
<b>Affichage (rouge)</b>	<b>Description</b>
Temps de chauffage	Le détecteur n'est pas encore opérationnel : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ laisser s'écouler la période de mise en température après la mise en service (env. 30 min)</li> </ul>
Erreur vide / pression	Pression dans le détecteur hors plage admissible <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Voir les erreurs de l'appareil du détecteur N</li> </ul>

## 13.5 Erreurs de l'appareil sur le module de base

Erreur	Cause possible	Solution
Le four ne chauffe pas	Fiche du thermocouple n'est pas branchée	Raccorder le connecteur (→ "Démonter et monter le four à combustion" 📖 145)
	Température mal réglée dans le logiciel	Vérifier le réglage de température dans la méthode
	Aucune méthode chargée	Charger la méthode
	Erreur dans l'alimentation électrique	Mise en marche de l'appareil Contrôler le fusible interne Contrôler la connexion module de base - ordinateur
	Erreur dans l'électronique interne	Contacteur le service après-vente
Température du four est hors des limites de tolérance ou la température de consigne n'est pas atteinte	Contrôleur de température défectueux Erreur dans l'électronique	Contacteur le service clientèle
Manque d'alimentation en gaz de procédé (débit d'entrée)	Alimentation en gaz non raccordée	Raccorder l'alimentation en gaz
	Pression d'admission du gaz trop faible	Régler la pression d'alimentation en gaz au point de mesurage de 600 kPa (6 bar)
	Fuite dans l'alimentation en gaz	Contrôler l'alimentation en gaz
	Aucune méthode chargée	Charger la méthode
	Contrôle des gaz défectueux	Contacteur le service après-vente
Débit nominal à la sortie du détecteur trop faible	Raccord tuyau – coude – tube de combustion défectueux	Contrôler la connexion et assurer le logement correct des points de raccordement
	Joint d'étanchéité pneumatique dans le raccord ne scelle pas le tube de combustion	Contrôler l'alimentation en argon Mettre l'interrupteur à bascule du joint pneumatique en position vers le bas
	Septum n'est pas bien inséré dans le port d'injection ou n'est pas étanche	Vérifier le positionnement du septum et remplacer le septum si nécessaire
	Raccord du sécheur de membrane ou de la conduite de transfert sur le module de vannes auto-protecteur n'est pas étanche	Contrôler les raccordements (ne pas incliner, serrer à la main)
	En mode horizontal, le passage tuyau d'accouplement – l'ABD n'est pas étanche	Contrôler le joint d'étanchéité du tuyau d'accouplement Vérifier l'alignement entre tube de combustion – tuyau d'accouplement – ABD Serrer le raccordement à la main

Erreur	Cause possible	Solution
Fuite de gaz par le joint pneumatique (sifflement audible)	Raccordement du tuyau 11 insuffisamment serré	Presser fermement le tuyau 11 dans la fermeture rapide
	Joint pneumatique défectueux	Remplacer le joint pneumatique (→ "Maintenir le module de vannes auto-protecteur" ☰ 134)
Module de vannes auto-protecteur ne chauffe pas	Fiche n'est pas branchée	Raccorder le connecteur
	Chauffage défectueux Contrôleur de température défectueux	Contacteur le service après-vente
L'injecteur automatique n'est pas reconnu	Injecteur automatique et le passeur d'échantillons activés simultanément	Désactiver le passeur d'échantillons

## 13.6 Problèmes analytiques sur le module de base

Erreur	Cause possible	Solution
Aiguille brûlée	Raccordements d'argon et d'oxygène confondus sur le tube de combustion	Raccorder correctement les gaz de processus sur le tube de combustion
	Paramètres non adaptés dans la méthode : Débit de gaz argon dans l'entrée trop faible (particulièrement pour les méthodes avec distributeurs d'échantillons de gaz)	Ajuster les paramètres de la méthode aux besoins analytiques
Résultats trop bas pour n'importe quel détecteur	Erreur de dosage	Contrôler le dosage par l'injecteur automatique ou le passeur d'échantillons aut.
	Système n'est pas étanche	Contrôler l'étanchéité du système
	Température réglée à un niveau trop faible	Vérifier le réglage de température dans la méthode
	Étalonnage incorrect ou non approprié	Vérifier l'étalonnage, étalonner à nouveau
	Perte d'échantillon à cause d'évaporation ou de déversement	Conserver les échantillons liquides obturés. Utiliser le passeur d'échantillon refroidi si nécessaire.  Contrôler le passeur d'échantillons pour les matières solides
	Temps de postcombustion insuffisant	En particulier pour les matières solides, le réglage de la période de combustion postérieure doit être au moins 120 s
	Formation de suie dans le système	Nettoyer ou remplacer les pièces encrassées de suie

Erreur	Cause possible	Solution
Entraînements	Purge insuffisante des composants de distribution d'échantillon	Purger suffisamment les seringues de distribution avant de prélever des échantillons
	Purge insuffisante du tube de combustion	Purger suffisamment le tube de combustion avec du solvant, c'est-à-dire exécuter des mesures à blanc jusqu'à l'obtention de résultats constants
	Contamination de la tête d'injection ou du sas de transfert	Remplacer le septum Nettoyer le sas
Valeurs de mesure divergentes	Dosage incorrect	Vérifier la distribution
	Tube de combustion contaminé ou fortement cristallisé	Nettoyer ou remplacer le tube de combustion

## 13.7 Erreurs de l'appareil sur le N module 5100

Erreur	Cause possible	Solution
La LED sur la face avant clignote Générateur d'ozone éteint	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le module détecteur n'a pas encore rodé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attendre la fin de la phase de rodage de 30 minutes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appareil en veille</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Initialiser l'appareil</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gaz désactivé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activer le débit de gaz, voir le manuel du logiciel</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Module non raccordé sur le module de base</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raccorder le module (→ "Installation" 97)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucune méthode ou méthode sans CLD activée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activer la méthode avec détection d'azote</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Autres causes d'erreur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler l'état du module sous <b>System   Component test</b></li> </ul>
Erreur de pression	<ul style="list-style-type: none"> <li>Débit compromis au niveau de la sortie du gaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier que le débit du raccord « sample out » est libre</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Absorbeur obstrué</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer l'absorbeur (→ "Remplacer l'absorbeur" 149)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Convertisseur usé/vieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service clientèle</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pompe défectueuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service clientèle</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appareil non étanche ou défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service clientèle</li> </ul>
Température de gaz d'échappement hors de la plage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le module détecteur n'a pas encore rodé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attendre la fin de la phase de rodage de 30 minutes</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Destruction thermique d'ozone défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service clientèle</li> </ul>

Erreur	Cause possible	Solution
Sonde de température du chauffage défectueuse	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Destruction thermique d'ozone défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contacter le service clientèle</li> </ul>
Odeur d'ozone	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Destructeur chimique d'ozone usé/inefficace</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Remplacer le destructeur chimique d'ozone (→ "Remplacer le destructeur chimique d'ozone" 📖 150)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tuyaux de gaz sur le générateur d'ozone non étanches ou dissous</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contrôler le câblage</li> <li>■ Si nécessaire, recherche de fuite à l'aide du papier indicateur</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Appareil non étanche ou défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contacter le service clientèle</li> </ul>

## 13.8 Problèmes analytiques lors de la détermination TN

Erreur	Cause possible	Solution
Valeurs de mesure divergentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alimentation en oxygène vers le module interrompue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contrôler le raccord d'oxygène et le réaliser si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Absorbant obstrué ou usagé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Remplacer l'absorbant, voir (→ "Remplacer l'absorbant" 📖 149)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Échantillon non adapté au mode de fonctionnement vertical (formation de gouttes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utiliser le mode horizontal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ En mode vertical : Laine de quartz non disponible ou sur la mauvaise position dans le tube de combustion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contrôler la position de la laine de quartz et l'ajuster si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Échantillon évaporé avant le dosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utiliser le passeur d'échantillon refroidit.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Échantillon trop visqueux pour être aspiré sans bulle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Utiliser le mode horizontal et diluer l'échantillon ou doser directement comme un solide.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Échantillon hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Homogénéiser l'échantillon</li> </ul>
Valeurs de mesure très faibles jusqu'à aucun signal d'analyse	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Raccord de gaz de mesure incorrect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contrôler le raccord du gaz de mesure</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Débit compromis au niveau de la sortie du gaz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vérifier que le débit du raccord « sample out » est libre</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Alimentation en oxygène interrompue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contrôler le raccord d'oxygène et le réaliser si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Convertisseur usé/vieux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contacter le service clientèle</li> </ul>

Erreur	Cause possible	Solution
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Générateur d'ozone défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer le générateur absorbeur, voir (→ "Remplacer le générateur d'ozone" 147)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appareil non étanche ou défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service clientèle</li> </ul>
Résultats trop élevés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les teneurs élevées en halogène interfèrent avec la détermination TN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diluer les échantillons dans la mesure du possible</li> </ul>
Résultats trop bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation incomplète de NO<sub>x</sub> en raison d'une teneur trop élevée en azote</li> <li>En raison de leur structure, les composés azotés ne peuvent pas être complètement convertis en NO<sub>x</sub> (Peptides, protéines, composés avec composés multiples N-N tels que les colorants azoïques, composés N polycondensés tels que les morpholines)</li> <li>Acheminer les cations métalliques dans l'échantillon pour la formation des sels azotés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire la quantité/le volume d'échantillons</li> <li>Diluer l'échantillon</li> <li>Sélectionner la méthode d'analyse avec O<sub>2</sub>+mode paramètres</li> <li>Diluer les échantillons dans la mesure du possible</li> </ul>

### 13.9 Erreurs d'appareil sur le détecteur de chlore

Erreur	Cause possible	Solution
Dérive hors plage (affichée dans la fenêtre <b>Status analyzer</b> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dérive &gt; 100</li> <li>Dérive &lt; -15</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacez l'électrolyte</li> <li>Contrôler l'usure des électrodes, les remplacer si nécessaire</li> </ul>

## 13.10 Problèmes analytiques lors de la détermination AOX, EOX, TX

Erreur	Cause possible	Solution
Résultats trop bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formation incomplète de HX en raison de teneurs excessivement élevées en halogène, en raison de teneurs excessives en composés halogènes inorganiquement liés ou contenant des ions métalliques catalytiquement actifs (formation de X<sub>2</sub>).</li> </ul> <p><b>i</b> REMARQUE ! Le système d'analyse peut p. ex. être endommagé par le chlore.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire la quantité/le volume d'échantillons</li> <li>Diluer l'échantillon</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acheminer les cations métalliques dans l'échantillon pour la formation des sels halogénés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diluer les échantillons dans la mesure du possible</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon non adapté au mode de fonctionnement vertical (formation de gouttes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En mode vertical : Laine de quartz non disponible ou sur la mauvaise position dans le tube de combustion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la position de la laine de quartz et l'ajuster si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon évaporé avant le dosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le passeur d'échantillon refroidit.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon trop visqueux pour être aspiré sans bulle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal et diluer l'échantillon ou doser directement comme un solide.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homogénéiser l'échantillon</li> </ul>
Résultats trop élevés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les teneurs élevées en soufre et en azote interfèrent avec la détermination</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diluer les échantillons dans la mesure du possible</li> </ul>

## 13.11 Erreurs d'appareil sur le S module 5100 basic et S module 5100 MPO

Erreur	Cause possible	Solution
La LED sur la face avant clignote	<ul style="list-style-type: none"> <li>La phase de rodage n'est pas encore terminée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Attendre la fin de la phase de rodage de 30 minutes</li> </ul>
La LED clignote après l'écoulement de la phase de rodage	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lampe UV défectueuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler dans le menu <b>System   Component test</b> si un défaut de la lampe est affiché</li> <li>Remplacer la lampe si nécessaire (→ "Remplacer la lampe UV"  157)</li> <li>Si aucun défaut n'est affiché, contacter le service après-vente</li> </ul>

Erreur	Cause possible	Solution
Sensibilité de la détection trop faible	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durée de vie de la lampe UV terminée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Remplacer la lampe</li> </ul>
Odeur d'ozone (détecteur du soufre uniquement avec option MPO)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Absorbant usagé à l'arrière du module ou pas correctement raccordé</li> <li>▪ Tuyau de gaz sur le générateur d'ozone non étanche ou dissout</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôler le raccord et remplacer si nécessaire l'absorbant</li> <li>▪ Contrôler le câblage</li> <li>▪ Si nécessaire, recherche de fuite à l'aide du papier indicateur</li> </ul>

## 13.12 Problèmes analytiques lors de la détermination TS

Objet : Détection avec S module 5100 basic et S module 5100 MPO

Erreur	Cause possible	Solution
Valeurs de mesure divergentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lampe UV défectueuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Remplacer la lampe, voir (→ "Remplacer la lampe UV" 📄 157)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échantillon non adapté au mode de fonctionnement vertical (formation de gouttes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliser le mode horizontal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En mode vertical : Laine de quartz non disponible ou sur la mauvaise position dans le tube de combustion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contrôler la position de la laine de quartz et l'ajuster si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échantillon évaporé avant le dosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliser le passeur d'échantillon refroidit.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échantillon trop visqueux pour être aspiré sans bulle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utiliser le mode horizontal et diluer l'échantillon ou doser directement comme un solide.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échantillon hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Homogénéiser l'échantillon</li> </ul>
Résultats trop bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Formation incomplète de SO<sub>2</sub> en raison d'une teneur trop élevée en soufre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Réduire la quantité/le volume d'échantillons</li> <li>▪ Diluer l'échantillon</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acheminer les cations métalliques dans l'échantillon pour la formation des sels soufrés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diluer les échantillons dans la mesure du possible</li> </ul>
Résultats trop élevés	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Les teneurs élevées en halogène et en azote interfèrent avec la détermination TS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Azote : Utiliser la technologie MPO</li> <li>▪ Diluer les échantillons dans la mesure du possible</li> </ul>

Erreur	Cause possible	Solution
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Combustion incomplète des échantillons (produits de la pyrolyse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode de combustion ou la distribution d'échantillon adapté, nettoyer l'appareil avant les travaux.</li> </ul>

### 13.13 Erreurs d'appareil sur le détecteur de soufre coulométrique

Erreur	Cause possible	Solution
L'agitation ne fonctionne pas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Module pas activé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Activer le module CI</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aucun barreau d'agitation dans la cellule de mesure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installer le barreau d'agitation dans la cellule de mesure</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barreau d'agitation défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer le barreau d'agitation</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agitateur magnétique défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur le service clientèle</li> </ul>

### 13.14 Problèmes analytiques lors de la détermination TS coulométrique

Erreur	Cause possible	Solution
Valeurs de mesure divergentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon non adapté au mode de fonctionnement vertical (formation de gouttes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En mode vertical : Laine de quartz non disponible ou sur la mauvaise position dans le tube de combustion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la position de la laine de quartz et l'ajuster si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon évaporé avant le dosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le passeur d'échantillon refroidit.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon trop visqueux pour être aspiré sans bulle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal et diluer l'échantillon ou doser directement comme un solide.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homogénéiser l'échantillon</li> </ul>
Valeurs de mesure erronées	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fonction de mélange défectueuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Élimination voir (→ "Erreurs d'appareil sur le détecteur de soufre coulométrique" 121)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Électrolyte incorrect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Préparer l'électrolyte, voir (→ "Préparation de la cellule de mesure" 82)</li> </ul>

Erreur	Cause possible	Solution
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niveau trop faible ou trop élevé dans la cellule de mesure</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplir la cellule de mesure jusqu'à la hauteur du port pour la mesure manuelle</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Électrolyte usagé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacez l'électrolyte</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Électrodes pas correctement raccordées ou défectueuses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler le raccord des électrodes, remplacer les électrodes si nécessaire</li> </ul>
Résultats trop bas Aucun signal d'analyte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Le transfert de gaz de mesure pour la cellule de mesure est interrompu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler les raccords de tuyau</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les pièces en verre ou de tuyau sont humides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sécher les pièces en verre/de tuyau</li> </ul>
Résultats trop élevés	<ul style="list-style-type: none"> <li>La teneur élevée en azote et les ions de métaux lourds interfèrent avec la détermination TS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler l'absorbeur HX et de l'absorbeur NOx, remplacer la garniture si nécessaire</li> <li>Remplacer la solution électrolytique tous les jours afin que les ions gênants ne s'enrichissent pas</li> </ul>

### 13.15 Erreurs d'appareil sur le détecteur de carbone

Erreur	Cause possible	Solution
Les valeurs analogiques dépassent la plage de valeurs (affichage dans la fenêtre <b>Status analyzer</b> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les valeurs analogiques sont hors de la plage de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler le raccord de gaz pour le module de base</li> <li>Contrôler la qualité du gaz</li> <li>Contrôler les valeurs analogiques par le biais d'un test des composants : Menu <b>System</b>   <b>Component test</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détecteur NDIR défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service clientèle</li> </ul>

## 13.16 Problèmes analytiques pour la détermination TC, EC/OC

Erreur	Cause possible	Solution
Valeurs de mesure divergentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matrice d'échantillons hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laisser réchauffer les échantillons froids</li> <li>Homogénéiser les échantillons avant l'analyse</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dérive de base NDIR</li> <li>Critères d'intégration défavorables : Intégration interrompue trop tôt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler les paramètres</li> <li>Augmenter le temps d'intégration maximal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon non adapté au mode de fonctionnement vertical (formation de gouttes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En mode vertical : Laine de quartz non disponible ou sur la mauvaise position dans le tube de combustion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la position de la laine de quartz et l'ajuster si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon évaporé avant le dosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le passeur d'échantillon refroidit.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon trop visqueux pour être aspiré sans bulle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal et diluer l'échantillon ou doser directement comme un solide.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homogénéiser l'échantillon</li> </ul>
Résultats trop bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>La concentration de CO<sub>2</sub> se situe au-delà de la plage de mesure du détecteur NDIR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire le volume / la quantité d'échantillons</li> <li>Diluer l'échantillon</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Débit de gaz (Inlet) réglé trop bas dans la méthode (uniquement les méthodes EC/OC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuster les paramètres de la méthode</li> </ul>
Résultats trop élevés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Débit de gaz (Inlet) réglé trop bas dans la méthode (uniquement les méthodes EC/OC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuster les paramètres de la méthode</li> </ul>
Aucun signal d'analyte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détecteur NDIR défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contacteur le service clientèle</li> </ul>

## 13.17 Erreurs d'appareil sur le détecteur TOC

Erreur	Cause possible	Solution
Les valeurs analogiques dépassent la plage de valeurs (affichage dans la fenêtre <b>Status analyzer</b> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les valeurs analogiques sont hors de la plage de travail</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler le raccord de gaz pour le module de base</li> <li>Contrôler la qualité de gaz</li> <li>Contrôler les valeurs analogiques par le biais d'un test des composants : Menu <b>System</b>   <b>Component test</b></li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détecteur NDIR défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contacter le service clientèle</li> </ul>
Pompe de condensat non étanche	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raccordements de tuyau non étanches</li> <li>Tuyau de pompe défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer le tuyau de pompe</li> </ul>
Il y a des bulles d'air dans la seringue	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seringue non étanche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler l'étanchéité de la seringue</li> <li>Si elle n'est pas étanche, utiliser une nouvelle seringue</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canule obstruée</li> <li>Mauvaise canule utilisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Démonter la canule et la nettoyer dans un bain d'ultrasons. Si nécessaire, remplacer la canule</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seringue de dosage contaminée par la graisse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nettoyer la seringue de dosage avec les solutions suivantes : Laisser agir la solution de tensioactif 30 min Laisser agir le NaOH (0,1 mol/l) 10 min Laisser agir le HCl (0,1 mol/l) 10 min</li> <li>Rincer la seringue après chaque étape de nettoyage soigneusement à l'eau pure</li> </ul>
Pièges à eau recouverts	<ul style="list-style-type: none"> <li>Durée de vie (&gt; 6 mois) terminée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer les pièges à eau</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>La capacité des pièges à eau en raison d'une formation importante d'aérosols s'épuise</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne pas examiner les échantillons formant des aérosols</li> <li>Acidifier uniquement les échantillons avec de l'acide chlorhydrique</li> </ul>

## 13.18 Problèmes analytiques pour la détermination TC, EC/OC, TOC, NPOC, TIC

Détermination TC et EC/OC dans les liquides organiques, dans les solides et les gaz :

Erreur	Cause possible	Solution
Valeurs de mesure divergentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matrice d'échantillons hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Laisser réchauffer les échantillons froids</li> <li>Homogénéiser les échantillons avant l'analyse</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dérive de base NDIR</li> <li>Critères d'intégration défavorables : Intégration interrompue trop tôt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler les paramètres</li> <li>Augmenter le temps d'intégration maximal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon non adapté au mode de fonctionnement vertical (formation de gouttes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>En mode vertical : Laine de quartz non disponible ou sur la mauvaise position dans le tube de combustion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler la position de la laine de quartz et l'ajuster si nécessaire</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon évaporé avant le dosage</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le passeur d'échantillon refroidit.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon trop visqueux pour être aspiré sans bulle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliser le mode horizontal et diluer l'échantillon ou doser directement comme un solide.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillon hétérogène ou contenant des particules</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Homogénéiser l'échantillon</li> </ul>
Résultats trop bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>La concentration de CO<sub>2</sub> se situe au-delà de la plage de mesure du détecteur NDIR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Réduire le volume / la quantité d'échantillons</li> <li>Diluer l'échantillon</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Débit de gaz (Inlet) réglé trop bas dans la méthode (uniquement les méthodes EC/OC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuster les paramètres de la méthode</li> </ul>
Résultats trop élevés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Débit de gaz (Inlet) réglé trop bas dans la méthode (uniquement les méthodes EC/OC)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ajuster les paramètres de la méthode</li> </ul>
Aucun signal d'analyte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Détecteur NDIR défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contactez le service clientèle</li> </ul>

## Détermination TC, TOC, NPOC et TIC dans l'analyse de l'eau :

Erreur	Cause possible	Solution
Valeurs de mesure divergentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Garniture du tube de combustion usagée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer le catalyseur, voir (→ "Remplacer le catalyseur dans le tube de combustion TOC" ☰ 170)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dosage incorrect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier la distribution</li> <li>Lors du dosage manuel : Contrôler volume injecté</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canule endommagée ou obstruée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer la canule ou retirer l'obstruction avec un fil de nettoyage</li> <li>Filtrer les échantillons contenant des particules avant l'analyse</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillons hétérogènes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Échantillons aqueux hétérogènes à haute teneur en matières organiques, par ex. d'huiles, doivent être homogénéisées et ne peuvent être examinées qu'en mode horizontal (avec l'ABD)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Septum défectueux, non étanche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler le septum, le remplacer si nécessaire</li> <li>Utiliser pour les seringues spéciales de 250/500 µl uniquement des canules avec un DI de 0,35 mm</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contamination des échantillons avec des composants de l'air ambiant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler les conditions environnementales et remédier aux parasites</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dérive de base NDIR</li> <li>Des critères d'intégration non adaptés : L'intégration est interrompue trop tôt ou dure trop longtemps (bruit de fond intégré)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier l'alimentation en gaz et la qualité du gaz</li> <li>Ajuster le temps d'intégration maximal et les critères de départ et d'arrêt</li> </ul>
Résultats trop bas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Catalyseur usagé</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacement du catalyseur</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuites dans le système</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôler l'étanchéité du sas</li> <li>Remplacer le septum</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volume d'injection incorrect</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En cas d'alimentation manuelle : verser le volume d'échantillons réglé dans la méthode</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acide phosphoreux consommé dans le réacteur TIC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Régénérer le réacteur TIC, voir (→ "Régénérer le réacteur TIC" ☰ 166)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Septum défectueux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Remplacer le septum</li> </ul>

## 14 Maintenance et entretien

### 14.1 Aperçu des travaux de maintenance

Module de base

Intervalle de maintenance	Action
Tous les jours et après les travaux de maintenance	Contrôler le débit de gaz
	Contrôler l'étanchéité du système
Une fois par semaine	Nettoyer et entretenir le système d'analyse
	Contrôler la bonne assise de tous les raccords de tuyaux ; remplacer les raccords desserrés
Une fois par mois	Vérifier que les vis de fixation soient bien serrées ; contrôler le serrage des vis de fixation
	Vérifier l'absence de dommages sur le tube de combustion
	Vérifier que le connecteur FAST sur le tube de combustion est bien placé, ne présente pas de fissures ou de dégradations ; remplacer le connecteur FAST lorsqu'il n'est plus étanche
Trimestriel	Module de vannes auto-protecteur : Contrôler le filtre
Une fois par an	Gasbox : Contrôler le clapet anti-retour et le filtre d'entrée
En cas de besoin	Remplacer le tube de combustion lorsqu'il présente des fissures, des dévitrifications ou tout autre dommage
	Remplacer le clapet anti-retour et le filtre d'entrée dans la boîte à gaz lorsque les composants sont obstrués/endommagés et bloquent le débit de gaz
	Contrôler la position correcte de la laine de quartz utilisée en mode vertical dans le tube de combustion (p. Ex. après le remplacement du septum ou des connecteurs FAST sur le tube de combustion)

N module 5100

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
Une fois par semaine	Nettoyer l'extérieur du module
	Contrôler l'absence de fissures sur les tuyaux, les remplacer si nécessaire
	Contrôler que les raccords pour tuyaux sont bien fixés
Une fois par an	Remplacer le destructeur chimique d'ozone
	Remplacer le générateur d'ozone (recommandé dans le cadre de la maintenance de routine annuelle)
	Remplacer le tuyau du convertisseur NO (par le service après-vente, recommandé dans le cadre de la maintenance de routine annuelle)
En cas de besoin	Remplacer l'absorbeur, lorsque la ligne de base est trop élevée

S module 5100 basic, S module 5100 MPO

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
Une fois par semaine	Nettoyer l'extérieur du module
	Contrôler la bonne assise de tous les raccords de tuyaux
Une fois par an	Remplacer l'absorbeur (uniquement le S module 5100 MPO)

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
En cas de besoin	Remplacer la lampe UV

## CI module 5100

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
Une fois par jour	Remplacer tous les jours l'acide sulfurique ou lorsqu'il est usagé Cellules de mesure "sensitive" et "high concentration" : Remplacer l'électrolyte, essuyer la cellule de mesure à chaque remplacement d'électrolyte Cellule de mesure "high sensitive" : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Remplacer l'électrolyte, essuyer la cellule de mesure à chaque remplacement d'électrolyte</li> <li>▪ Contrôler le niveau de l'électrolyte de pontage de l'électrode de référence et remplir jusqu'à l'ouverture de remplissage si nécessaire</li> <li>▪ Nettoyer et sécher le réservoir d'acide sulfurique et l'embouchure de sécurité, y compris les connecteurs et le tuyau d'alimentation en gaz</li> </ul>
Une fois par semaine	Nettoyer le module de chlore Contrôler la bonne assise de tous les raccords de tuyaux Nettoyer et sécher le réservoir d'acide sulfurique et l'embouchure de sécurité, y compris les connecteurs et le tuyau d'alimentation en gaz (lors de l'utilisation des cellules de mesure "sensitive" et "high concentration") Nettoyer la cellule de mesure Nettoyer le tuyau de gaz de mesure/la conduite de transfert de gaz, y compris les connecteurs, à l'eau distillée et sécher par soufflage avec un gaz inerte
Une fois par mois	Contrôler l'absence de fissures sur les tuyaux et leur bonne fixation et les remplacer si nécessaire Vérifier l'absence de dommages sur la ferrule dans les connecteurs Swagelok (PTFE) et la remplacer si nécessaire
En cas de besoin	Cellule de mesure "high sensitive" : <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Remplacer également toujours l'électrolyte lorsqu'elle est ternie, lorsqu'un précipité cristallin s'est formé ou lorsque la sensibilité diminue au fil du temps</li> <li>▪ Toujours remplacer l'électrolyte de pontage de l'électrode de référence lorsqu'une nouvelle solution d'électrolyte est préparée</li> </ul>

## S module 5100 coulometric

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
Une fois par jour	Remplacez l'électrolyte
Une fois par semaine	Nettoyer l'extérieur du module Contrôler la bonne assise de tous les raccords de tuyaux Contrôler la garniture de l'absorbeur HX et de l'absorbeur NOx, la remplacer si nécessaire Nettoyer la cellule de mesure
Trimestriel	Vérifier l'absence de fissures et de dommages sur la cellule de mesure, et la remplacer si nécessaire

## C module 5100

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
Une fois par semaine	Nettoyer l'extérieur du module
	Contrôler l'absence de fissures sur les tuyaux, les remplacer si nécessaire
	Contrôler que les raccords pour tuyaux sont bien fixés

## TOC module 5100

Intervalle de maintenance	Mesure de maintenance
Une fois par jour	Contrôler le débit de gaz
	Vérifier l'absence de coloration de la laine de cuivre dans le piège à halogènes
	Régénérer le réacteur TIC
Une fois par semaine	Nettoyer l'extérieur du module
	Contrôler l'absence de fissures sur les tuyaux, les remplacer si nécessaire
	Contrôler que les raccords pour tuyaux sont bien fixés
Trimestriel	Vérifier l'absence de fissures et de dommages sur le tube de combustion TOC
	Contrôler l'absence de fissures et de dommages sur le réacteur TIC
	Vérifier l'absence de fissures et de dommages sur le serpentin de condensation
	Contrôler l'étanchéité de la pompe de condensat
	Contrôler l'étanchéité de la seringue
Tous les six mois	Remplacer les pièges à eau, si nécessaire de manière anticipée
Une fois par an	Remplacer le catalyseur dans le tube de combustion TOC, également de manière anticipée en fonction du message du logiciel
	Nettoyer le tube de combustion TOC
	Nettoyage du serpentin de condensation
	Remplacer le tuyau de la pompe de condensat
	Nettoyer la seringue de dosage
En cas de besoin	Renouveler la garniture du piège à halogènes dès que la moitié de la laine de cuivre est décolorée
	Remplacer le septum sur le tube de combustion TOC lorsque le système n'est plus étanche
	Remplacer le septum sur le réacteur TIC lorsque le système n'est plus étanche

## 14.2 Entretien le tube de combustion multifonction



### ATTENTION

#### Risque de blessures en raison de chute de pièces

L'utilisateur peut se blesser lorsque le tube de combustion tombe lors de la maintenance.

- Procéder avec précaution lors de la maintenance du tube de combustion.

### 14.2.1 Démontage du tube de combustion



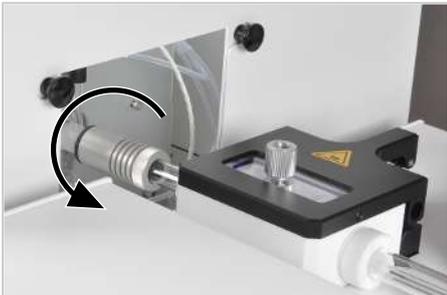
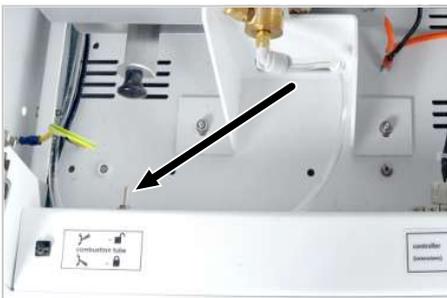
#### ATTENTION

**Risque de brûlures lors de la manipulation du four de combustion et du tube de combustion !**

- Procédez au démontage uniquement à froid. Laissez l'appareil suffisamment refroidir.
- Portez les gants de protection contre la chaleur fournis lorsque vous manipulez des composants chauds. Ces gants sont adaptés à températures jusqu'à 200 °C.

Le tube de combustion est toujours entretenu dans la position verticale du four. Démontez le tube de combustion de la manière suivante :

- ▶ Quitter multiWin.
- ▶ Éteindre le module de base à l'aide de l'interrupteur secteur et couper l'alimentation en gaz.
- ▶ Retirer le couvercle du module de base.
- ▶ Ouvrir la porte de l'appareil. Mettre l'interrupteur à bascule du joint pneumatique en position vers le haut.
  - ✓ Le module de vanne autoprotecteur est ouvert.



- ▶ Mode de fonctionnement horizontal avec ABD : Dévisser avec précaution le raccord sur le tube de combustion et l'ABD . Relâcher l'ABD . Tourner le four en position vertical.



- ▶ Débrancher le tuyau 3 et le tuyau 4 des connecteurs FAST sur le tube de combustion.
- ▶ Mode de fonctionnement horizontal : Saisir le détecteur de flamme (DF) par l'anneau bleu et le retirer du tube de combustion. Le raccord sur le tube de combustion est très fragile !
- ▶ Retirer le tube de combustion du four avec précaution.
- ▶ Vérifier l'absence de cristallisation, de fissures et d'éclatements sur le tube de combustion.
- ▶ Lors de l'utilisation en mode vertical : Contrôler l'état et la position du bouchon de laine de quartz.

### 14.2.2 Nettoyer le tube de combustion

- ⇒ Extraire le tube de combustion du four de combustion (→ "Démontage du tube de combustion" 📖 130).
- ▶ Si disponibles, dévisser le bouchon fileté avec le septum. Retirer les 2 connecteurs FAST coudés du tube de combustion.
- ▶ Lors de la détermination de l'azote et du soufre en mode vertical : Retirer le bouchon de laine de quartz du tube de combustion à l'aide d'un long crochet. Porter une tenue de protection (blouse de laboratoire, gants de protection, lunettes de sécurité) pour changer la laine de quartz. Porter un masque respiratoire ou travailler sous une hotte d'aspiration pour empêcher la poussière de laine de quartz d'irriter les voies respiratoires.
- ▶ Nettoyer l'intérieur du tube de combustion à l'aide d'un solvant approprié et d'un coton-tige ou d'un goupillon. Nettoyer à l'eau distillée lorsque le solvant se mélange à l'eau. Sinon, rincer à l'éthanol.
- ▶ Sécher le tube de combustion (par ex. par soufflage d'un gaz inerte)
- ▶ Dépôts de produits de combustion incomplète comme la suie ou les résidus solides de pyrolyse peuvent également être brûlés dans un four à moufle à 750... 900 °C ou dans une flamme de brûleur appropriée, par ex. le gaz propane.
- ▶ Lors de la détermination de l'azote et du soufre en mode vertical : Installer un nouveau bouchon de laine de quartz dans le tube de combustion (→ "Installer le bouchon de laine de quartz" 📖 131).
  - ✓ Le tube de combustion est nettoyé et peut être réutilisé.

### 14.2.3 Installer le bouchon de laine de quartz

Pour la détermination de l'azote et du soufre en mode vertical : Installer un nouveau bouchon de laine de quartz dans le tube de combustion.

Sans bouchon de laine de quartz, des formations de suie peuvent se produire dans le système d'analyse. Les échantillons à haute teneur en sel forment des cendres et des oxydes solides lors de la combustion, qui se déposent dans la laine de quartz. La laine de quartz doit ensuite être remplacée. Lors des travaux en mode horizontal, le bouchon de laine de quartz n'est pas nécessaire.



---

## ATTENTION

### Irritation de la peau et des voies respiratoires par la laine de quartz

La laine de quartz a tendance à former de la poussière. Une irritation peut survenir après l'inhalation de la poussière ou le contact avec la peau.

- Éviter toute formation de poussière lors de travaux effectués avec de la laine de quartz.
  - Porter des vêtements de protection et des gants de protection.
  - Travailler sous la hotte d'aspiration ou porter un masque respiratoire.
-



## REMARQUE

### Risque de détérioration de l'appareil

- Utiliser uniquement la laine de quartz pure fournie par Analytik Jena GmbH+Co. KG. La laine de quartz contaminée peut endommager le tube de combustion et boucher les filtres.
- S'assurer que le bouchon de laine de quartz est correctement positionné. Si elle est mal positionnée, l'échantillon ne s'évaporerait pas de manière uniforme.

- ▶ Retirer le tube de combustion comme décrit du four de combustion.



- ▶ Rouler une petite quantité de laine de quartz pour en faire un bouchon de 1,5 à 2 cm de long.



- ▶ Insérer le bouchon de laine de quartz dans le tube intérieur du tube de combustion à l'aide d'un bâton en verre propre.
- ▶ Pousser le bouchon en laine de quartz dans le tube jusqu'à ce que la broche de positionnement se trouve au milieu du bouchon. Le bouchon ne doit pas obstruer la fente au fond du tube intérieur. Le bouchon doit couvrir toute la section transversale du tube intérieur.
- ▶ Après le remplacement de la laine de quartz : Nettoyer le système d'analyse par minimum 3 mesure avec un solvant pur (p. ex. iso-octane, toluène, xylène).

## 14.2.4 Montage du tube de combustion



## AVERTISSEMENT

### Risque d'explosion et de formation de suie en raison d'un raccordement incorrect des gaz sur le tube de combustion

- Les raccords pour l'argon et l'oxygène sur le tube de combustion ne doivent pas être confondus !



## ATTENTION

### Risque de brûlure sur les composants chauds et endommagement possible des joints du module de vannes auto-protecteur

- Laissez refroidir le tube de combustion après un flambage en vue du nettoyage.
- Laissez refroidir le four à combustion avant le montage du tube de combustion.



## REMARQUE

Les sels alcalins (transpiration des mains) provoquent des cristallisations dans le verre de quartz lors du chauffage du four de combustion, ce qui réduit la durée de vie du tube de combustion.

- Portez des gants de protection lors de l'installation du tube de combustion et ne touchez pas le tuyau à mains nues.
- Essayez le tube de combustion avec de la cellulose et de l'éthanol avant de l'insérer dans le four à combustion.



- ▶ Mettre le système de combustion en position verticale.
- ▶ Pour la détermination de l'azote et du soufre en mode vertical : S'assurer que le bouchon de laine de quartz est installé dans la bonne position dans le tube de combustion.
- ▶ Glisser les connecteurs FAST sur les raccords de gaz du tube de combustion.

**i** REMARQUE ! En cas de connecteurs FAST coudés : Ne pas pousser les raccordements du tube de combustion trop loin dans le bras du connecteur FAST. Autrement, le débit de gaz peut risquer d'être entravé.

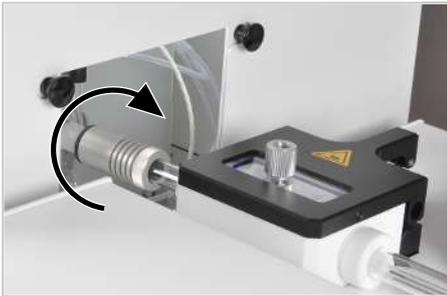
- ▶ Insérer le tube de combustion dans le four de combustion. Le raccord de gaz coudé pour tuyau 3 doit entrer dans les évidements dans le four.



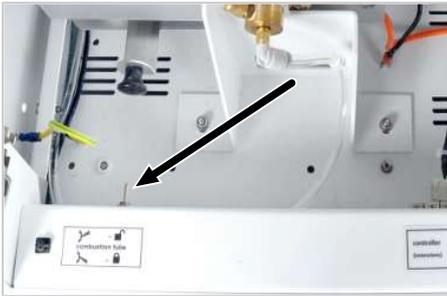
- ▶ En mode de fonctionnement vertical :  
Visser le bouchon fileté avec le septum sur le tube de combustion. Pousser le tuyau 3 et le tuyau 4 des connecteurs FAST sur le tube de combustion.
- ▶ Réinstaller la plaque de recouvrement avec trou dans l'ouverture supérieure de l'appareil.  
Raccorder le passeur d'échantillons ou l'injecteur automatique.



- ▶ En mode de fonctionnement horizontal :  
Pousser le tuyau 3 et le tuyau 4 des connecteurs FAST sur le tube de combustion.  
Pousser avec précaution le capteur de flammes (CP) sur le raccord du tube de combustion. Le raccord est très fragile !  
Tourner le four de combustion en position horizontale.



- ▶ Raccorder l'ABD :  
Veiller à ce que l'élément d'étanchéité de l' ABD soit correctement posé dans la pièce de couplage et remplacer par une nouvel élément d'étanchéité large si nécessaire.  
ABD Visser avec la pièce de couplage sur le tube de combustion. Voir également les « instructions d'utilisation de l'ABD ».



- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz dans le réducteur de pression.
- ▶ Fermer le joint d'étanchéité pneumatique sur le module de vannes auto-protecteur. Mettre l'interrupteur à bascule en position vers le bas.
  - ✓ L'étanchéité du tube de combustion dans le module de vannes auto-protecteur est établie et le tube de combustion est de nouveau prêt à l'emploi.

### 14.3 Maintenir le module de vannes auto-protecteur



#### ATTENTION

##### Risque de blessures en raison de chute de pièces

L'utilisateur peut se blesser lorsque le module tombe lors de la maintenance.

- Procéder avec une grande précaution lors de la maintenance du module de vannes auto-protecteur.

#### 14.3.1 Démontez / montez le module de vannes auto-protecteur



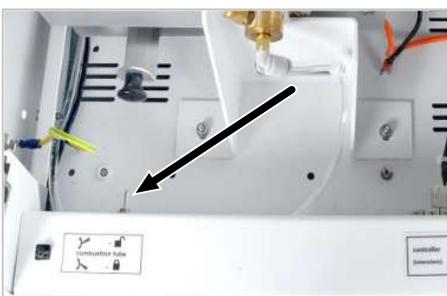
#### ATTENTION

##### Risque de brûlure sur le four chaud et la conduite de transfert de gaz

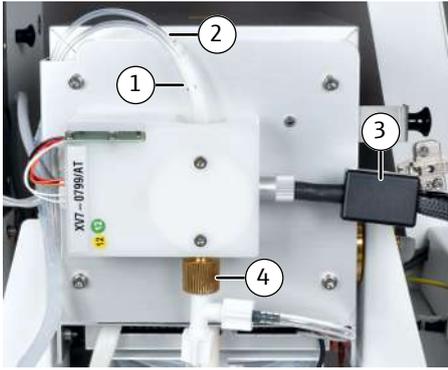
- Éteindre l'appareil avant la maintenance et le laisser refroidir.

Contrôler l'état du module de vannes auto-protecteur comme suit :

Pour une meilleure vue, quelques étapes de travail sont présentées avec les parois latérales enlevées. Par contre, il n'est pas nécessaire de démonter les parois latérales pour effectuer le démontage du module de vannes auto-protecteur.



- ▶ Quitter le logiciel multiWin, éteindre le module de base à l'aide de l'interrupteur secteur et couper l'alimentation en gaz.
- ▶ Mettre le four de combustion en position horizontale.
- ▶ Ouvrir le joint d'étanchéité pneumatique sur le module de vannes auto-protecteur. Commuter l'interrupteur à bascule vers le haut.
- ▶ Enlever le tube de combustion ou le retirer un peu du four de combustion.



- ▶ Dévisser le tuyau 8 (1) du raccord.
- ▶ Sur le connecteur du tuyau 11 (2), pousser la bague vers le bas et retirer le tuyau de la connexion.
- ▶ Enlever les raccords du sécheur de membrane et de la conduite de transfert de gaz en fonction de la configuration :
  - Dévisser la conduite de transfert de gaz (3).
  - Relâcher légèrement la vis moletée (4) sur le raccord du sécheur de membrane et retirer le connecteur vers le bas pour l'enlever.

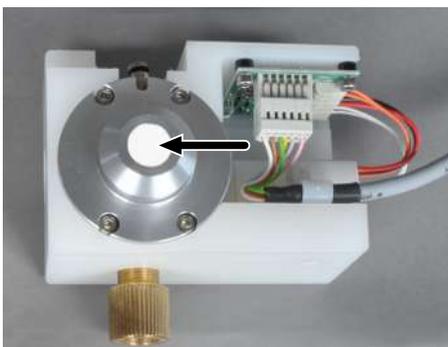


- ▶ Retirer le connecteur du module de vannes auto-protecteur et, le cas échéant, la conduite de transfert du raccord.

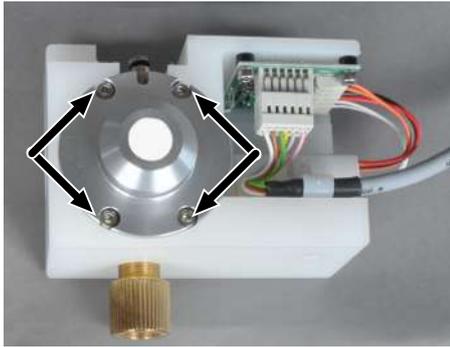


- ▶ Tenir le module de vannes auto-protecteur avec la main gauche et utiliser la main droite pour retirer la poignée de la bride de fixation afin d'ouvrir verrouillage. Enlever le module de vannes auto-protecteur du four de combustion.
- ▶ Pour remonter le module de vannes auto-protecteur, procéder dans l'ordre inverse.

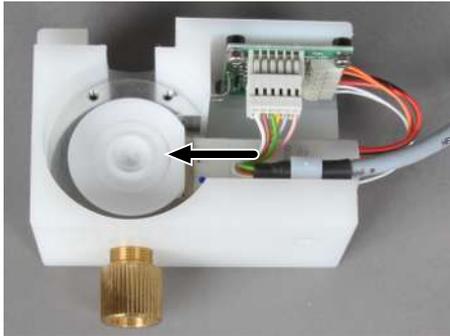
### 14.3.2 Contrôler et changer le filtre



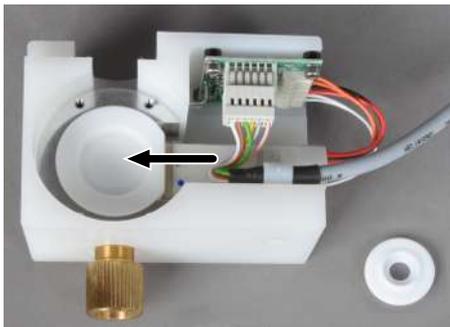
- ▶ Démontez le module de vannes auto-protecteur.
- ▶ Effectuer une inspection visuelle afin de vérifier l'absence de suie, d'autres encrassements et de fissures dans le filtre.
  - Si le filtre est en bon état, remonter le module de vannes auto-protecteur.
  - S'il est nécessaire de remplacer le filtre, procéder selon les instructions suivantes :



- ▶ Dévisser les 4 vis de la fixation du joint d'étanchéité pneumatique sur le module de vannes auto-protecteur.
- ▶ Enlever le joint d'étanchéité pneumatique du module de vannes auto-protecteur.

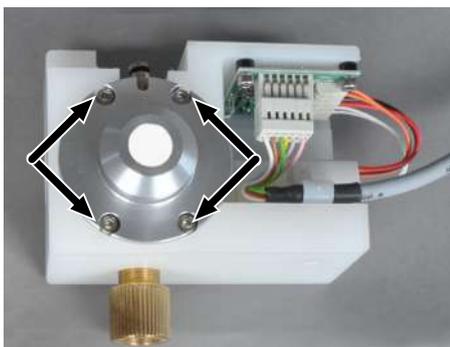


- ▶ Retirer la bague intermédiaire.



- ▶ Retirer le filtre utilisé et le remplacer par un nouveau filtre.
- ▶ Remonter le module de vannes auto-protecteur dans l'ordre inverse.
  - ✓ Le module de vannes auto-protecteur est de nouveau prêt à l'emploi.

### 14.3.3 Remplacer le joint d'étanchéité pneumatique



- ▶ Démontez le module de vannes auto-protecteur.
- ▶ Dévisser les 4 vis de la fixation du joint d'étanchéité pneumatique sur le module de vannes auto-protecteur.



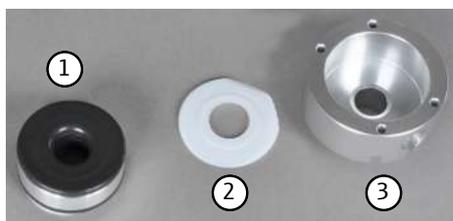
- ▶ Enlever le carter avec le joint d'étanchéité pneumatique du module de vannes auto-protecteur.
- ▶ Dévisser la douille de jonction du tuyau 11 du carter du joint d'étanchéité.



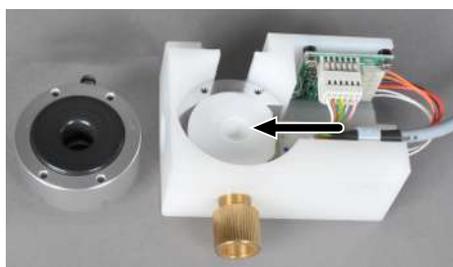
- ▶ Enlever le joint d'étanchéité pneumatique du carter.
- ▶ Retirer les films en PTFE des deux côtés du joint d'étanchéité.



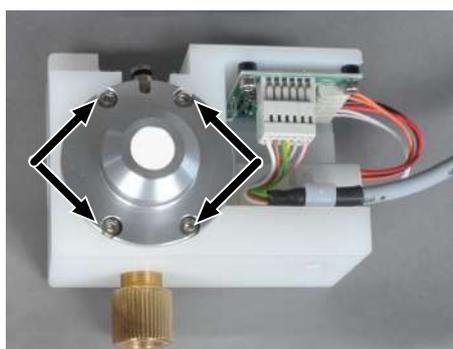
- ▶ Séparer le joint d'étanchéité spécial de l'anneau avec précaution.
- ▶ Insérer le nouveau joint d'étanchéité spécial dans l'anneau.



- ▶ Placer la rondelle en PTFE (2) dans le carter (3).
- ▶ Placer le joint d'étanchéité (1) dans le carter. L'alésage de l'anneau doit se trouver au même niveau que l'alésage du carter.
- ▶ Insérer et visser la douille de jonction pour le tuyau 8 dans le carter.



- ▶ Placer la deuxième rondelle en PTFE sur la bague intermédiaire au-dessus du filtre.



- ▶ Placer le joint d'étanchéité pneumatique sur le module de vannes auto-protecteur et fixer avec les 4 vis.
  - ✓ Le module de vannes auto-protecteur est de nouveau prêt à l'emploi.

## 14.4 Remplacer le sécheur de membrane



### ATTENTION

#### Risque de brûlure sur le four chaud

- Éteindre l'appareil et le laisser refroidir avant l'installation et la maintenance.



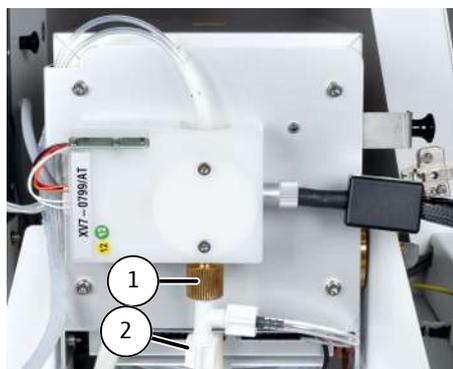
## REMARQUE

### Domages par écrasement ou torsion

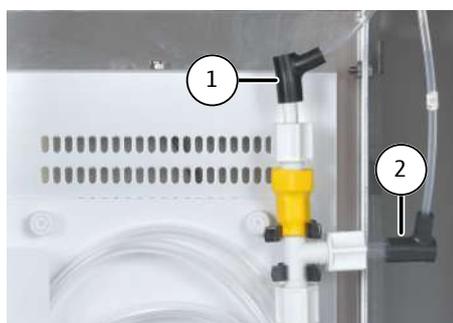
La membrane sensible pour l'échange de la vapeur d'eau dans le sècheur à membrane est endommagée par écrasement ou par torsion.

- Lors du montage du nouveau sècheur à membrane, veiller à ne pas causer d'écrasement.
- Ne pas tordre les raccords sensibles.

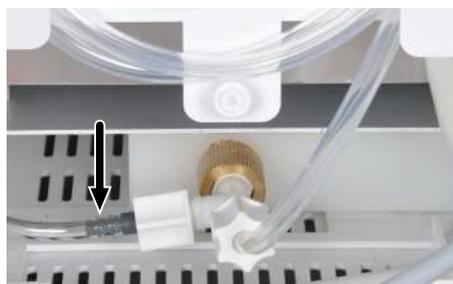
Pour une meilleure vue sur les travaux à effectuer, quelques étapes sont présentées avec les parois latérales enlevées. Par contre, il n'est pas nécessaire de démonter les parois latérales pour effectuer le démontage du sècheur de membrane.



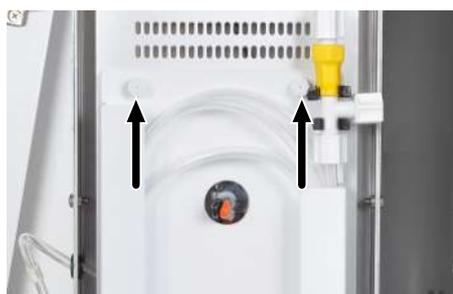
- ▶ Mettre le four de combustion en position horizontale.
- ▶ Enlever le raccordement du sècheur de membrane sur le module de vannes auto-protecteur. Relâcher légèrement la vis moletée (1) et retirer le connecteur (2) vers le bas pour l'enlever.



- ▶ Tourner le four de combustion en position verticale.
- ▶ Enlever le tuyau 5 (1) et le tuyau 12 (2).



- ▶ Enlever le tuyau 13 (voir la flèche).



- ▶ Dévisser les 3 vis moletées et enlever le support. Le sècheur à membrane est fixé à l'aide de 2 vis moletées sur la partie supérieure (voir la flèche) et de 1 vis moletée sur la partie inférieure du four.
- ▶ Retirer l'ancien sècheur à membrane du support.



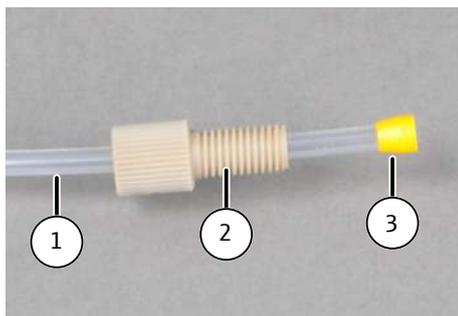
- ▶ Placer le nouveau sécheur à membrane avec précaution dans les 2 sangles, l'insérer dans le support et le fixer.
- ▶ Le raccord de gaz à l'extrémité supérieure doit être dirigé vers la droite et le raccord de gaz à l'extrémité inférieure vers la gauche.
- ▶ **i** REMARQUE ! Les raccords ne doivent pas être coincés ni tournés.
- ▶ Remonter le support avec le nouveau sécheur à membrane en procédant dans l'ordre inverse.
  - ✓ Le sécheur à membrane est de nouveau prêt à l'emploi.

## 14.5 Remplacement des raccords de tuyaux

Contrôler régulièrement l'étanchéité des raccords de tuyaux. Démontez les tuyaux et raccords de tuyaux défectueux et les remplacez. Contrôlez après la maintenance l'étanchéité du système (→ "Contrôle de l'étanchéité du système" 📖 142).

Si vous remplacez les connexions Fingertight, respectez les consignes suivantes :

- Utiliser uniquement des extrémités de tuyaux étroitement coupés, ronds et non pliés pour la connexion.
- Enfiler le cône d'étanchéité sur le tuyau avec la partie conique tournée vers la vis creuse.
- Le cône d'étanchéité et l'extrémité du tuyau doivent avoir un contact étanche.

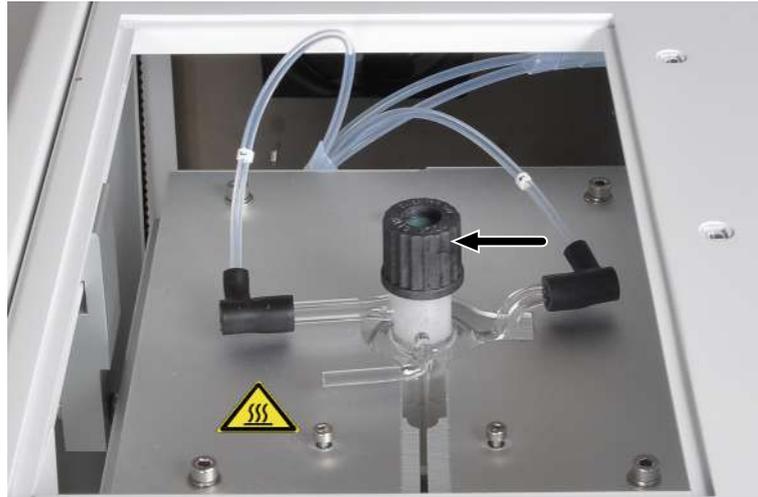


**Fig. 66 Remplacer les connexions Fingertight**

- |                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 1 Tuyau                   | 2 Vis creuse |
| 3 Cône d'étanchéité olive |              |

## 14.6 Remplacer le septum dans le port d'injection

En mode vertical, vous devez remplacer le septum au niveau du port d'injection du tube de combustion lorsqu'il est usé, car cela peut causer des fuites dans le système.



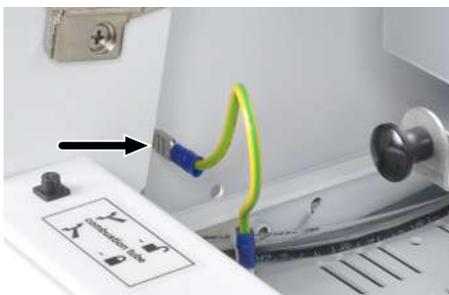
**Fig. 67 Remplacer le septum au niveau du port d'injection du tube de combustion**

- ▶ Ouvrir la porte avant de l'appareil. Mettre l'interrupteur à bascule du joint pneumatique en position vers le haut pour ouvrir le module de vannes auto-protecteur.
- ▶ Retirer le couvercle sur la partie supérieure du module de base.
- ▶ Dévisser le bouchon fileté du tube de combustion.
- ▶ Contrôler que le bouchon de laine de quartz se trouve encore dans la bonne position à l'intérieur du tube de combustion.
- ▶ Remplacer le septum et revisser le bouchon fileté sur le tube de combustion.
  - ✓ Le septum est remplacé sur le tube de combustion.

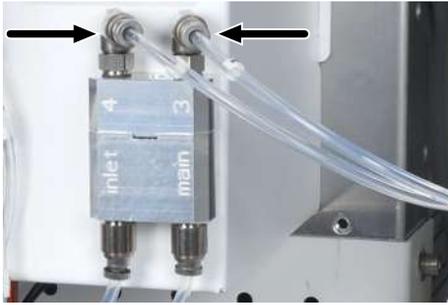
## 14.7 Remplacer les clapets anti-retour et le filtre à particules

### 14.7.1 Remplacer les clapets anti-retour du contrôle des gaz

Il est nécessaire de remplacer les clapets anti-retour si l'exploitant n'arrive plus à régler correctement la valeur de consigne du débit de gaz (observer le message dans le logiciel) et après avoir exclu une fuite potentielle dans le système. Les clapets anti-retour se trouvent dans le bloc de vannes du contrôle des gaz sur le côté gauche de l'appareil.



- ▶ Désactiver le module de base et débrancher la fiche secteur du raccord.
- ▶ Couper l'alimentation en gaz à l'aide du robinet d'arrêt.
- ▶ Retirer le conducteur de protection de la paroi latérale gauche. Relâcher les 4 vis sur la paroi latérale gauche et soulever la paroi.



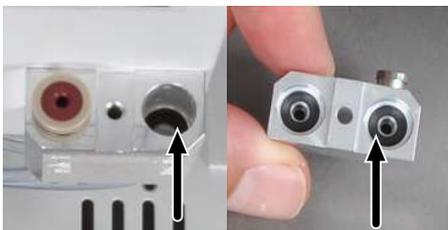
- ▶ Retirer les tuyaux 3 et 4 des raccords du bloc de vannes (voir les flèches).



- ▶ Utiliser une clé Allen de 2,5 mm pour enlever la vis sur le bloc de vannes.



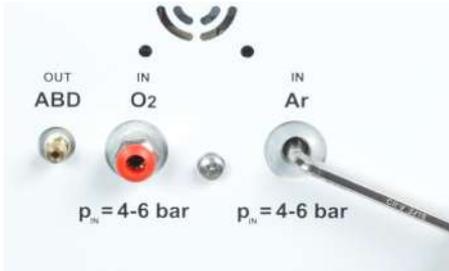
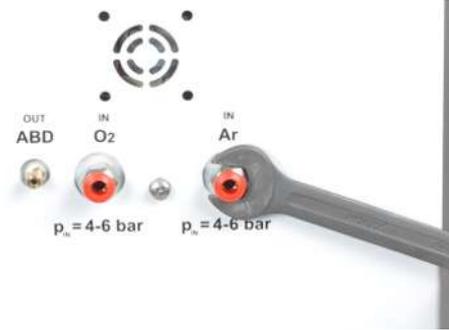
- ▶ Soulever la partie supérieure du bloc de vannes et enlever les clapets anti-retour des raccords « main » et « inlet ».



- ▶ Remplacer les bagues d'étanchéité des clapets anti-retour dans les parties supérieure et inférieure du bloc de vannes.
- ▶ Installer des nouveaux clapets anti-retour.
- ▶ Assembler le bloc de vannes et fixer la partie supérieure à l'aide des vis.
- ▶ Raccorder le tuyau 3 au raccord « main » et le tuyau 4 au raccord « inlet ».
- ▶ Brancher le conducteur de protection sur la paroi latérale et fermer la paroi latérale.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz au niveau du robinet d'arrêt.
- ▶ Brancher le câble d'alimentation sur le module de base et activer le module de base à l'aide de l'interrupteur secteur.
- ✓ Le module de base est à nouveau prêt à fonctionner.

### 14.7.2 Remplacer le filtre à particules dans les arrivées de gaz

Les entrées de gaz « Ar » et « O<sub>2</sub> » sur la face arrière du module de base sont équipées d'un filtre à particules. Il est nécessaire de remplacer les filtres à particules et les clapets anti-retour si l'exploitant n'arrive plus à régler correctement la valeur de consigne des gaz de processus (observer le message dans le logiciel) et après avoir exclu une fuite potentielle dans le système.



- ▶ Désactiver le module de base et débrancher la fiche secteur du raccord.
- ▶ Couper l'alimentation en gaz à l'aide du robinet d'arrêt.
- ▶ Pour l'utilisation de l'ABD : Séparer l'ABD du module de base et pousser le module de distribution d'échantillons pour accéder au panneau arrière de l'appareil.
- ▶ Retirer le tuyau de gaz du raccord à l'arrière du module de base Pour cela, pousser l'anneau rouge et retirer le tuyau de gaz du raccord.
- ▶ Utiliser une clé plate de 13 mm pour enlever les raccords de gaz.
- ▶ Utiliser une clé Allen de 5 mm pour dévisser le filtre à particules à l'intérieur
- ▶ Insérer et visser un nouveau filtre à particules.
- ▶ Insérer les raccords de gaz et serrer avec la clé plate. Raccorder les tuyaux de gaz.
- ▶ Si nécessaire, raccorder à nouveau le module de distribution d'échantillons.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz.
- ▶ Brancher le cordon d'alimentation sur le module de base et mettre le module de base sous tension.
- ✓ Le module de base est à nouveau prêt à fonctionner.

## 14.8 Contrôle de l'étanchéité du système

- ▶ Activer le module de base et les composants système.
- ▶ Ouvrir l'alimentation en gaz.
- ▶ Démarrer le programme multiWin.
- ▶ Activer une méthode.
  - ✓ La fenêtre **Status analyzer** affiche les débits actuels de gaz :

Les débits d'alimentation de gaz incorrects sont identifiés en rouge dans la fenêtre **Status analyzer**.

MFC 1	200 ml/min	Oxygène (oxygène principal), tuyau 3, valeur ne peut pas être modifiée dans la méthode
MFC 2	0 ml/min (état de repos)	Oxygène pour la phase de combustion postérieure, tuyau 4, entrée sur le tube de combustion, valeur est définie dans la méthode
MFC 3	100 ... 200 ml/min (exemple)	Gaz de pyrolyse (argon), tuyau 4, entrée sur le tube de combustion, valeur est définie dans la méthode

### 14.8.1 Étanchéité du système pour les méthodes N / S / C :

L'étanchéité du système est surveillée automatiquement pour les méthodes N / S / C. Si le système présente des fuites, la fenêtre **Status analyzer** indique le message **Gas leak** et le MFC 1 est affiché en rouge. La mesure ne peut pas débuter.

### 14.8.2 Étanchéité du système pour les méthodes CI :



#### AVERTISSEMENT

##### Risque de brûlure

Dans le module de détection, l'acide sulfurique concentré est utilisé comme dessiccant. L'acide concentré peut causer de graves brûlures.

- Porter des vêtements de protection lors de travaux avec cette substance dangereuse.
- Évacuer complètement le récipient d'acide sulfurique avant de commencer le test d'étanchéité du système.
- Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.

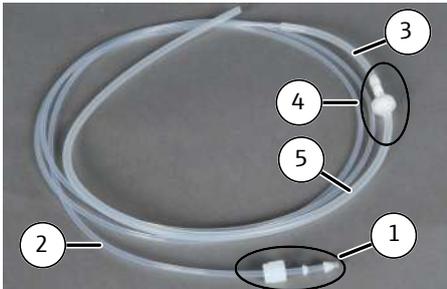


#### REMARQUE

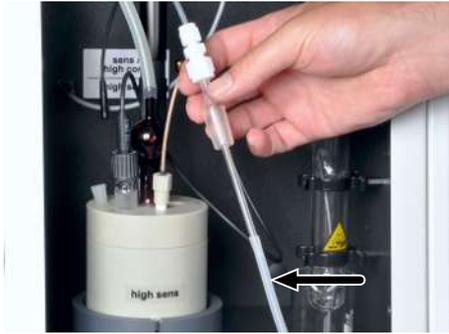
##### Endommagement du MFM interne par les gaz corrosifs

- Pour tester l'étanchéité du système, n'employer que le kit de test des débits fourni avec l'appareil.

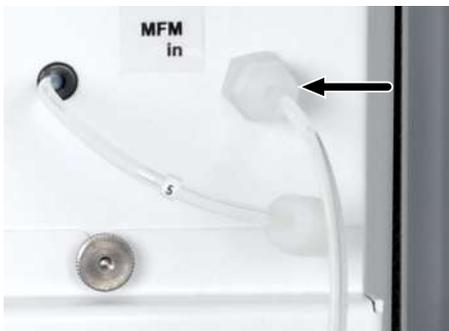
Pour les méthodes CI, la vérification de l'étanchéité du système ne se déroule pas automatiquement, mais manuellement à l'aide du kit de tuyau fourni avec l'appareil :



- ▶ Assembler le kit de test des débits dans l'ordre suivant :
  - Enfiler le bouchon fileté, la bague d'étanchéité et le cône d'étanchéité (1) sur le tube mince (2)
  - Raccorder le tuyau (2) au tuyau (3)
  - Insérer le piège à eau et l'adaptateur (4) dans le tuyau (3)
  - Raccorder le tuyau (5) à l'adaptateur



- ▶ Commencer par évacuer complètement l'acide sulfurique du récipient d'acide sulfurique du CI module 5100 (→ "Remplacement de l'acide sulfurique et nettoyage du réservoir d'acide sulfurique" 152). Puis, nettoyer, sécher et remonter le récipient et tous les composants adjacents (embouchure de sécurité, tuyau de transfert gaz, connecteur).
- ▶ Cellule de mesure "high sensitive" (sur la figure) :
  - Retirer le tuyau d'alimentation en gaz de la cellule de mesure. Retirer l'électrolyte du tuyau d'alimentation en gaz. Nettoyer et sécher l'extérieur du tuyau et du connecteur.
  - Enficher le tuyau d'alimentation en gaz sur le tuyau 5 du kit de test des débits.
- ▶ Cellules de mesure "sensitive" et "high concentration" :
  - Séparer le tuyau 20 de l'électrode bifonctionnelle et l'enficher sur le tuyau 5 du kit de test des débits.



- ▶ Dévisser le raccord à vis « MFM in » sur le recouvrement de l'électronique dans le module de base et y visser le kit de test des débits (tuyau 2) (voir la flèche).
- ▶ Lire le débit de gaz actuel dans la fenêtre **Component test | Flow** (élément de menu **System | Component test**). Le débit nominal est la somme des débits d'entrée mesurés (« Main » + « Inlet » + « Argon-Bypass »). Pour les méthodes avec passeur d'échantillons gazeux, le débit de gaz auxiliaire du passeur d'échantillons gazeux doit être pris en compte.
- ▶ Si la valeur mesurée diffère de  $\pm 15$  ml/min du débit nominal, procéder à une recherche et élimination de causes possibles. Si aucune solution n'est trouvée et le problème persiste, contacter le service après-vente.
- ▶ Après avoir effectué les mesures de débit, enlever le kit et raccorder le tuyau 5 à l'entrée MFM in pour garantir que la voie du gaz de mesure pour les méthodes N / S / C est complète.
- ▶ Remplir de nouveau le récipient d'acide sulfurique avec de l'acide sulfurique.

Alternativement, il est possible de tester l'étanchéité du système sur la conduite de transfert. Dans ce cas, il n'est pas nécessaire d'évacuer le récipient d'acide sulfurique. Par contre, ce test n'inclut pas la totalité de la voie de transmission de gaz. Des fuites survenant principalement dans le module de base, ce test est une alternative simple et rapide.



- ▶ Ouvrir les portes avant du module de base et du CI module 5100.
- ▶ Dévisser la conduite de transfert chauffée du connecteur du récipient d'acide sulfurique.
- ▶ Raccorder la connexion Fingertight de la conduite de transfert avec le tuyau du kit de test des débits.
- ▶ Ensuite, procéder comme décrit précédemment.

### 14.8.3 Étanchéité du système pour les méthodes TOC

L'étanchéité du système pour le chemin de gaz de l'entrée du module de gaz à la sortie du TOC module 5100 n'est pas réalisée automatiquement. Utilisez le jeu de tuyaux fournis et procédez comme suit :

- ⇒ Le module de base et le module de détection peuvent être activés et connectés.
- ⇒ L'alimentation en gaz porteur est ouverte.
- ⇒ Le logiciel de commande et d'analyse multiWin est démarré.
- ⇒ Une méthode pour les déterminations TOC est activée (voir le manuel du logiciel).
- ▶ Assembler le kit de test des débits (→ "Étanchéité du système pour les méthodes CI :"  
📄 143).
- ▶ Raccorder le tuyau 5 du kit de test des débits à la sortie « sample out » à l'arrière du module de détection.
- ▶ Ouvrir les portes du module de base.
- ▶ Si nécessaire, desserrer la connexion sur le raccord « MFM in ». Le raccord se trouve sur la tôle de protection de l'électronique de commande à droite dans le module de base (→ "Étanchéité du système pour les méthodes CI :"  
📄 143).
- ▶ Connecter l'autre extrémité du jeu de tuyaux à l'entrée « MFM in » dans le module de base.
- ▶ Lire le débit de gaz actuel dans le menu **System | Component test** unter **Device | Control flow**.
- ▶ Si la valeur mesurée diffère de  $\pm 5$  ml/min du débit nominal, procéder à une recherche d'erreur et une élimination de la cause. Si aucune solution n'est trouvée et que le problème persiste, contacter le service après-vente.
  - ✓ Le débit nominal est affiché dans la fenêtre **Status analyzer** :

	Nominal	Description
MFC 1	200 ml/min	Oxygène principal (tuyau 3) dans le module de base, la valeur ne peut pas être modifiée dans la méthode
MFC 2	0 ml/min	MFC 2 et MFC 3 se trouvent en mode TOC à l'état de repos
MFC 3		

## 14.9 Démonter et monter le four à combustion



### AVERTISSEMENT

#### Risque de choc électrique

- Avant de commencer le démontage/montage du four de combustion, mettre le module de base hors tension moyennant l'interrupteur secteur et débrancher la fiche secteur de la prise



### ATTENTION

#### Risque de brûlure sur le four chaud

- Éteindre l'appareil et le laisser refroidir avant l'installation et la maintenance.



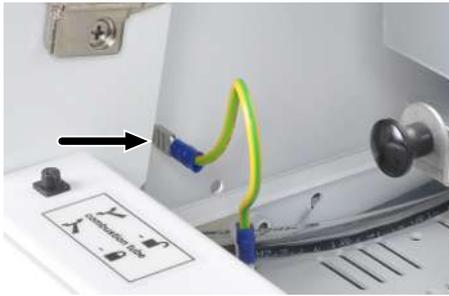
## ATTENTION

### Risque de blessures en raison de chute de pièces

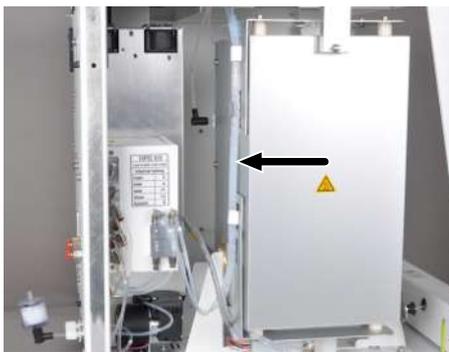
L'utilisateur peut se blesser lorsque le four à combustion chute lors du montage ou démontage.

- Procéder avec grande précaution lors du montage et démontage du four à combustion.

Le four à combustion doit être démonté pour un transport.



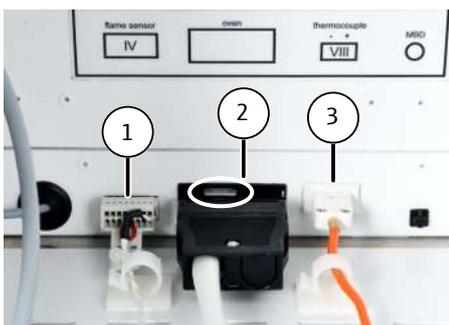
- ▶ Démontez le tube de combustion (→ "Entretien du tube de combustion multifonction" ☰ 129). Ensuite, laissez le four en position verticale.
- ▶ Quittez le programme multiWin.
- ▶ Débranchez le module de base au niveau de l'interrupteur secteur et tirez l'interrupteur secteur de la prise de courant secteur. Coupez l'alimentation en gaz.
- ▶ Enlevez le recouvrement supérieur et les portes du module.
- ▶ Enlevez la paroi latérale de gauche : Retirez le conducteur de protection. Desserrer les vis sur la paroi latérale de gauche. Soulever la paroi latérale et la déposer avec précaution.



- ▶ Enlevez les tuyaux de la fixation sur le four de combustion (voir la flèche).



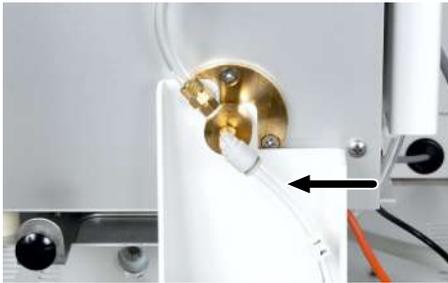
- ▶ Retirez le conducteur de protection du four à combustion sur la plaque de base.



- ▶ Retirez les trois connecteurs des prises :
  - Détecteur de flamme (1)
  - Raccordement électrique du four à combustion (2). Pour cela, pousser le levier gris légèrement vers le haut.
  - Thermocouple (3) avec câble couleur



- ▶ Tourner le four de combustion en position horizontale.
- ▶ Démontez le module de vannes auto-protecteur du four de combustion (→ "Maintenir le module de vannes auto-protecteur" 📄 134).



- ▶ Enlever le tuyau 14 (voir la flèche). Pousser l'anneau sur le connecteur dans le raccord et enlever le tuyau.
- ▶ Si nécessaire, détacher les raccordements sur le sécheur de membrane (pour les méthodes S / N / C).
- ▶ Soulever le four de combustion du module de base avec précaution.
- ▶ Pour monter le four à combustion, procéder dans l'ordre inverse.

## 14.10 Maintenance du détecteur d'azote N module 5100

### 14.10.1 Remplacer le générateur d'ozone



#### AVERTISSEMENT

##### Risque de choc électrique

De hautes tensions se produisent à l'intérieur de l'appareil, pouvant entraîner un risque d'électrocution en cas de contact.

- Avant l'ouverture : Éteindre l'appareil avec l'interrupteur d'alimentation.
- Retirer le câble secteur du raccord.



#### ATTENTION

##### Risque de brûlure sur le destructeur d'ozone thermique

- Ne réaliser des travaux de maintenance à l'intérieur de l'appareil qu'à froid ou après avoir laissé l'appareil refroidir suffisamment longtemps !



#### ATTENTION

##### Risque de difficultés respiratoires en cas de sortie d'ozone

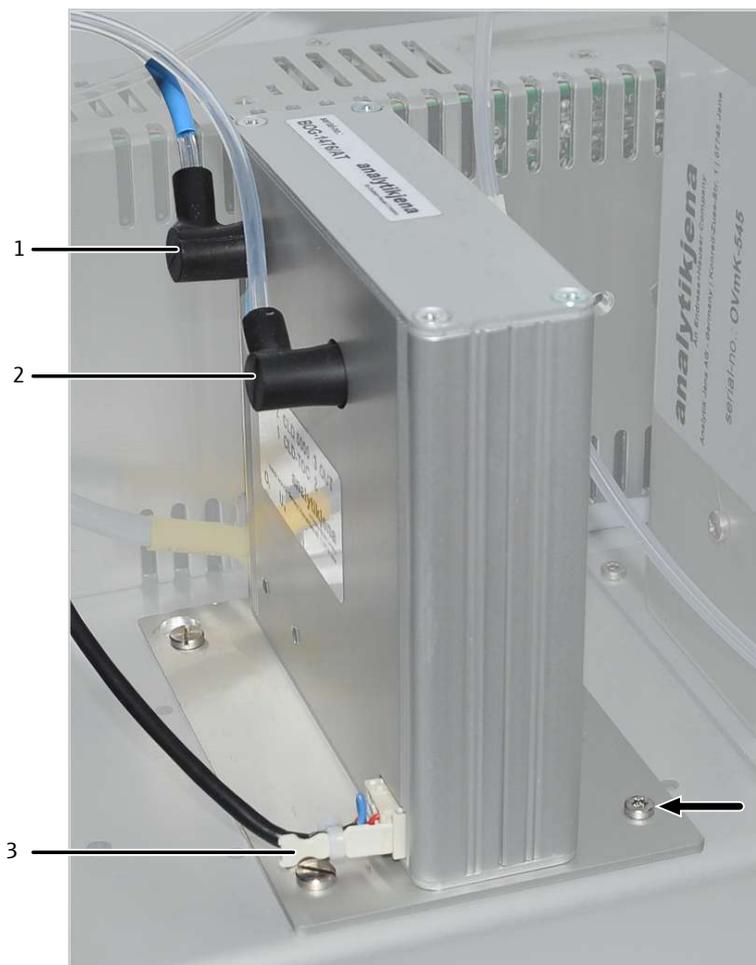
Lorsque les tuyaux de gaz ne sont pas correctement raccordés au générateur d'ozone, de l'ozone s'échappe du module de détection.

- Veiller à garantir un raccord de tuyau correct.
- Contrôler l'étanchéité des raccords de gaz après la maintenance avec un papier indicateur.

- ▶ Désactiver le module de détection sur l'interrupteur d'alimentation.
- ▶ Enlever la paroi latérale de gauche. Pour ce faire, desserrer les 4 vis. Débrancher le câble du conducteur de protection et retirer la paroi latérale.
- ▶ Débrancher le câble de communication du générateur d'ozone.
- ▶ Débrancher les 2 tuyaux du générateur d'ozone : « O<sub>2</sub> in » et « O<sub>3</sub> out ». Le raccord de tuyau « O<sub>2</sub> » est marqué en couleur.
- ▶ Débranche les deux connecteurs FAST coudés du générateur d'ozone.
- ▶ Desserrer la vis de fixation avec laquelle le générateur d'ozone est fixé sur la plaque de base (voir la flèche).
- ▶ Retirer l'ancien générateur d'ozone avec précaution du module. Installer un nouveau générateur d'ozone dans le module de détection. Monter le détecteur d'ozone en procédant dans l'ordre inverse. Remplacer ce faisant les connecteurs FAST par des nouveaux connecteurs.

Après un remplacement réussi, contrôler l'étanchéité du système :

- ▶ Raccorder le module de détection au module de base.
- ▶ Activer les deux modules et les laisser fonctionner pendant env. 30 min.
- ▶ Humidifier une bande du papier indicateur fourni avec de l'eau distillée et la maintenir sur le ventilateur à l'arrière du module pendant environ 30 s.
- ▶ Contrôler également la sortie de gaz du module de détection avec les bandelettes de test.
- ▶ Si la couleur devient bleue, l'ozone s'échappe du module. Mettre le module hors service, aérer le local et contrôler la bonne assise des raccords de tuyau sur le générateur d'ozone.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.



**Fig. 68 Remplacer le générateur d'ozone**

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 Raccord d'oxygène «(O <sub>2</sub> in)          | 2 Sortie d'ozone (O <sub>3</sub> out) |
| 3 Câble de communication (vers la carte imprimée) |                                       |

Contrôler la fonction du module de détection

Contrôlez la fonction du module de détection après la maintenance à l'aide d'une mesure de contrôle.

- ▶ Réaliser la mesure de rinçage à l'aide d'un solvant, p.ex. l'isooctane.
- ▶ Mesurer une solution standard (5 mg/l TN<sub>b</sub>). Comparer forme d'onde et la surface avec les mesures précédentes.
- ▶ Pour reprendre le mode de mesure : Déterminer le facteur quotidien pour le contrôle de l'étalonnage. Si le facteur quotidien se situe en dehors de la plage de tolérance, le système d'analyse doit être rééquilibré.

### 14.10.2 Remplacer l'absorbeur

- ⇒ Remplacer l'absorbeur lorsque la ligne de base augmente de manière permanente lors de l'analyse. Remplacer l'absorbeur dans son ensemble (pièce de rechange).
- ▶ Dévisser le raccord de tuyau de l'absorbeur. Ne pas retirer le tuyau de l'appareil !
- ▶ Retirer l'absorbeur des pinces de fixation.
- ▶ Enfoncer le nouvel absorbeur dans les pinces de fixation. Revisser le tuyau.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau prêt pour la mesure.



- ⇒ Remplacer le destructeur chimique d'ozone une fois par an dans son ensemble.  
Remplacement optionnel par le service après-vente
- ▶ Désactiver le module de détection sur l'interrupteur d'alimentation.
- ▶ Enlever la paroi latérale de gauche. Pour ce faire, desserrer les 4 vis. Débrancher le câble du conducteur de protection et retirer la paroi latérale.
- ▶ Séparer les raccords de tuyau suivants :  
Retirer le tuyau 25 de la pièce en T.  
Retirer le tuyau 24 sous le destructeur d'ozone.
- ▶ Retirer le destructeur d'ozone avec le filtre et le tuyau 25 des pinces de fixation. Recommandation : Détacher en haut en premier lieu.
- ▶ Remonter le nouveau destructeur d'ozone en procédant dans l'ordre inverse.
  - ✓ Le module de détection est prêt pour la mesure.



**Fig. 70 Remplacer le destructeur chimique d'ozone**

1 Destructeur d'ozone  
3 Filtre avec tuyau 25

2 Tuyau 24

## 14.11 Maintenance du détecteur de chlore Cl module 5100

### 14.11.1 Remplacement de l'acide sulfurique et nettoyage du réservoir d'acide sulfurique



---

#### AVERTISSEMENT

##### Risque de brûlures

L'acide sulfurique concentré peut causer de graves brûlures.

- Avant le remplacement de l'acide sulfurique : Désactiver l'alimentation en gaz via le logiciel. L'alimentation continue en gaz présente un risque d'éclaboussures.
  - Porter des vêtements de protection lors de travaux sur le réservoir d'acide sulfurique.
  - Respecter toutes les remarques et spécifications de la fiche de données de sécurité.
- 



---

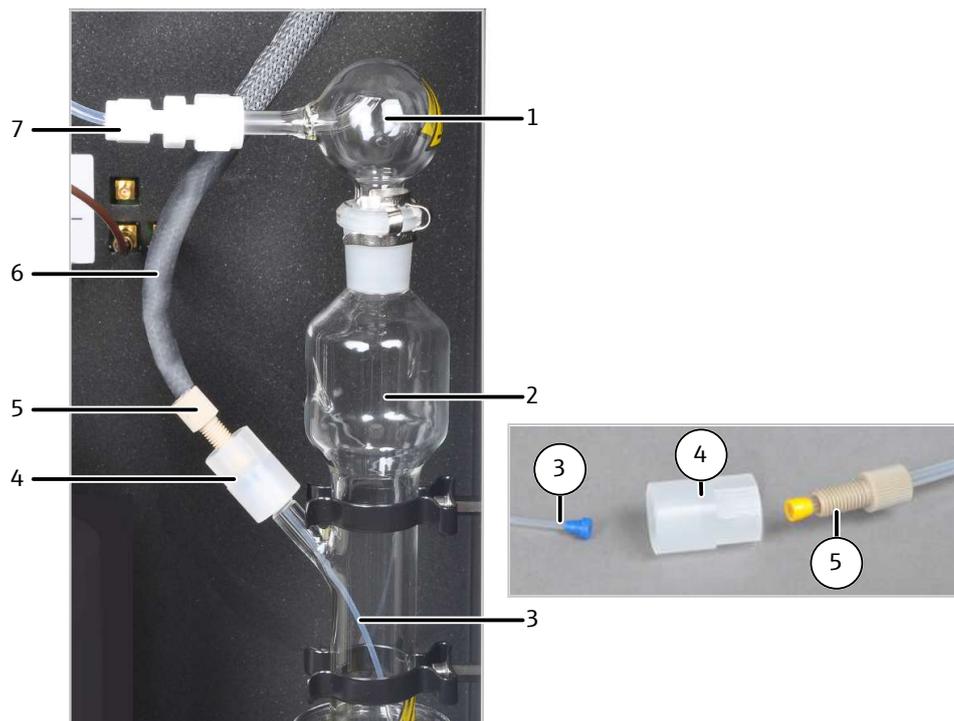
#### ATTENTION

##### Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.
  - Porter des gants de protection contre le verre anti-déparants.
- 

L'acide sulfurique absorbe l'eau provenant de la combustion. Lorsque l'acidité baisse en deçà de 85 %, l'acide sulfurique ne peut plus suffisamment chauffer le gaz de réaction. Des valeurs de chlore trop faibles sont ensuite mesurées.



**Fig. 71 Raccord de la conduite de transfert de gaz chauffée sur le réservoir d'acide sulfurique**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Embouchure de sécurité   | 2 Réservoir d'acide sulfurique          |
| 3 Tuyau pour l'entrée du gaz de mesure   | 4 Connecteur                            |
| 5 Vis creuse   | 6 Conduite de transfert de gaz chauffée |
| 7 Transfert de gaz de mesure dans la cellule de mesure avec raccord vissé PTFE |   |

- ⇒ Remplacer quotidiennement l'acide sulfurique. En cas de cadences de traitement élevées, un remplacement plus fréquent peut être nécessaire.
- ▶ Arrêter le logiciel multiWin et désactiver le système d'analyse. Désactiver le module de détection sur l'interrupteur de l'appareil à l'arrière.
- ▶ Laisser refroidir la conduite de transfert de gaz chauffée ou porter des gants résistants à la chaleur lors du remplacement de l'acide sulfurique.
  - ⚠ ATTENTION ! Risque de brûlure au niveau des extrémités de la conduite de transfert de gaz chauffée ! Les extrémités peuvent être chauffées à plus de 100 °C pendant le fonctionnement.
- ▶ Desserrer la vis creuse du connecteur et séparer la conduite de transfert de gaz chauffée du réservoir d'acide sulfurique.
- ▶ Desserrer le raccord vissé PTFE et séparer le tuyau 20 de l'embouchure de sécurité.
- ▶ Retirer le réservoir d'acide sulfurique avec les composants restants avec précaution des pinces de fixation en le tirant vers le haut et le retirer du module. Un grand bécher en verre (p. ex. de 500 ml) est adapté pour un transport sécurisé et un arrêt avant le nettoyage.
- ▶ Pour la cellule de mesure "high sensitive" : Retirer le tube d'alimentation en gaz avec raccord vissé PTFE et tuyau 20 du module de détection.
- ▶ Desserrer l'embouchure de sécurité du récipient d'acide sulfurique.
  - i** REMARQUE ! Le corps de base des raccords vissés PTFE restent sur l'embouchure de sécurité, le tuyau et le tuyau d'alimentation en gaz.

- ▶ Dévisser le connecteur pour la conduite de transfert de gaz chauffée du récipient d'acide sulfurique. Retirer le tuyau fin du réservoir.
  - ⚠ ATTENTION ! Des restes d'acide sulfurique peuvent se trouver sur le tuyau.
- ▶ Évacuer l'acide sulfurique par l'ouverture supérieure. Éliminer l'acide sulfurique.
- ▶ Rincer le réservoir d'acide sulfurique et l'embouchure de sécurité plusieurs fois à l'eau pure, puis à l'éthanol ou au méthanol.
- ▶ Rincer le tuyau 20, y compris le raccord vissé PTFE, à l'eau pure, puis à l'éthanol ou au méthanol.
- ▶ Sécher les composants nettoyés, p. ex. par soufflage d'un gaz inerte.
- ▶ Couper en toute sécurité le réservoir d'acide sulfurique et le remplir avec 20 ml d'acide sulfurique concentré.
- ▶ Installer le réservoir d'acide sulfurique rempli dans l'ordre inverse dans le module de détection (→ "Installation" 📖 60).
  - ℹ REMARQUE ! Lors du raccordement de la conduite de transfert de gaz et des connecteurs PTFE, s'assurer de la bonne position du cône d'étanchéité.
    - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.

### 14.11.2 Entretien de la cellule de mesure



#### AVERTISSEMENT

##### Risque de brûlures

La solution électrolytique contient de hautes concentrations d'acide acétique.

- Porter des vêtements de protection lors du remplacement de la solution électrolytique.
  - Respecter toutes les remarques et spécifications de la fiche de données de sécurité.
- 
- ⇒ Pour les cellules de mesure "sensitive" et "high concentration": Renouveler quotidiennement la solution électrolytique.
  - ⇒ Pour la cellule de mesure "high sensitive" : Remplacer la solution d'électrolyte chaque jour de mesure ou après 8 h d'opérations de mesure. Contrôler l'électrolyte de pontage dans l'électrode de référence et remplir jusqu'à l'ouverture de remplissage si nécessaire.
  - ▶ Vider la cellule de mesure pour le remplacement de l'électrolyte. Éliminer la solution électrolytique.
  - ▶ Rincer la cellule de mesure vide et le barreau d'agitation à l'eau pure, puis à l'éthanol.
  - ▶ Nettoyer/essuyer avec précaution la cellule de mesure et le barreau d'agitation magnétique avec de la cellulose afin d'éliminer d'éventuels dépôts de chlorure d'argent.
  - ▶ Remplir la cellule de mesure avec la solution électrolytique fraîche :
    - Cellule de mesure "high sensitive" : 65 ml
    - Cellule de mesure "sensitive" : 15 ... 20 ml
    - Cellule de mesure "high concentration" : 120 ml
    - ✓ La cellule de mesure est à nouveau prête à fonctionner.
- Respectez en outre les consignes suivantes :
- Si le module de détection est mis hors service pour plusieurs jours, nettoyer la cellule de mesure "sensitive" et "high concentration", et la stocker une fois sèche.

- Si le module de détection est mis hors service pour plusieurs jours, nettoyer la cellule de mesure "high sensitive" et la remplir avec une solution d'électrolyte fraîche. Séparer la conduite de transfert du réservoir d'acide sulfurique.
- Contrôler régulièrement l'absence de fissures sur le revêtement du barreau d'agitation magnétique. Lorsque des ions métalliques s'échappent de l'agitateur dans la solution électrolytique, ils interfèrent avec l'analyse.
- À cause d'un risque de court-circuit : Éviter la pénétration de liquide dans le bloc de mélange/refroidissement et dans les contacts enfichables.

### 14.11.3 Entretien et stocker les électrodes

Électrode bifonctionnelle



#### REMARQUE

##### Risque de destruction de l'électrode dû au produit de nettoyage, à l'abrasif ou au produit de polissage

L'électrode bifonctionnelle est constituée de matériaux céramiques et est particulièrement sensible mécaniquement au niveau des soudures des électrodes.

- Rincer l'électrode bifonctionnelle pour le nettoyage uniquement à l'éthanol et à l'eau pure.

En cas de mauvaise manipulation, le raccordement électrique de l'électrode bifonctionnelle peut se briser.

- Retirer l'électrode délicatement du couvercle de la cellule de mesure.
- Saisir l'électrode par le haut et la tirer tout droit vers le haut pour la sortir du couvercle.
- Ne pas tirer ni donner d'à-coups sur la douille latérale de raccord pour les connexions électriques. Les raccords peuvent autrement se briser dans la douille (non visible de l'extérieur) !



Fig. 72 Manipuler correctement l'électrode bifonctionnelle

Un dessèchement de l'électrolyte sur l'électrode bifonctionnelle peut entraîner une diminution irréversible de la sensibilité ou un endommagement de l'électrode. Veiller donc à ce que l'électrolyte ne sèche jamais sur l'électrode bifonctionnelle :

- En cas de pause courte de fonctionnement (d'un jour à l'autre) : Conserver l'électrode bifonctionnelle dans une solution électrolytique fraîche.
- En cas de mise hors service pendant plusieurs jours : Rincer l'électrode bifonctionnelle avec précaution à l'éthanol, puis à l'eau pure. Rincer également l'ouverture intérieure pour l'arrivée du gaz. Essuyer l'électrode bifonctionnelle avec de la cellulose et la stocker une fois séchée.

- Pour un nettoyage intensif : Remplir la cellule de mesure à l'éthanol. Immerger l'électrode bifonctionnelle dans la cellule de mesure et laisser agiter la solution pendant plusieurs heures dans le module de détection. Ce faisant, ne connecter ni la cellule de mesure, ni l'électrode aux raccordements électriques.
- Avant la routine du point final : Stocker une nouvelle électrode bifonctionnelle ou une électrode bifonctionnelle stockée sèche pendant au moins une heure dans une solution électrolytique fraîche.
- Ne pas toucher la cellule de mesure et l'électrode durant le fonctionnement (pendant une mesure ou une routine de point final). Autrement, le résultat de mesure est faussé.
- L'anode du générateur, sous forme d'une tôle en argent stable, se trouve sur le fond de la cellule de mesure (tôle ronde en argent). L'électrode d'argent s'use avec une durée d'utilisation croissante. Si nécessaire, l'ensemble de la cellule de mesure doit être remplacée.

### Électrodes de capteur



#### REMARQUE

##### Risque d'endommagement sur l'électrode de capteur

La broche de capteur et le contact en or de l'électrode de capteur sont sensibles au toucher.

- Protéger la broche de capteur des rayures pour le stockage.
- Rincer la broche de capteur à l'eau pure avant toute utilisation ou pour le nettoyage. Puis ne plus la toucher. Ne pas sécher ni essuyer la broche !
- Essuyer le contact en or à l'aide d'un chiffon et d'un peu d'éthanol avant toute utilisation ou pour le nettoyage. Puis ne plus le toucher.

Stocker l'électrode de capteur :

- L'électrode de capteur peut être stockée pendant quelques jours dans la cellule de mesure si cette dernière est suffisamment remplie de solution électrolytique.
- Nettoyer l'électrode de capteur avant un long stockage à l'eau pure. Protéger la broche de capteur des rayures. Stocker l'électrode une fois sèche.

### Électrodes de référence



#### ATTENTION

##### Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.
- Porter des gants de protection contre le verre anti-déparants.

- Contrôler l'état et le niveau de l'électrolyte de pontage tous les jours. L'électrolyte de pontage doit être tenue à l'écart des précipités ou de toute autre particule. Remplir avec de l'électrolyte de pontage si nécessaire.
- Toujours remplacer l'électrolyte de pontage lorsqu'une solution d'électrolyte fraîche est préparée.

Stocker l'électrode de référence :

- L'électrode de référence peut être stockée pendant quelques jours dans la cellule de mesure avec l'ouverture de remplissage fermée si elle est suffisamment remplie de solution électrolytique.

- Pour un stockage <1 mois : Fermer l'ouverture de remplissage et laisser l'électrode dans la cellule de mesure remplie pour la stocker à l'humidité et dans l'obscurité.
- Pour un stockage >1 mois : Fermer l'ouverture de remplissage. Placer le capuchon sur l'électrode. Stocker l'électrode debout et dans l'obscurité, si possible dans son emballage d'origine.

Remettre en service l'électrode de référence après un long stockage :

- Retirer les résidus de solution d'électrolyte présents dans l'électrode. Rincer l'intérieur de l'électrode avec de l'eau pure et une solution électrolytique fraîche. Remplir l'électrode de solution électrolytique fraîche par l'ouverture de remplissage.
- Remplir la cellule de mesure avec la solution électrolytique. Installer l'électrode dans la cellule de mesure et laisser agiter la solution pendant au moins 4 heures dans le module de détection. Ce faisant, ne pas connecter l'électrode au raccordement électrique.

### Électrodes de platine

L'électrode platine ne demande pas de maintenance. Le pont salin de l'électrode platine est équipé d'un diaphragme. La solution électrolytique ne doit pas cristalliser dans le diaphragme, ce dernier pouvant autrement être obstrué. En cas de stockage prolongé, retirer le pont salin et rincer avec une quantité suffisante d'eau distillée.

### Électrode d'argent de la cellule de mesure "high sensitive"

Après l'utilisation, essuyer les surfaces en argent avec de la cellulose. Autrement, l'électrode ne nécessite aucun entretien. L'électrode d'argent se colore avec une durée d'utilisation croissante. La décoloration n'a aucune influence sur la durée de vie ou les performances de l'électrode.

## 14.12 Maintenance du détecteur de soufre S module 5100 basic und S module 5100 MPO

### 14.12.1 Remplacer la lampe UV



#### AVERTISSEMENT

##### Risque de choc électrique

De hautes tensions se produisent à l'intérieur de l'appareil, pouvant entraîner un risque d'électrocution en cas de contact.

- Avant l'ouverture : Éteindre l'appareil avec l'interrupteur d'alimentation.
- Retirer le câble secteur du raccord.



#### AVERTISSEMENT

##### Risque lié au rayonnement optique

La lampe UV émet un rayonnement UV qui peut endommager les yeux et la peau.

- Avant l'ouverture du module de détection : Éteindre l'appareil avec l'interrupteur d'alimentation.



## ATTENTION

### Risque de brûlures

La lampe UV est encore chaude immédiatement après l'utilisation.

- Laisser refroidir la lampe avant la maintenance.



## ATTENTION

### Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.
- Porter des gants de protection contre le verre anti-déparants.



## REMARQUE

Les impuretés altèrent les propriétés de la lampe UV.

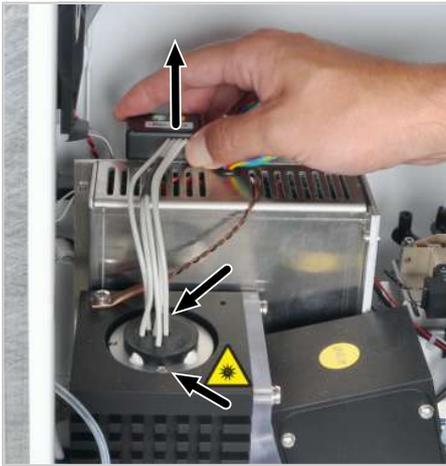
- Ne pas toucher le corps en verre de la nouvelle lampe avec les doigts. Protéger en particulier la fenêtre de sortie du faisceau en verre de quartz.
- Si vous avez touché le corps en verre avec les doigts, nettoyez-le avec un chiffon propre, qui ne peluche pas, et de l'alcool pur.

Les états suivants indiquent une lampe UV défectueuse :

- Le module de détection ne fonctionne pas pendant 30 min. La LED sur la face avant clignote en continu.
- La sensibilité de la mesure est trop faible ou la limite de détection ne peut pas être atteinte.
- Contrôler l'état de la lampe UV dans le menu **System | Component test** à l'onglet du module de détection. Lorsqu'un défaut est affiché ou que la lampe est usée, remplacer la lampe.



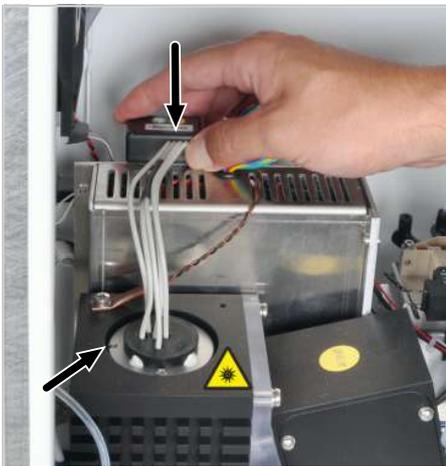
- ▶ Désactiver le module de détection sur l'interrupteur d'alimentation.
- ▶ Enlever la paroi latérale de gauche. Pour ce faire, desserrer les 4 vis. Débrancher le câble du conducteur de protection et retirer la paroi latérale.
- ✓ La lampe UV se trouve à gauche dans le module (voir la flèche).



- ▶ Desserrer les deux vis de fixation avec un tournevis cruciforme.
- ▶ Retirer la fiche de raccordement du socle en la tirant vers le haut.



- ▶ Retirer prudemment la lampe du support.
  - ▶ Installer une nouvelle lampe dans le support.
- i** REMARQUE ! Uniquement saisir la nouvelle lampe au niveau du socle ou du câble. Ne pas toucher le corps en verre. Ne pas endommager la lampe par des rayures.



- ▶ Amener la lampe dans la position adéquate lors de l'installation : La broche du support doit s'enfoncer dans la rainure du corps de la lampe.
- ▶ Fixer la nouvelle lampe avec les 2 vis.
- ▶ Enficher la fiche de raccordement dans le socle jusqu'à la butée.
- ▶ Fixer à nouveau la paroi latérale.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.

### 14.12.2 Remplacer le destructeur chimique d'ozone

Uniquement avec un S module 5100 MPO

- ⇒ Remplacer intégralement le destructeur chimique d'ozone au minimum une fois par an.
- ⇒ Toujours remplacer le destructeur d'ozone lorsque vous détectez une odeur d'ozone.
- ▶ Débrancher le tuyau du destructeur d'ozone chimique. Ne pas retirer le tuyau de l'appareil !
- ▶ Retirer le destructeur d'ozone des pinces de fixation.

- ▶ Enfoncer le nouveau destructeur d'ozone dans les pinces de fixation. Revisser le tuyau.
- ✓ Le module de détection est à nouveau prêt pour la mesure.



Fig. 73 Remplacer le destructeur chimique d'ozone

## 14.13 Maintenance du détecteur de soufre coulométrique



### ATTENTION

#### Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.
- Porter des gants de protection contre le verre anti-déparants.

### 14.13.1 Remplacer l'absorbeur



#### ATTENTION

##### Irritation de la peau et des voies respiratoires par la laine de quartz

La laine de quartz a tendance à former de la poussière. Une irritation peut survenir après l'inhalation de la poussière ou le contact avec la peau.

- Éviter toute formation de poussière lors de travaux effectués avec de la laine de quartz.
- Porter des vêtements de protection et des gants de protection.
- Travailler sous la hotte d'aspiration ou porter un masque respiratoire.

- ⇒ Contrôler l'absorbeur une fois par semaine. Si nécessaire, remplacer la garniture.
- ⇒ Remplacer la garniture de l'absorbeur Nox lorsque la couleur de la garniture passe du vert clair au jaune ou au marron clair.
- ⇒ Remplacer la garniture de l'absorbeur HX lorsque la couleur du garniture passe de l'argenté au gris foncé.
- ▶ Desserrer les raccords de tuyau sur le tuyau de l'absorbeur.
- ▶ Retirer le tuyau de l'absorbeur des pinces.
- ▶ Séparer d'un côté le connecteur FAST du tuyau. Retirer le bouchon de laine de quartz.
- ▶ Retirer la garniture usagée du tuyau ou le secouer.
- ▶ Remplir le tuyau de substance d'absorbeur fraîche (laine d'argent pour l'absorbeur HX, sulfate de fer II et d'ammonium pour l'absorbeur NOx). Réinstaller le bouchon de laine de quartz. Installer le connecteur FAST.
- ▶ Insérer avec précaution le tube absorbeur dans les attaches.
- ▶ Connecter les tuyaux au tuyau de l'absorbeur.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.

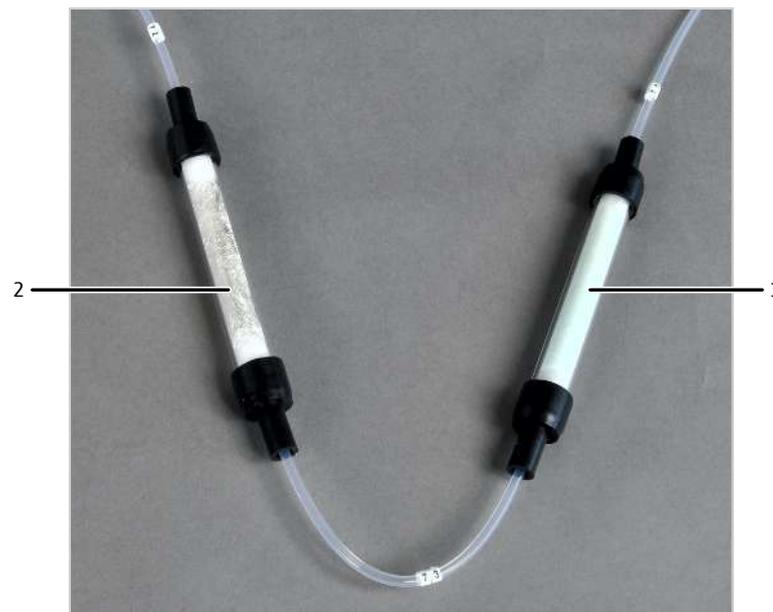
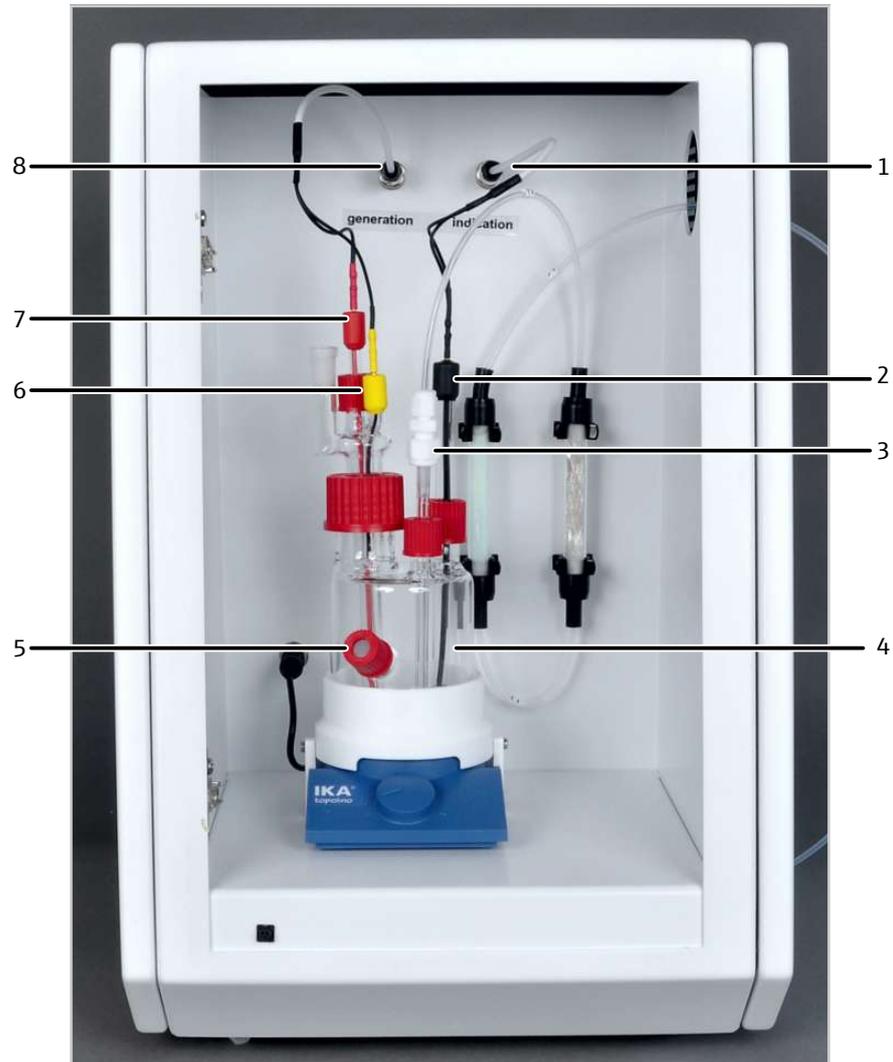


Fig. 74 Absorbeur NOx et absorbeur HX

1 Absorbeur NOx

2 Absorbeur HX

### 14.13.2 Remplacer la solution électrolytique



**Fig. 75 Détecteur de soufre coulométrique avec cellule de mesure (sans porte)**

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1 Raccord des électrodes d'indicateur | 2 Électrode d'indicateur (noir)             |
| 3 Arrivée de gaz                      | 4 Cellule de mesure                         |
| 5 Port pour dosage manuel             | 6 Anode (jaune)                             |
| 7 Cathode (rouge)                     | 8 Raccord pour les électrodes du générateur |

⇒ Remplacer quotidiennement la solution électrolytique, puis lorsqu'elle est usagée.

- ▶ Mettre l'agitateur magnétique hors service sur le commutateur.
- ▶ Désactiver le module de détection sur l'interrupteur d'alimentation.
- ▶ Débrancher les deux câbles d'électrodes des raccords « Génération » et « Indication ».
- ▶ Desserrer le tuyau 72 sur l'absorbeur HX.
- ▶ Retirer la cellule de mesure du module de détection.
- ▶ Retirer les électrodes et le tuyau d'alimentation en gaz de la cellule de mesure. Laisser la solution d'électrolyte résiduelle s'écouler complètement des électrodes du générateur. Déposer les composants.
- ▶ Retirer la solution d'électrolyte de la cellule de mesure.
- ▶ Rincer l'agitateur à l'eau pure. Rincer la cellule de mesure.

- ▶ Remplir la cellule de mesure avec env. 100 ml de solution électrolytique fraîche (jusqu'à la hauteur du port pour le dosage manuel). Pour la préparation de la solution électrolytique, voir (→ "Préparation de la cellule de mesure" 📖 82).
- ▶ Réinstaller avec précaution l'agitateur dans la cellule de mesure.
- ▶ Réinstaller les électrodes dans la cellules de mesure. Raccorder les câbles d'électrodes aux raccords « Génération » et « Indication ».
- ▶ Placer la cellule de mesure dans le support sur l'agitateur magnétique.
- ▶ Installer le tuyau d'alimentation en gaz dans la cellule de mesure. Connecter le tuyau d'alimentation en gaz via le tuyau 72 à l'absorbeur HX.
- ▶ Mettre l'agitateur magnétique sous tension (réglage env. niveau 3).  
**i** REMARQUE ! Lorsque la fréquence de rotation est trop importante, l'agitateur magnétique peut endommager les électrodes. Actionner avec précaution le commutateur.
- ▶ Attendre env. 5 min jusqu'à ce que le nouvel électrolyte s'accumule dans le pont salin des électrodes du générateur et que la cellule de mesure soit équilibrée. Une routine du point final doit être réalisée avant le début de la mesure.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.

## 14.14 Maintenance du détecteur TOC



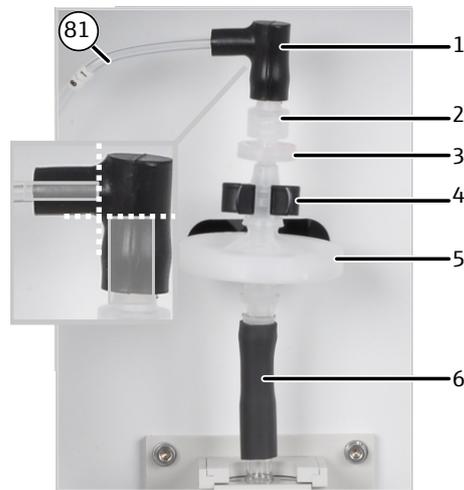
### REMARQUE

#### Risque d'inétanchéités de gaz

L'étanchéité du système pour le chemin de gaz de l'entrée du module de gaz à la sortie du module de détection n'est pas réalisée automatiquement pour les méthodes TOC.

- Toujours contrôler l'étanchéité du système après les travaux de maintenance sur le module de détection (→ "Étanchéité du système pour les méthodes TOC" 📖 144).

### 14.14.1 Remplacer les pièges à eau



**Fig. 76 Remplacer les pièges à eau**

- |  |   |
|--|---|
| 1 Connecteur FAST (coudé)                          | 2 Raccord vissé   |
| 3 Filtre de retenue à une voie (petit piège à eau) | 4 Attache   |
| 5 Piège à aérosols (grand piège à eau)             | 6 Connecteur de tuyau (pour le bloc de refroidissement) |

⇒ Remplacer les pièges à eau au minimum tous les 6 mois.

- ▶ Retirer les raccords de tuyaux des pièges à eau. Retirer les pièges à eau des attaches.
- ▶ Monter les nouveaux pièges à eau :  
L'inscription « INLET » sur le grand piège à eau (piège à aérosols) doit être tournée vers le bas.  
L'inscription rouge du petit piège à eau (filtre de retenue à une voie) doit être tournée vers le haut.
- ▶ Installer les nouveaux pièges à eau dans les pinces. Le grand piège à eau doit être disposé en bas.
- ▶ Installer les raccords de tuyau sur les pièges à eau.  
**i** REMARQUE ! En cas de connecteurs FAST coudés : Ne pas pousser les raccords trop loin dans le bras du connecteur FAST. Autrement, le débit de gaz peut risque d'être entravé.
- ▶ Vérifier l'étanchéité du système.  
✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.

## 14.14.2 Remplacement du piège à halogènes



### ATTENTION

#### Irritation de la peau et des voies respiratoires par la laine de quartz

La laine de quartz a tendance à former de la poussière. Une irritation peut survenir après l'inhalation de la poussière ou le contact avec la peau.

- Éviter toute formation de poussière lors de travaux effectués avec de la laine de quartz.
- Porter des vêtements de protection et des gants de protection.
- Travailler sous la hotte d'aspiration ou porter un masque respiratoire.



### REMARQUE

#### Risque de dommages matériels en raison de produits de combustion agressifs

Lorsque la laine de cuivre est usagée, des produits de combustion agressifs peuvent endommager les pièces optiques et électroniques du module de détection.

- Remplacer l'ensemble de la garniture du piège à halogènes dès que la moitié de la laine de cuivre est noircie.

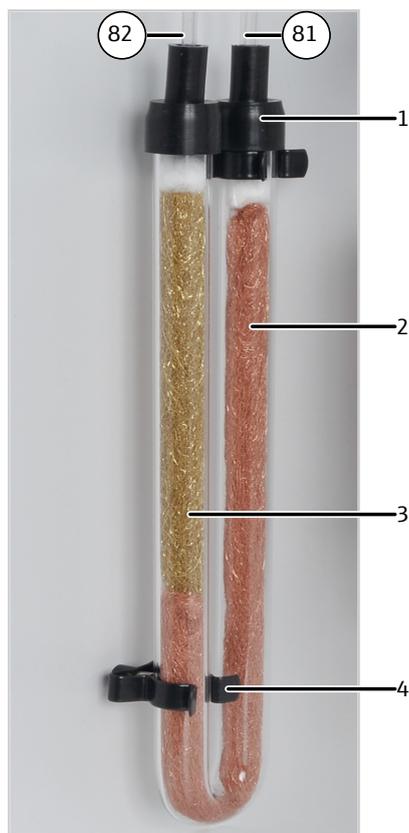


Fig. 77 Remplacement du piège à halogènes

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 Connecteur FAST | 2 Laine de cuivre |
| 3 Laine de laiton | 4 Attache         |

- ⇒ Remplacer la garniture du piège à halogènes dès que la moitié de la laine de cuivre est décolorée.
- ▶ Retirer les connecteurs FAST du piège à halogènes et sortir le tube en U des attaches.
- ▶ Retirer les bouchons de laine de quartz.
- ▶ Retirer les laines de cuivre et de laiton usagées du tube en U à l'aide d'une pincette ou d'un petit crochet.
- ▶ Contrôler l'absence de fissures sur le tube en U.
  - i** REMARQUE ! Utiliser uniquement des tubes en U complètement intacts.
- ▶ Si nécessaire, rincer le tube en U à l'eau ultra-pure et le laisser sécher.
- ▶ Remplir le tube en U de laine de cuivre et de laine de laiton. Remplacer l'ensemble de la garniture.  
Veiller à ce que la laine de cuivre et la laine de laiton ne soient pas trop tassées et qu'il n'y ait aucun espace vide.
- ▶ Recouvrir la laine de cuivre et de laiton avec de la laine de quartz.
- ▶ Insérer avec précaution le tube en U rempli dans les attaches.
- ▶ Raccorder le connecteur FAST avec le tuyau 81 au bras d'entrée de gaz avec la laine de cuivre et le tuyau 82 au bras de sortie de gaz avec la laine de laiton.
- ▶ Vérifier l'étanchéité du système.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.

### 14.14.3 Régénérer le réacteur TIC



#### AVERTISSEMENT

##### Risque de brûlures

Le réacteur TIC est régénéré et nettoyé avec de l'acide phosphoreux à 40%. L'acide phosphorique irrite les yeux, la peau et les muqueuses.

- Porter des vêtements de protection lors de la manipulation de l'acide concentré.
- Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.



#### REMARQUE

##### Risque d'inétanchéités

Une canule trop grande entraîne la destruction du septum sur le raccord du septum.

- Utiliser pour le port de septum uniquement des canules avec un DE = 0,63 mm.

- ⇒ Pour les déterminations TIC ou des déterminations TOC en mode différentiel : Le réacteur TIC doit être régénéré quotidiennement. La fréquence dépend de la teneur TIC des échantillons. Régénérer le réacteur plus d'une fois par an en cas de teneur TIC.
- ⇒ Le réacteur TIC doit être également régénéré après un arrêt prolongé.
- ⇒ Si le travail est effectué uniquement en mode TC ou NPOC, une régénération du réacteur TIC n'est pas nécessaire.
- ▶ Sélectionner le menu **System | Component test**.
- ▶ Sélectionner l'onglet **Device** dans la liste **Regeneration TIC reactor**;
- ▶ Cliquer sur le bouton **Regeneration TIC reactor**.

- ▶ Sur demande du logiciel : À l'aide de la seringue de 5 ml fournie, ajouter de l'acide phosphorique à 40 % dans le réacteur TIC par le port du septum.
  - ✓ Le réacteur TIC est vidé. Les éléments indésirables sont évacués.

#### 14.14.4 Nettoyer le réacteur TIC



### AVERTISSEMENT

#### Risque de brûlures

Le réacteur TIC est régénéré et nettoyé avec de l'acide phosphoreux à 40%. L'acide phosphorique irrite les yeux, la peau et les muqueuses.

- Porter des vêtements de protection lors de la manipulation de l'acide concentré.
- Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.

- ⇒ Contrôler l'absence de dépôts et les fissures sur le réacteur TIC tous les trimestres. Un nettoyage n'est nécessaire que lorsque les échantillons TIC ne sont plus correctement soufflés.
- ▶ Débrancher la connexion entre le réacteur TIC et les pièges à eau.
- ▶ Déserrer les 2 vis moletées sur le couvercle du bloc de refroidissement. Retirer le couvercle.
- ▶ Débrancher le connecteur FAST avec le tuyau 80 de la sortie latérale du réacteur TIC.
- ▶ Retirer le tuyau de déchets (tuyau 86) pour la pompe de condensat du raccord sous le réacteur TIC.
- ▶ Retirer le réacteur TIC du module de détection et contrôler l'absence de dépôts et de fissures.
- ▶ Rincer le réacteur TIC à l'eau pure.
- ▶ Remonter le réacteur TIC dans le module de détection en procédant dans l'ordre inverse;
- ▶ Vérifier l'étanchéité du système.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.

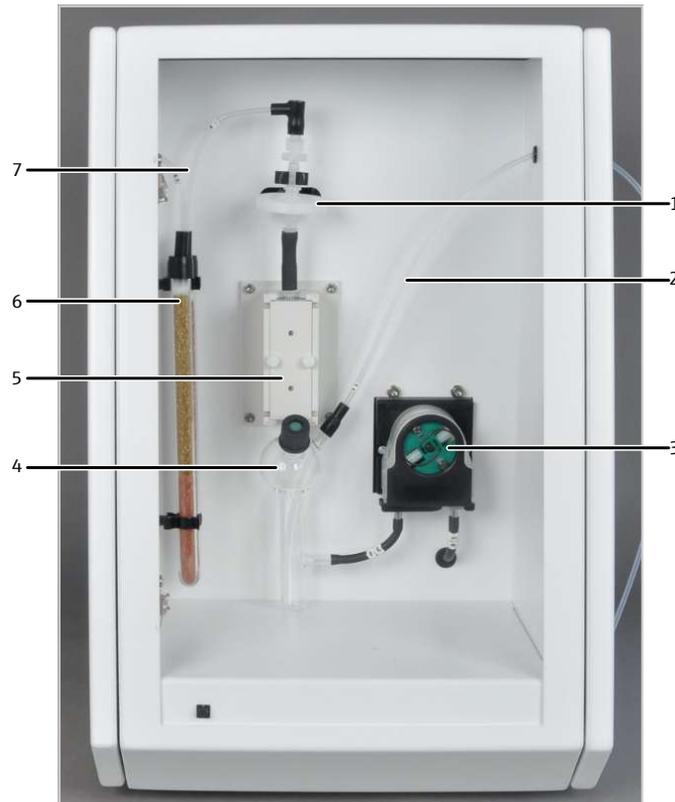


Fig. 78 Détecteur TOC, porte ouverte

- |  |   |
|--|---|
| 1 Pièges à eau                                       | 2 Tuyau de gaz de mesure du module de base (tuyau 80) |
| 3 Pompe de condensat                                 | 4 Réacteur TIC  |
| 5 Bloc de refroidissement (séchage du gaz de mesure) | 6 Piège à halogènes                                   |
| 7 Tuyau 81   |   |

#### 14.14.5 Remplacer le tuyau de la pompe de condensat



### AVERTISSEMENT

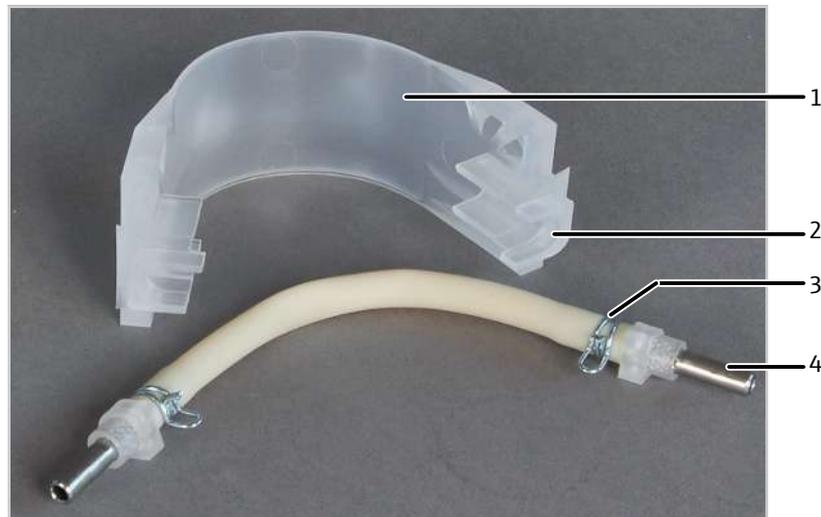
#### Risque de brûlures

Dans le tuyau de la pompe se trouve des résidus d'acide phosphorique à 40 %. L'acide phosphorique irrite les yeux, la peau et les muqueuses.

- Porter des vêtements de protection lors de la manipulation de l'acide concentré.
- Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.

- ⇒ Contrôler l'étanchéité de la pompe de condensat tous les 3 mois. Lorsque de l'humidité s'échappe du tuyau de pompe, remplacer le tuyau de pompe.
- ⇒ Si le corps de la pompe et le galet guide sont fortement endommagés, ils doivent être remplacés. Informer pour cela le service.
- ▶ Pousser l'étrier vers la gauche sur la pompe à condensat.
- ▶ Retirer le tuyau 85 et le tuyau 86 des raccords de la pompe.
- ▶ Retirer la bande de roulement avec le tuyau de pompe du corps de la pompe.

- ▶ Contrôler l'absence d'usure importante et de fissures sur le tuyau de pompe et les raccords.
- ▶ Essuyer le corps de la pompe et le galet guide avec de l'eau ultra-pure.
- ▶ Contrôler l'absence d'usure sur le corps de la pompe et le galet guide.
- ▶ Installer le tuyau de pompe intact ou neuf dans la bande de roulement. Lors du montage, les colliers de serrage doivent être tournés vers le bas.
- ▶ Installer le guide de tuyau dans la rainure de la bande de roulement.
- ▶ Replacer la bande de roulement avec le tuyau autour du corps de la pompe. Pour cela, pousser vers le bas la bande de roulement à une main. Avec l'autre main, tourner l'étrier vers la droite jusqu'à ce qu'il s'enclenche.
- ▶ Repousser le tuyau 85 et le tuyau 86 sur les tubulures métalliques du tuyau de pompe.
- ▶ Vérifier l'étanchéité du système.
  - ✓ Le module de détection est à nouveau opérationnel.



**Fig. 79 Monter le tuyau de pompe dans la bande de roulement**

- |                      |                       |
|----------------------|-----------------------|
| 1 Bande de roulement | 2 Rainure             |
| 3 Collier de serrage | 4 Tubulure métallique |

#### 14.14.6 Nettoyage du serpentin de condensation



### ATTENTION

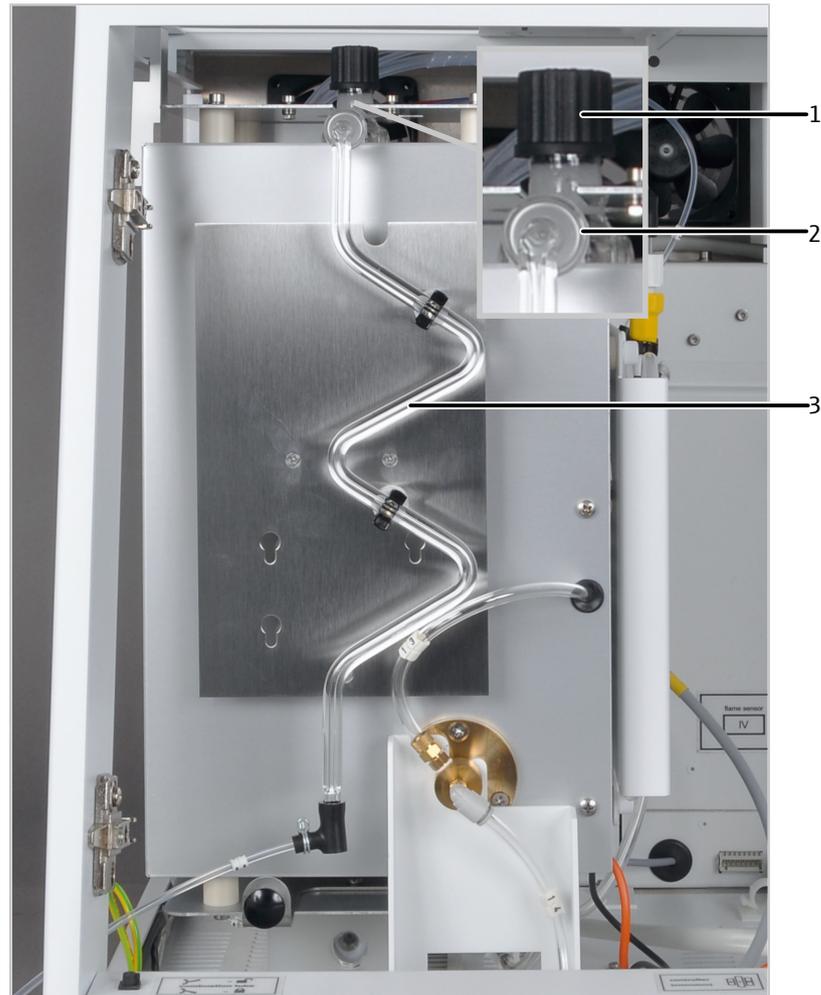
#### Risque de brûlure sur le four chaud

- Éteindre l'appareil et le laisser refroidir avant l'installation et la maintenance.

⇒ Nettoyer le serpentin de condensation annuellement.

- ▶ Éteindre le module de base à l'aide de l'interrupteur secteur et laisser refroidir l'appareil.
- ▶ Couper l'alimentation en gaz et débrancher la fiche secteur de la prise.
- ▶ Ouvrir les portes du module de base.
- ▶ Desserrer la pince à fourche qui relie la sortie du tube de combustion TOC au serpentin de condensation.
- ▶ Retirer la pince à fourche et séparer le joint rodé.

- ▶ Retirer le connecteur FAST sur l'extrémité inférieure du serpentin de condensation.
- ▶ Retirer le serpentin de condensation avec précaution des pinces sur le four à combustion.
- ▶ Contrôler l'absence de dépôts et de fissures sur le serpentin de condensation.
- ▶ Rincer le serpentin de condensation à l'eau pure et bien le sécher.
- ▶ Remonter le serpentin de condensation en procédant dans l'ordre inverse.
- ▶ Vérifier l'étanchéité du système.
  - ✓ Le système d'analyse est à nouveau opérationnel.



**Fig. 80 Composants dans le module de base**

- |  |  |
|--|--|
| 1 Port d'injection du tube de combustion TOC | 2 Liaison à rodage sphérique (fixer avec la pince à fourche) |
| 3 Serpentin de condensation                  |  |

#### 14.14.7 Remplacer le catalyseur dans le tube de combustion TOC



### ATTENTION

#### Risque de brûlure sur le four chaud

- Éteindre l'appareil et le laisser refroidir avant l'installation et la maintenance.



## ATTENTION

### Irritation de la peau et des voies respiratoires par la laine de quartz

La laine de quartz a tendance à former de la poussière. Une irritation peut survenir après l'inhalation de la poussière ou le contact avec la peau.

- Éviter toute formation de poussière lors de travaux effectués avec de la laine de quartz.
- Porter des vêtements de protection et des gants de protection.
- Travailler sous la hotte d'aspiration ou porter un masque respiratoire.

- ⇒ Si l'efficacité du catalyseur diminue, le tube de combustion doit être à nouveau rempli. Effectuer un contrôle une fois l'intervalle de maintenance écoulé (maximum 1 500 injections). La fin de l'intervalle de maintenance est indiquée par un message dans le logiciel.
- ⇒ La durée de vie du catalyseur dépend fortement des échantillons. En moyenne, env. 1500 injections sont possibles, parfois un peu plus. Pour les échantillons agressifs, avec une haute teneur en sels en particulier, la durée de vie peut être inférieure.
- ▶ Éteindre le module de base à l'aide de l'interrupteur secteur et laisser refroidir l'appareil.
- ▶ Couper l'alimentation en gaz et débrancher la fiche secteur de la prise.
- ▶ Ouvrir les portes du module de base et retirer le couvercle supérieur.
- ▶ Retirer le connecteur FAST avec le tuyau 3 du tube de combustion.
- ▶ Déserrer la vis moletée sur la pince à fourche et retirer la pince à fourche reliant la sortie du tube de combustion avec le serpentin de condensation.
- ▶ Séparer le joint rodé. Le serpentin de condensation reste dans le module de base.
- ▶ Retirer le support pour tuyaux pour fixer le tube de combustion.
- ▶ Tirer prudemment le tube de combustion vers le haut hors du four de combustion.
- ▶ Dévisser le bouchon fileté avec le septum du tube de combustion.
- ▶ Retirer la garniture usagée du catalyseur.
- ▶ Contrôler l'absence de cristallisation excessive, de fissures et d'éclatements sur le tube en quartz. Réutiliser uniquement des tubes de combustion intacts.
- ▶ Rincer le tube de combustion à l'eau ultra-pure et le laisser bien sécher.
  - ✓ Le tube de combustion TOC est nettoyé.

Remplir le tube de combustion  
TOC



## REMARQUE

### Risque de dévitrifications dans le verre de quartz en raison de la soudure

Lors du chauffage, les sels alcalins provenant de la transpiration des mains provoquent une dévitrification du verre de quartz. La dévitrification raccourcit la durée de vie du tube de combustion.

- Toucher le tube de combustion nettoyé uniquement avec les gants.

- ▶ Insérer env. 500 mg de laine de verre de quartz dans le tube de combustion. Pousser la laine de verre avec précaution vers le bas à l'aide d'un bâton en verre et appuyer jusqu'à une hauteur d'env. 1 cm. Ne pas trop la tasser.
- ▶ Secouer 16 g de catalyseur au platine avec précaution sur la laine de verre de quartz (hauteur de remplissage d'env. 4 cm).
- ▶ Couvrir complètement le catalyseur avec env. 250 mg de laine de verre de quartz. Appuyer avec précaution la laine de verre.
- ▶ Remplir d'env. 10 g de groisil de quartz dans le tube de combustion (hauteur de remplissage d'env. 2 cm).
- ▶ Couvrir le groisil de quartz avec un morceau de tissu en fibre haute température (tapis HT) (hauteur de la couche d'env. 1 cm).
- ▶ Fermer le tube de combustion TOC rempli avec septum et le bouchon fileté et le remonter dans le four en procédant dans l'ordre inverse.
- ▶ Contrôler l'étanchéité du système d'analyse.
  - ✓ Le système d'analyse est à nouveau opérationnel.

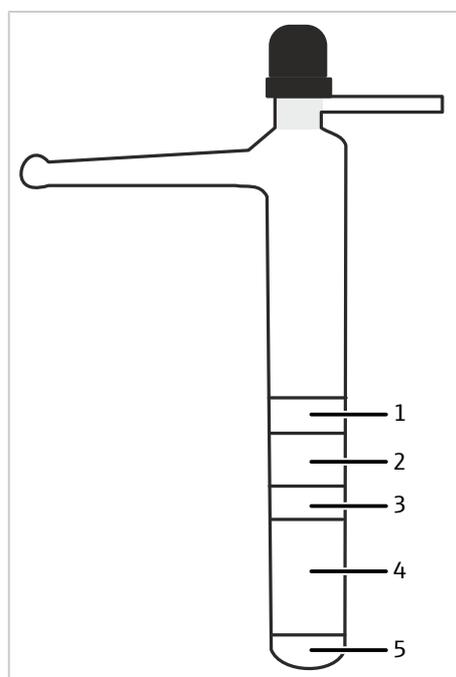


Fig. 81 Tube de combustion TOC

- |                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| 1 Tapis HT        | 2 Groisil de quartz |
| 3 Laine de quartz | 4 Catalyseur        |
| 5 Laine de quartz |                     |



## REMARQUE

Un dégazage peut se produire lorsque l'analyseur chauffe pour la première fois, reconnaissable par la formation de fumée dans le réacteur TIC.

- Calciner le catalyseur lors de la première chauffe env. 30 min à température de fonctionnement jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de fumée. Séparer ce faisant le chemin de gaz entre le réacteur TIC et les pièges à eau.

## 14.15 Nettoyage des seringues

La seringue d'injection dans le distributeur d'échantillons et l'auto-injecteur doit être nettoyée régulièrement.

Intervalles de rinçage

- La seringue doit être rincée à la fin d'une séquence ou au moins tous les jours une fois le travail terminé.
- Lors de l'analyse d'échantillons avec une matrice complexe, par exemple des solutions contenant des particules et non homogènes ou des liquides très visqueux, il est recommandé de rincer la seringue après chaque échantillon pour éviter les contaminations croisées.

Solutions de rinçage recommandées

La solution de rinçage doit avoir une polarité similaire à celle de l'échantillon et dissoudre les précipités éventuels.

Exemples d'échantillons/de solutions de rinçage

Échantillon	Solution de rinçage
Produits pétrochimiques, huiles, carburants	Iso-octane, toluène, xylène
Échantillons inconnus	Éthanol absolu
Nettoyage général	Éthanol absolu

Distributeur d'échantillons

Échantillon	Nombre minimal de cycles de rinçage
Échantillon normal	3
Échantillons avec une matrice complexe	5

- ▶ Dans le logiciel multiWin, régler les cycles de rinçage dans la méthode. Si nécessaire, activer le rinçage automatique de la seringue après le traitement du rack d'échantillons dans la commande de déroulement du menu de configuration.

Auto-injecteur

Échantillon	Nombre minimal de cycles de rinçage
Échantillon normal	5
Échantillons avec une matrice complexe	10

- ▶ Retirer la seringue de l'auto-injecteur.
- ▶ Prélever manuellement la solution de rinçage avec la seringue et la distribuer lentement. Répéter la procédure jusqu'à élimination de toutes les souillures.
- ▶ Insérer à nouveau la seringue dans l'auto-injecteur.

Nettoyage intensif

En cas de souillures tenaces et visibles qui ne peuvent pas être éliminées par la méthode susmentionnée, un nettoyage intensif de la seringue peut être utile.

- ▶ Retirer le piston avec précaution de la seringue.

- ▶ Rincer le corps en verre et le piston avec un solvant approprié ou de l'eau ultrapure.
- ▶ Sécher soigneusement le corps en verre et le piston. Pour cela, rincer les deux composants une fois la procédure terminée avec un solvant très volatil ou utiliser un gaz inerte (argon) par soufflage.
- ▶ Une fois les deux composants propres, secs et exempts de particules, remettre le piston en place.

**i** REMARQUE ! Les souillures, les particules et l'humidité peuvent endommager le joint en téflon du piston lors de l'assemblage. La seringue n'est pas étanche.

Aiguille obstruée

- ▶ Utiliser le fil de nettoyage fourni avec la seringue pour faire sortir l'obstruction.
- ▶ Réaliser ensuite un nettoyage intensif.

Conseils pour préserver le bon fonctionnement de la seringue

Respectez les consignes suivantes afin de préserver le bon fonctionnement de la seringue. Le non-respect de ces consignes peut endommager la seringue et provoquer une fuite de la seringue.

- Ne laissez pas la seringue fonctionner sans liquide inutilement (uniquement pour aligner le distributeur d'échantillons ou pour régler l'auto-injecteur). Le déplacement du piston sans liquide peut endommager le joint d'étanchéité.
- Ne plongez pas la seringue dans des solvants ou des solutions aqueuses acides ou basiques.
- Ne nettoyez pas la seringue dans un bain à ultrasons.

## 15 Transport et stockage

### 15.1 Transport

Pour le transport, observez les consignes de sécurité indiquées dans la section « Consignes de sécurité ».

Choses à éviter lors du transport :

- Secousses et vibrations  
Risque de dommages suite à des chocs, secousses ou vibrations !
- Fortes variations de température  
Risque de condensation !

### 15.2 Déplacement de l'appareil dans le laboratoire



#### ATTENTION

##### Risque de blessure lors du transport

Il y a un risque de blessure et d'endommagement de l'appareil en cas de chute de l'appareil.

- Procéder avec précaution lors du déplacement et du transport de l'appareil. Soulever et porter l'appareil seulement à deux.
- Saisir fermement l'appareil avec les deux mains par le dessous et le soulever en même temps.

Lorsque l'appareil est déplacé dans le laboratoire, observer les points suivants :

- Risque de blessure si des pièces ne sont pas fixées correctement !  
Avant de déplacer l'appareil, retirer toutes les pièces desserrées et débrancher tous les raccords de l'appareil.
- Pour des raisons de sécurité, deux personnes sont nécessaires, de part et d'autre de l'appareil, pour porter l'appareil.
- Comme l'appareil ne dispose pas de poignées, saisir fermement l'appareil des deux mains par le dessous. Soulever l'appareil en même temps.
- Respecter les valeurs indicatives et les valeurs limites légales prescrites pour lever et porter des charges sans outillage.
- Observer les conditions de mise en place sur le nouveau site.

### 15.3 Stockage



#### REMARQUE

##### Risque de dommages matériels suite aux influences de l'environnement

Les influences de l'environnement et la condensation peuvent entraîner la destruction de certains composants de l'appareil.

- N'entreposer l'appareil que dans des pièces climatisées.
- Veiller à ce que l'atmosphère soit exempte de poussières et de vapeurs corrosives.

Si l'appareil n'est pas immédiatement mis en place après la livraison ou s'il n'est pas utilisé pendant une durée prolongée, il doit être entreposé dans l'emballage d'origine. Placer un dessiccant adapté dans l'appareil ou l'emballage afin d'éviter tout dommage dû à l'humidité.

Les exigences relatives aux conditions climatiques du lieu de stockage sont définies dans les spécifications.

## 15.4 Préparer le module de base pour le transport et le stockage

Préparer le module de base comme suit pour le transport :

- ▶ Éteindre le module de base à l'aide de l'interrupteur secteur et laisser refroidir l'appareil.
- ▶ Couper l'alimentation en gaz et débrancher la fiche secteur de la prise !
- ▶ Retirer toutes les connexions à l'arrière du module.
- ▶ Démontez le tube de combustion (→ "Entretien du tube de combustion multifonction"  129).
- ▶ Démontez le module de vannes auto-protecteur (→ "Maintenir le module de vannes auto-protecteur"  134).
- ▶ Démontez le sécheur de membrane avec support du four à combustion (→ "Remplacer le sécheur de membrane"  137).
- ▶ Démontez le four à combustion (→ "Démontez et montez le four à combustion"  145).
- ▶ Placer les extrémités ouvertes des tuyaux dans des sachets de protection et les fixer avec du ruban adhésif.
- ▶ Fermer les portes du module de base.
- ▶ Placer le recouvrement supérieur sur l'appareil et le fixer avec du ruban adhésif.
- ▶ Fixer les panneaux de service sur la paroi droite avec du ruban adhésif.
- ▶ Soigneusement emballer le four de combustion et d'autres accessoires dans leur emballage d'origine. Emballer toutes les pièces en verre dans un emballage résistant aux chocs !

## 15.5 Préparer les modules de détection



---

### ATTENTION

#### Risque de blessure

Lors de la manipulation des pièces en verre, il y a un risque de blessures par bris de verre.

- Manipuler avec grande précaution les pièces en verre.
  - Porter des gants de protection contre le verre anti-déparants.
-



## AVERTISSEMENT

### Risque de brûlures en raison du renvoi des acides et des solutions électrolytiques

Dans le CI module 5100, l'acide sulfurique concentré est utilisé, dans le TOC module 5100 l'acide phosphorique et dans le S module 5100 coulometric une solution électrolytique faiblement acide.

Lors du refroidissement du four de combustion, une dépression peut survenir dans le système d'analyse. En raison de la dépression, l'acide peut être aspiré par les tuyaux et les conduites de raccordement dans le module de vannes auto-protecteur.

- Pour le CI module 5100 : Désactiver le module de base et l'alimentation en gaz une fois le système d'analyse refroidit. La dérivation de sécurité d'argon sur le module de vannes auto-protecteur empêche une dépression lors du refroidissement pour la branche d'analyse du chlore. Ou bien : Desserrer le raccord de tuyau entre le module de base et le module de détection avant le refroidissement.
  - Pour le TOC module 5100 et S module 5100 coulometric : Avant d'éteindre le module de base, séparer le raccord de tuyau du module de détection via le logiciel.
- 
- ▶ Désactiver le module de détection sur l'interrupteur d'alimentation. Débrancher la fiche secteur de la prise.
  - ▶ Couper l'alimentation en gaz.
  - ▶ Détacher toutes les connexions au dos du module de détection.
  - ▶ Fermer les raccords de gaz ouverts avec les extrémités d'un tronçon de tuyau court afin d'éviter des encrassements lors du transport.
  - ▶ Retirer les composants desserrés comme l'absorbant à l'arrière du module de détection et les emballer individuellement.
  - ▶ Si le module de détection peut être ouvert par la porte avant, retirer tous les composants mobiles et les emballer individuellement. Observer les remarques pour les modules de détection individuels.
  - ▶ Emballer le module de détection et l'accessoire (câble, pièces en verre, tuyaux, pinces) soigneusement dans l'emballage d'origine.
  - ▶ Placer un dessiccant dans l'emballage afin d'éviter des dommages dus à l'humidité.

### 15.5.1 Remarques pour le transport du CI module 5100



## AVERTISSEMENT

### Risque de brûlures

L'acide sulfurique concentré utilisé comme dessiccant et la solution électrolytique d'acide acétique peuvent causer de graves brûlures.

- Porter des vêtements de protection lors de travaux sur le réservoir d'acide sulfurique et la cellule de mesure.
  - Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.
- 
- ▶ Séparer les électrodes (et la cellule de mesure) des raccords électriques sur la paroi intérieure du module de détection.

- ▶ Séparer le tuyau de gaz mesure du tuyau d'alimentation en gaz/de l'électrode bifonctionnelle. S'assurer que les joints du raccord PTFE ne se perdent pas lors du transport.
- ▶ Séparer la connexion de la cellule de mesure au tuyau d'évacuation et retirer la cellule de mesure. Vider la cellule de mesure.
- ▶ Séparer la conduite de transfert de gaz du réservoir d'acide sulfurique.
- ▶ Retirer le réservoir d'acide sulfurique du module de détection. Vider le réservoir et le rincer (→ "Remplacement de l'acide sulfurique et nettoyage du réservoir d'acide sulfurique" ☰ 152).
- ▶ Emballer toutes les électrodes dans l'emballage d'origine. Observer les remarques pour la maintenance et l'entretien des électrodes (→ "Entretien et stocker les électrodes" ☰ 155).
- ▶ Nettoyer la cellule de mesure à l'eau distillée et à l'éthanol. Essuyer la cellule de mesure et l'agitateur magnétique avec précaution avec de la cellulose.
- ▶ Fixer le tuyau d'évacuation dans le module de détection, p. ex. avec du ruban adhésif.

### 15.5.2 Consignes pour le transport du S module 5100 coulometric

- ▶ Séparer les câbles d'électrodes des raccords « Génération » et « Indication ».
- ▶ Séparer les raccords de tuyau de l'absorbant HX et de l'absorbant NOx et retirer les deux absorbeurs du module.
- ▶ Retirer la cellule de mesure du module.
- ▶ Retirer les électrodes et le tuyau d'alimentation en gaz de la cellule de mesure.
- ▶ Vider la cellule de mesure, retirer l'agitateur magnétique et rincer les deux à l'eau pure.
- ▶ Emballer les pièces en verre et les électrodes dans l'emballage d'origine.

### 15.5.3 Consignes pour le transport du TOC module 5100



#### AVERTISSEMENT

##### Risque de brûlures

Le réacteur TIC peut contenir des restes d'acide phosphoreux à 40 %. L'acide phosphorique irrite les yeux, la peau et les muqueuses.

- Porter des vêtements de protection en vidant et nettoyant le réacteur TIC.
  - Respecter toutes les remarques et spécifications des fiches de données de sécurité.
- 
- ▶ Retirer le piège à halogènes et les pièges à eau du module de détection.
  - ▶ Retirer et rincer le réacteur TIC du module de détection.
  - ▶ Dans le module de base Retirer le serpentin de condensation et le tube de combustion TOC après le refroidissement du four.
    - ⚠ ATTENTION ! Risque de brûlure avec le four chaud !
  - ▶ Emballer tous les composants et tuyaux de connection dans l'emballage d'origine.

## 16 Élimination

Le module de base multi EA 5100, les détecteurs et le module de distribution d'échantillon doivent être éliminés dès l'expiration de la durée de vie selon les règles en vigueur sur les déchets électroniques.

Pendant le fonctionnement avec diverses déterminations les eaux usées contenant de l'acide et des échantillons s'accumulent. Éliminez les déchets neutralisés conformément aux dispositions légales relatives à une élimination appropriée.

Électrodes CI module 5100

Les métaux (platine, argent) utilisés dans les électrodes ne doivent pas parvenir dans les égouts, dans les eaux de surface ou les eaux souterraines ainsi que sous terre. Éliminez les électrodes conformément aux règles en vigueur comme déchets spéciaux.

Destructeur chimique d'ozone, absorbeur N module 5100, S module 5100 MPO

Le destructeur chimique d'ozone contient des oxydes métalliques. L'absorbeur est rempli de charbon actif et de chaux sodée. Les cartouches usagées doivent être mises au rebut conformément à la réglementation locale.

Consommable TOC module 5100

Le tube de combustion TOC contient un catalyseur au platine. Mettre au rebut le catalyseur usagé conformément aux réglementations locales. La société Analytik Jena GmbH+Co. KG se charge de la mise au rebut du catalyseur spécial. Veuillez vous adresser au service après-vente (voir page de garde).

Le piège à haloïdes contient du cuivre. Prendre contact avec l'autorité responsable (administration ou entreprise de recyclage de déchets). Vous obtiendrez des informations sur le recyclage ou la mise au rebut.

# 17 Spécifications

## 17.1 Caractéristiques techniques multi EA 5100

Caractéristiques générales	Désignation du module de base		multi EA 5100	
	Dimensions (l x H x P)		510 x 470 x 550 mm	
	Masse		25 kg	
Données de procédé	Principe d'attaque		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Combustion haute température libre de catalyseur Processus biphasé pour C/N/S/Cl, EOX, EC/OC Processus monophasé pour AOX</li> <li>■ Combustion soutenue par catalyseur (avec TOC module 5100)</li> <li>■ Décomposition chimique par voie humide (dans le réacteur TIC du TOC module 5100)</li> </ul>	
	Température d'attaque		700 ... 1100 °C	
	Procédé de mesure	Vertical et horizontal	TS, TN, TX, TC, EOX	
		Horizontal	AOX, EC/OC	
		Vertical	TOC, TIC, NPOC	
Distribution d'échantillon (vertical)	TS, TN, TX, TC	<p>Injection directe de fluides dans le tube de combustion multifonction par le biais du port d'injection équipé du septum</p> <p>Injection directe de gazes à l'aide d'une longue aiguille d'injection spécifique dans le tube de combustion multifonction par le biais du port d'injection équipé du septum</p>		
	EOX	Injection directe de l'extrait dans le tube de combustion multifonction par le biais du port d'injection équipé du septum		
	TC, NPOC	Injection directe d'échantillons aqueux dans le tube de combustion TOC par le biais du port d'injection équipé du septum		
	TIC	Injection directe d'échantillons aqueux dans le réacteur TIC par le biais du port d'injection équipé du septum		

Distribution d'échantillon (horizontal)	TS, TN, TX, TC	<p>Injection de liquides par le biais du port d'injection équipé du septum (ABD) dans une nacelle en verre de quartz ou transfert direct d'échantillons solides dans la nacelle en verre de quartz dans le tube de combustion multifonction</p> <p>Injection directe de liquides par le biais du port d'injection équipé du septum dans le tube de combustion multifonction</p> <p>Injection d'échantillon gazeux avec une canule d'injection flexible spécifique par le biais du port d'injection équipé du septum (ABD) dans le tube de combustion multifonction</p>	
	AOX	<p>Transfert du charbon actif chargé avec récipient en quartz (méthode d'isolement sur colonne, colonnes de max. 18 x 6 mm) dans une nacelle en verre de quartz dans le tube de combustion multifonction</p> <p>Transfert du charbon actif chargé filtré sans récipient en quartz (méthode de préparation par agitation, avec filtres en polycarbonate) dans une nacelle en verre de quartz avec serre-flan dans le tube de combustion multifonction</p>	
	EOX	Injection de l'extrait par le biais du port d'injection équipé du septum (ABD) dans la nacelle en verre de quartz et transfert dans le tube de combustion multifonction	
	EC / OC	Transfert des filtres en fibre de quartz et des filtres partiels remplis dans la nacelle en verre de quartz avec serre-flan dans le tube de combustion multifonction	
Volume d'échantillon	TS, TN, TX, TC, TOC	Liquides	1 ... 100 µl (horizontal avec ABD) 1 ... 500 µl (vertical avec MMS ou TOC module 5100 et dosage manuel direct)
		Matières solides	0,001 ... 110 mg
		Gaz hors pression	1 ... 100 ml
		Gaz sous pression	1 ... 20 ml (avec GSS/LPG combi module) 1 ... 100 ml (avec GSS module et GSS adapterbox)
		GPL	1 ... 50 µl
		EOX (extrait)	10 ... 100 µl
	TOC (échantillons aqueux)	10 ... 500 µl	
Vitesse de dosage (vertical)	TS, TN, TX, TC	Liquides	0,2 ... 2 µl/s Recommandé : 0,5 µl/s
		Gaz hors pression	1 ... 40 ml/min Recommandé : 20 ml/min
		Gaz sous pression	Solide (avec GSS/LPG combi module) 1 ... 40 ml/min Recommandé : 20 ml/min (avec GSS module et GSS adapterbox)
		GPL	Solides
	EOX		0,2 ... 2 µl/s Recommandé : 0,5 µl/s

	TC, NPOC	100 ... 700 µl/s Recommandé : 350 µl/s ou régulé manuellement
	TIC	régulé manuellement
Vitesse de dosage (horizontal)	Liquides, EOX	1 ... 10 µl/s Recommandé : 3 µl/s (avec ABD + MMS ou dosage manuel) Vitesse de transfert de l'ABD réglée automatiquement dans le four par le capteur de flammes ou les paramètres du logiciel 0,2 ... 2 µl/s Recommandé : 0,5 µl/s (avec Autoinjector)
	Matières solides	Solides et vitesse de transfert réglés automatiquement dans le four par le capteur de flammes ou les paramètres du logiciel
	Gaz hors pression	1 ... 40 ml/min Recommandé : 20 ml/min
	Gaz sous pression	Solide (avec GSS/LPG combi module) 1 ... 40 ml/min Recommandé : 20 ml/min (avec GSS module et GSS adapterbox)
	GPL	Solides
	AOX	Solides et vitesse de transfert réglés dans le four par les paramètres du logiciel pour l'ABD
Séchage du gaz de mesure	TS, TN, TC, EC/OC	sécheur de membrane
	TX, AOX, EOX	Acide sulfurique concentré
	TOC, NPOC, TIC	Condensation par refroidissement Peltier
Modules de détection	Azote total TN	N module 5100 Chimiluminescence
	Soufre total TS	S module 5100 basic et S module 5100 MPO Fluorescence UV
		S module 5100 coulometric Titration coulométrique
	AOX, EOX, TX, TCI, TOX, TIX	Cl module 5100 Titration du point final micro-coulométrique (argentométrie)
	Carbone total TC, EC / OC	C module 5100 NDIR (absorption dans l'infrarouge non dispersive)
	Carbone totale TC, TIC, TOC, NPOC, EC/OC	TOC module 5100 NDIR (absorption dans l'infrarouge non dispersive)
module de distribution d'échantillon	Liquides	Multi Matrix Sampler MMS Autoinjector Automatique Semi-automatique
	Matières solides	ABD + MMS Automatic Boat Drive ABD Automatique Semi-automatique

	Gaz hors pression	GSS module		
	Gaz sous pression	GSS/LPG combi module, GSS module + GSS adapterbox		
	GPL	LPG module 2.0, GSS/LPG combi module		
Commande de processus	Logiciel de commande et d'analyse	multiWin		
	Série de fonctions du logiciel (extrait)	Commande du système d'analyse, exploitation et évaluation des données, recalcul des résultats, exportation et importation des données, assistant de maintenance, aide en ligne, graphique en temps réel, module de service, générateur de rapports, contrôle d'étanchéité, Self Check System		
Alimentation en gaz	Oxygène	Pureté	≥ 4.5	
		Pression d'entrée	600 kPa (6 bar)	
	Consommation	Brûlure	200 ml/min	
		Combustion postérieure	200 ... 400 ml/min	
		Sécheur à membrane avec débit à sec	Env. 500 ml/min	
	Argon	Pureté	≥ 4.6	
		Pression d'entrée	600 kPa (6 bar)	
		Consommation	Brûlure	100 ... 200 ml/min
			Combustion postérieure	0 ml/min
		Activer le joint pneumatique	Nécessite le raccordement d'argon	
Dérivation de sécurité d'argon (uniquement pour le CI module 5100)	Env. 20 ml/min			
Caractéristiques électriques	Tension	110 ... 240 V +10/-5 %		
	Fréquence	50/60 Hz		
	Catégorie de surtension	II		
	Protection	T 10 AH		
	Nombre de fusibles de l'appareil	2		
	Puissance absorbée moyenne type	1000 VA		
	Interface PC	1 USB 2.0		
Utiliser uniquement des fusibles originaux de la société Analytik Jena !				
Conditions ambiantes	Température d'exploitation	+21 ... 35 °C		
	Humidité ambiante en exploitation	90 % avec 30 °C		
	Pression atmosphérique	0,7 ... 1,06 bar		
	Température et humidité ambiante de stockage	+15 ... 55 °C avec 10 ... 30 % humidité (utiliser un dessiccant)		
	Altitude maximale	2000 m		

Exigences pour l'ordinateur	Résolution graphique	1280x1024 (1024x768 avec restrictions possibles)
	Lecteur CD/DVD	Nécessaire pour l'installation du logiciel
	Interface	1 USB 2.0
	Logiciel d'exploitation	Windows 8.1, Windows 10 (32, 64 bit )
	Autre	Activation de DoNetFrameWork 3.5

## 17.2 Caractéristiques techniques du détecteur d'azote N module 5100

Données de procédé	Paramètres analytiques	Azote total TN
	Principe de détection	Chimiluminescence
	Plage de mesure (N dans l'échantillon)	0,01 ... 10000 mg/l N
	Plage de mesure (N absolu)	0 .... 100 µg N

Caractéristiques électriques	Alimentation électrique	110 ... 240 V +10/-5 %
	Catégorie de surtension	II
	Fréquence	50/60 Hz
	Fusible du module	T 4,0 A H
	Nombre de fusibles de l'appareil	2
	Puissance absorbée moyenne type	200 VA
	Interface avec le module de base	RS 232

Utiliser uniquement des fusibles originaux de la société Analytik Jena !

Alimentation en gaz	Oxygène 4.5	80 ml/min
		400 ... 600 kPa (4 ... 6 bar)

Caractéristiques générales	Dimensions (l x H x P)	300 x 500 x 550 mm
	Masse	13 kg

### 17.3 Caractéristiques techniques CI module 5100

Données de la méthode	Paramètres analytiques	AOX, EOX, TX, TCI, TOX, TIX
	Principe de détection	Titration du point final microcoulométrique (argentométrie)
	Alimentation des échantillons	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dans le débit de gaz porteur (du module de base)</li> <li>▪ Injection directe des échantillons aqueux et à des fins de test HCl (dans la cellule de mesure)</li> </ul>
	Thermostatisation de la cellule de mesure	Refroidissement intégré
	Agitation de la cellule de mesure	Agitateur magnétique intégré (avec une rotation fixe)
	Domaines de travail du coulomètre à gamme étendue	3
	Cellules de mesure	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ "high sensitive"</li> <li>▪ "sensitive"</li> <li>▪ "high concentration"</li> </ul>
Cellule de mesure "high sensitive"	Mode de mesure	Potentiométrie
	Plage de mesure (Cl absolu)	0,01 ... 10 µg
	Courant du générateur	≤100 µA
	Volume de l'électrolyte	65 ml
Cellule de mesure "sensitive"	Mode de mesure	Biampérométrie
	Plage de mesure (Cl absolu)	1 ... 100 µg
	Courant du générateur	1 mA
	Volume de l'électrolyte	15 ... 20 ml
Cellule de mesure "high concentration"	Mode de mesure	Biampérométrie
	Plage de mesure (Cl absolu)	10 ... 1000 µg
	Courant du générateur	10 mA
	Volume de l'électrolyte	120 ml
Caractéristiques électriques	Alimentation électrique	110 ... 240 V +10/-5 %
	Catégorie de surtension	II
	Fréquence	50/60 Hz
	Fusible du module	T 2,0 A H
	Nombre de fusibles de l'appareil	2
	Puissance absorbée moyenne type	50 VA
	Interface avec le module de base	RS 232

Utiliser uniquement des fusibles originaux de la société Analytik Jena !

Caractéristiques générales	Dimensions (l x H x P)	300 x 470 x 530 mm
	Masse	12 kg

## 17.4 Caractéristiques techniques S module 5100 (basic, MPO)

Données de procédé	Paramètres analytiques	Soufre total TS
	Principe de détection	Fluorescence UV
	Plage de mesure (S dans l'échantillon)	0,005 ... 10000 mg/l S
	Plage de mesure (S absolu)	0 ... 100 µg S
	Option MPO	Détermination TS en présence de concentrations élevées de monoxyde d'azote (disponible uniquement dans le S module 5100 MPO)

Caractéristiques électriques	Alimentation électrique	110 ... 240 V +10/-5 %
	Catégorie de surtension	II
	Fréquence	50/60 Hz
	Fusible du module	T 4,0 A H
	Nombre de fusibles de l'appareil	2
	Puissance absorbée moyenne type	200 VA
	Interface avec le module de base	RS 232

Utiliser uniquement des fusibles originaux de la société Analytik Jena !

Caractéristiques générales	Dimensions (l x H x P)	300 x 470 x 550 mm
	Masse	13 kg

## 17.5 Caractéristiques techniques S module 5100 coulometric

Données de procédé	Paramètres analytiques	Soufre total TS
	Principe de détection	Titrage coulométrique
	Plage de mesure (S dans l'échantillon)	0 ... 40000 mg/l S
	Plage de mesure (S absolu)	0 ... 200 µg S

Caractéristiques électriques	Alimentation électrique	110 ... 240 V +10/-5 %
	Catégorie de surtension	II
	Fréquence	50/60 Hz
	Fusible du module	T 1,0 A H
	Nombre de fusibles de l'appareil	2
	Puissance absorbée moyenne type	20 VA
	Interface avec le module de base	RS 232

Utiliser uniquement des fusibles originaux de la société Analytik Jena !

Caractéristiques générales	Dimensions (l x H x P)	300 x 470 x 530 mm
	Masse	11 kg

## 17.6 Caractéristiques techniques C module 5100

Données de procédé	Paramètres analytiques	Carbone total TC, EC / OC
	Principe de détection	NDIR (absorption dans l'infrarouge non dispersive)
	Plage de mesure (C dans l'échantillon)	0,1 ... 10000 mg/l C
	Plage de mesure (C absolu)	0 ... 500 mg C

Caractéristiques électriques	Alimentation électrique	110 ... 240 V +10/-5 %
	Catégorie de surtension	II
	Fréquence	50/60 Hz
	Fusible du module	T 4,0 A H
	Nombre de fusibles de l'appareil	2
	Puissance absorbée moyenne type	50 VA
	Interface avec le module de base	RS 232

Utiliser uniquement des fusibles originaux de la société Analytik Jena !

Caractéristiques générales	Dimensions (l x H x P)	300 x 470 x 530 mm
	Masse	12 kg

## 17.7 Caractéristiques techniques TOC module 5100

Données de procédé	Paramètres analytiques	Carbone totale TC, TIC, TOC, NPOC, EC/OC
	Distribution d'échantillon pour les mesures TIC	Injection directe dans le réacteur TIC
	Principe de détection	NDIR (absorption dans l'infrarouge non dispersive)
	Plage de mesure (C dans les échantillons aqueux)	0,2 ... 10000 mg/l C
	Plage de mesure (C dans les échantillons organiques)	0,1 ... 10000 mg/l C
	Plage de mesure (C absolu)	0 ... 500 mg C

Caractéristiques électriques	Alimentation électrique	110 ... 240 V +10/-5 %
	Catégorie de surtension	II
	Fréquence	50/60 Hz
	Fusible du module	T 4,0 A H
	Nombre de fusibles de l'appareil	2
	Puissance absorbée moyenne type	50 VA
	Interface avec le module de base	RS 232
Utiliser uniquement des fusibles originaux de la société Analytik Jena !		
Caractéristiques générales	Dimensions (l x H x P)	300 x 470 x 530 mm
	Masse	12 kg

## 17.8 Normes et directives

Classe et type de protection	L'appareil est affecté à la classe de protection I. L'appareil a le type de protection IP 20.
Sécurité de l'appareil	L'appareil répond aux normes de sécurité <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN 61010-1</li> <li>■ EN 61010-2-081</li> <li>■ EN 61010-2-010</li> </ul>
Compatibilité CEM	L'appareil a été soumis à des tests d'émission parasite et d'immunité au bruit. L'appareil répond aux exigences en matière d'émissions parasites, conformément à <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN IEC 61326-1 (EN 55011 groupe 1, classe B)</li> </ul> L'appareil répond aux exigences en matière d'immunité au bruit, conformément à <ul style="list-style-type: none"> <li>■ EN IEC 61326-1 (exigences pour l'utilisation dans l'environnement de base)</li> </ul>
Influences environnementales et extérieures	L'appareil a été testé lors d'essais de simulation environnementale dans des conditions d'utilisation et de transport et répond aux exigences de : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ISO 9022-2</li> <li>■ ISO 9022-3</li> </ul>
Directives de l'UE	L'appareil répond aux exigences conformément à la directive 2011/65/EU. L'appareil est monté et testé conformément aux normes qui respectent les exigences des directives de l'UE 2014/35/EU et 2014/30/EU. À sa sortie d'usine, l'appareil est en parfait état de fonctionnement et bénéficie d'une parfaite sécurité technique. Pour conserver le bon état de l'appareil et assurer son fonctionnement sans danger, l'utilisateur doit respecter les consignes de sécurité et de travail figurant dans les manuels d'utilisation. Pour les accessoires et les composants système fournis par d'autres fabricants, ce sont leurs manuels d'utilisation qui prévalent.
Directives pour la Chine	L'appareil contient des substances réglementées (conformément à la directive GB/T 26572-2011). En cas d'utilisation de l'appareil conformément à l'usage prévu, la société Analytik Jena garantit que ces substances ne s'échapperont pas dans les 25 prochaines années et que pendant cette période, elles ne constituent pas un risque pour l'environnement et la santé.

## Table des illustrations

Fig. 1	Modes de fonctionnement du multi EA 5100 .....	19
Fig. 2	Vue de face en mode vertical.....	21
Fig. 3	Module de base en mode horizontal .....	21
Fig. 4	Module de base avec un module de distribution d'échantillon et un module de détection .....	22
Fig. 5	Interfaces au dos de l'appareil .....	22
Fig. 6	Raccord secteur, interrupteur secteur.....	23
Fig. 7	Interfaces pour les détecteurs et les modules de distribution d'échantillon .....	23
Fig. 8	Raccords des capteurs et du four de combustion à l'intérieur de l'appareil.....	24
Fig. 9	Raccords pour le groupe de vannes d'auto-protection et conduite de transfert .....	24
Fig. 10	Plan de la tuyauterie pour le mode horizontal.....	25
Fig. 11	Plan de la tuyauterie pour le mode vertical.....	26
Fig. 12	Raccords de gaz sur la face arrière de l'appareil .....	27
Fig. 13	Raccords de gaz sur le contrôle des gaz.....	27
Fig. 14	Raccords sur le tube de combustion.....	28
Fig. 15	Four de combustion en mode de fonctionnement vertical et horizontal .....	28
Fig. 16	Tube de combustion multifonction .....	29
Fig. 17	sécheur de membrane .....	30
Fig. 18	Encombrement de l'appareil de base et des modules (mode vertical) .....	33
Fig. 19	Encombrement de l'appareil de base des modules (mode horizontal).....	34
Fig. 20	Raccords de médias au dos du module de base .....	36
Fig. 21	Module de base avec module de détection et module de distribution d'échantillon.....	44
Fig. 22	Arrière du détecteur d'azote .....	45
Fig. 23	Absorbeur .....	46
Fig. 24	Raccorder les modules de détection au module de base .....	47
Fig. 25	Conception du détecteur de chlore (sans cellule de mesure) .....	50
Fig. 26	Cellule de mesure "sensitive" avec couvercle .....	51
Fig. 27	Cellule de mesure équipée.....	51
Fig. 28	Électrode bifonctionnelle.....	52
Fig. 29	Cellule de mesure "high concentration" avec couvercle .....	52
Fig. 30	Cellule de mesure "high sensitive" avec couvercle.....	53
Fig. 31	Couvercle de la cellule de mesure "high sensitive", équipé avec toutes les électrodes .....	54
Fig. 32	Électrode de référence et électrode de capteur.....	55
Fig. 33	Raccord sur l'aspiration.....	55
Fig. 34	Électrode de platine avec pont salin .....	56
Fig. 35	Électrodes d'argent.....	56
Fig. 36	Arrière du détecteur de chlore.....	57
Fig. 37	Raccords pour cellules de mesure .....	58
Fig. 38	Raccord de la conduite de transfert de gaz chauffée sur le réservoir d'acide sulfurique .....	58
Fig. 39	Tube d'alimentation en gaz avec raccord vissé PTFE.....	59
Fig. 40	Arrivée du gaz dans la cellule de mesure "sensitive" .....	59

Fig. 41	Raccord de la conduite de transfert de gaz chauffée sur le réservoir d'acide sulfurique .....	61
Fig. 42	Raccord de la conduite de transfert de gaz dans le module de base .....	62
Fig. 43	Module de base avec module de détection et module de distribution d'échantillon .....	69
Fig. 44	Arrière du détecteur de soufre .....	71
Fig. 45	Destructeur chimique d'ozone .....	72
Fig. 46	Détecteur de soufre coulométrique avec cellule de mesure (sans porte) .....	75
Fig. 47	Détecteur de soufre coulométrique sans cellule de mesure .....	76
Fig. 48	Cellule de mesure coulométrique .....	77
Fig. 49	Électrodes de générateur et d'indicateur, tuyau d'alimentation en gaz .....	78
Fig. 50	Absorbeur NOx et absorbeur HX .....	79
Fig. 51	Plan de la tuyauterie .....	79
Fig. 52	Arrière du détecteur de soufre coulométrique .....	80
Fig. 53	Détecteur de soufre coulométrique avec cellule de mesure (sans porte) .....	82
Fig. 54	Module de base avec module de détection et module de distribution d'échantillon .....	87
Fig. 55	Arrière du détecteur de carbone .....	88
Fig. 56	Détecteur TOC, porte ouverte .....	91
Fig. 57	Composants dans le module de base .....	92
Fig. 58	Remplir le tube de combustion TOC (sans garniture) .....	93
Fig. 59	Support pour tuyaux pour le tube de combustion TOC .....	93
Fig. 60	Serpentin de condensation .....	94
Fig. 61	Plan de la tuyauterie du détecteur TOC .....	95
Fig. 62	Arrière du détecteur TOC .....	96
Fig. 63	Détecteur TOC, porte ouverte .....	98
Fig. 64	Tube de combustion TOC .....	99
Fig. 65	Fenêtre Status analyzer .....	109
Fig. 66	Remplacer les connexions Fingertight .....	139
Fig. 67	Remplacer le septum au niveau du port d'injection du tube de combustion .....	140
Fig. 68	Remplacer le générateur d'ozone .....	149
Fig. 69	Absorbeur .....	150
Fig. 70	Remplacer le destructeur chimique d'ozone .....	151
Fig. 71	Raccord de la conduite de transfert de gaz chauffée sur le réservoir d'acide sulfurique .....	153
Fig. 72	Manipuler correctement l'électrode bifonctionnelle .....	155
Fig. 73	Remplacer le destructeur chimique d'ozone .....	160
Fig. 74	Absorbeur NOx et absorbeur HX .....	161
Fig. 75	Détecteur de soufre coulométrique avec cellule de mesure (sans porte) .....	162
Fig. 76	Remplacer les pièges à eau .....	164
Fig. 77	Remplacement du piège à halogènes .....	165
Fig. 78	Détecteur TOC, porte ouverte .....	168
Fig. 79	Monter le tuyau de pompe dans la bande de roulement .....	169
Fig. 80	Composants dans le module de base .....	170
Fig. 81	Tube de combustion TOC .....	172