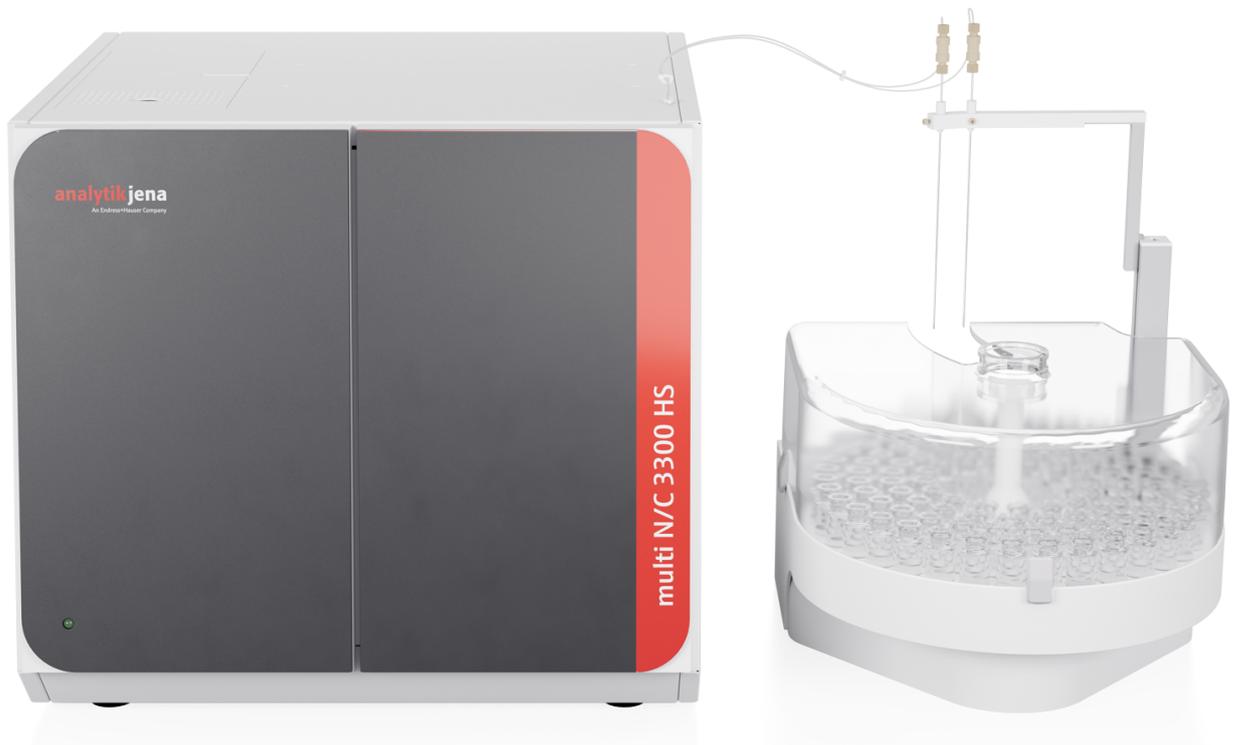


# 取扱説明書

multi N/C 3300 HS



---

製造元

Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 イエナ / ドイツ  
電話: +49 3641 77 70  
ファックス: +49 3641 77 9279  
メール: info@analytik-jena.com

テクニカルサービス

Analytik Jena GmbH+Co. KG  
Konrad-Zuse-Straße 1  
07745 イエナ / ドイツ  
電話: +49 3641 77 7407  
ファックス: +49 3641 77 9279  
メール: service@analytik-jena.com



適正かつ安全な使用のためにこの説明書に従ってください。後のためのガイドとして保存してください。

一般情報

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

ドキュメンテーションナンバー

版

C (05/2024)

技術ドキュメンテーション

Analytik Jena GmbH+Co. KG

© Copyright 2024, Analytik Jena GmbH+Co. KG

# 目次

1	基本情報	7
1.1	本ユーザーマニュアルについて	7
1.2	分析装置の用途	7
1.3	意図された用途	8
2	安全性	9
2.1	装置の安全ラベル	9
2.2	操作担当者の要件	10
2.3	安全上の指示、輸送、試運転	10
2.4	安全上の指示: 操作中	10
2.4.1	安全上の指示の概要	10
2.4.2	安全上の指示 - 爆発や火災からの保護	11
2.4.3	電気システムの安全上の指示	11
2.4.4	圧縮ガス容器および圧縮ガスシステムの操作に関する安全上の指示	12
2.4.5	補助材料および作動材料の取り扱い	12
2.4.6	安全上の指示 - メンテナンスと修理	13
2.5	緊急時の行動	13
3	機能とデザイン	14
3.1	レイアウト	14
3.1.1	サンプル供給システム	15
3.1.2	ホースシステム	16
3.1.3	燃焼システム	18
3.1.4	測定ガスの乾燥と洗浄	18
3.1.5	インジケータとコントロール要素、接続	21
3.1.6	付属品	23
3.2	分析装置の追加オプション	24
3.3	機能と測定原理	24
3.4	測定方法	25
3.4.1	TC 分析	25
3.4.2	TOC 分析	25
3.4.3	TIC 分析	26
3.4.4	NPOC 分析	26
3.4.5	DOC 分析	26
3.4.6	TN <sub>b</sub> 分析	26
3.4.7	追加の合計パラメータ	27
3.5	触媒	27
3.6	校正	28
3.6.1	校正戦略	28
3.6.2	日次係数	28
3.6.3	校正メソッド	28
3.6.4	メソッドの特徴	30
3.6.5	その他の計算	30
3.7	ブランク値	30
3.7.1	水のブランク値	30
3.7.2	溶出液ブランク値	31
3.7.3	ボートブランク値	32

3.8	システム適合性試験 .....	32
4	設置と試運転.....	33
4.1	設置条件.....	33
4.1.1	周囲条件.....	33
4.1.2	装置のレイアウトと必要なスペース .....	33
4.1.3	電源.....	34
4.1.4	ガス供給.....	34
4.2	装置の開梱とセットアップ.....	34
4.2.1	分析装置の設置と試運転.....	35
4.3	付属品の接続.....	38
4.3.1	AS 10e および AS 21hp オートサンプラー.....	38
4.3.2	AS vario オートサンプラー .....	45
4.3.3	EPA Sampler .....	51
4.3.4	化学発光検出デバイス (CLD) .....	56
4.3.5	一体型固体モジュール.....	57
5	操作.....	62
5.1	一般的な注意事項 .....	62
5.2	分析装置のスイッチをオンにする .....	63
5.3	分析装置のスイッチをオフにする .....	64
5.4	測定の実行 .....	65
5.4.1	シーケンスを作成し、手動サンプルフィードで測定します .....	65
5.4.2	シーケンスの作成と自動サンプルフィードによる測定 .....	67
5.5	一体型固体モジュールの操作.....	69
6	メンテナンスとお手入れ.....	71
6.1	メンテナンス概要 .....	71
6.2	調整と設定 .....	72
6.2.1	オートサンプラーの調整に関する一般的な注意事項.....	72
6.2.2	AS vario オートサンプラーの調整 .....	73
6.2.3	EPA Sampler の調整.....	75
6.2.4	NPOC パージ流量の設定.....	77
6.3	シリンジポンプのメンテナンス.....	78
6.4	ポンプホースの交換 .....	79
6.5	ホース接続部の交換 .....	81
6.6	漏れがないかシステムを確認する .....	83
6.7	触媒を交換する .....	83
6.7.1	燃焼管の取り外し .....	84
6.7.2	燃焼管を充填する .....	85
6.7.3	燃焼管を設置する .....	87
6.8	燃焼炉の取り外しと設置.....	89
6.8.1	燃焼炉の取り外し .....	89
6.8.2	燃焼炉を設置する .....	90
6.9	TIC 凝縮水容器の洗浄.....	90
6.10	凝縮コイルのメンテナンス.....	91
6.11	ウォータートラップの交換.....	93
6.12	ハロゲントラップの交換.....	95
6.13	一体型固体モジュールの取り外し .....	97

---

6.14	化学発光検出デバイス (CLD) のメンテナンス.....	98
7	トラブルシューティング.....	100
7.1	ソフトウェアのエラーメッセージ.....	100
7.2	ステータスエラー.....	104
7.3	装置エラー.....	105
8	輸送と保管.....	109
8.1	輸送.....	109
8.1.1	分析装置の輸送準備.....	109
8.1.2	AS vario オートサンプラーの輸送準備.....	110
8.1.3	実験室内での装置の移動.....	111
8.2	保管.....	112
9	廃棄.....	113
10	仕様.....	114
10.1	基本装置の技術データ.....	114
10.2	付属品の技術データ.....	115
10.3	規格と指令.....	117



# 1 基本情報

## 1.1 本ユーザーマニュアルについて

内容	<p>この操作マニュアルでは、次のデバイスモデルについて説明しています:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>multi N/C 3300 HS</li> </ul> <p>本装置は、操作マニュアルに従って資格のある専門担当者が操作することを目的としています。</p> <p>本操作マニュアルは、装置の設計と操作に関する情報を提供し、装置とそのコンポーネント品を安全に取り扱うために必要なノウハウを操作担当者に提供します。さらに、本操作マニュアルには、装置のメンテナンスと整備に関する情報、および誤動作の潜在的な原因とその修正に関する情報が含まれています。</p>
規則	<p>時系列で発生する動作の指示には番号が振られ、動作単位にまとめられています。</p> <p>警告は、警告三角形と信号語で示されます。危険の種類、原因、結果が、危険を防ぐための注意事項とともに記載されています。</p> <p>制御・分析プログラムの要素は次のように示されます:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プログラム用語は太字で示されます (例: システムメニュー)。</li> <li>メニュー項目は縦線で区切られます (例: システム デバイス)。</li> </ul>
本マニュアルで使用される記号と信号語	<p>本ユーザーマニュアルでは、危険または指示を示すために次の記号と信号語を使用しています。これらの警告は常に動作の前に置かれます。</p>



### 警告

死亡または非常に重篤な (場合によっては永続的な) 傷害を引き起こす可能性がある、潜在的に危険な状況を示します。



### 注意

軽傷または軽度の傷害を引き起こす可能性がある、潜在的に危険な状況を示します。



### 注意

潜在的な物質的または環境的損害に関する情報を提供します。

## 1.2 分析装置の用途

本分析装置は、特に純水および超純水分析用に設計されています。インジェクション用水 (WFI) および医薬品用水の分析に適しています。

本分析装置には、オプションで一体型固体モジュール (Swab Test モジュール) を搭載できます。これにより、洗浄検証 (スワブ試験) など、より低い濃度範囲の固体中の炭素の検出が可能になります。

オプションの FDA ソフトウェアアップグレードは、完全なデータ整合性を提供し、医薬品ガイドライン 21 CFR Part 11 および EudraLex Volume 4 Annex 11 に準拠しています。

### 1.3 意図された用途

本装置とそのコンポーネントは、ユーザーマニュアルに記載されている分析にのみ使用できます。この指定された用途のみが意図された用途とみなされ、ユーザーと装置の安全が確保されます。

本分析装置は、水性サンプル中の全炭素含有量および有機および無機結合炭素の濃度を測定するためにのみ使用できます。

本分析装置は、飲料水、地下水、表層水、超純水、および製薬用水中のリストされたパラメータの検出に特に適しています。

窒素検出デバイスが装備されている場合、分析装置を使用して水性サンプル中の窒素含有量を検査できます。

オプションの固体モジュールと組み合わせて、固形中の全炭素含有量を測定できます。

可燃性液体や爆発性混合物を形成する可能性のある物質を分析装置で分析することはできません。濃酸は分析しないでください！

本装置には以下のキャリアガスのみを使用してください: 酸素、合成空気、または精製圧縮空気。

## 2 安全性

### 2.1 装置の安全ラベル

警告ラベルと記号表示ラベルが装置に貼付されており、常に遵守しなければなりません。

警告ラベルや記号表示ラベルが破損していたり、欠けていたりすると、誤った行動をとった結果、人身事故や物的損害が発生する可能性があります。ラベルは取り除いてはいけません。破損した警告ラベルと記号表示ラベルは、直ちに交換しなければなりません！

装置には、以下の警告ラベルと記号表示ラベルが貼られています：

警告記号	意味	コメント
	高温の表面に対する警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>炉、炉のカバー：</li> <li>左の側壁： 高温の炉による火傷の危険性</li> </ul>
	腐食性物質に対する警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>前面、リン酸ボトルの隣：リン酸に対する警告</li> </ul>
	有害物質または刺激性物質に対する警告	<ul style="list-style-type: none"> <li>前面：リン酸に対する警告</li> </ul>
	粉砕に対する警告	オートサンプラー：オートサンプラーの可動域内で怪我をする危険性があります。

動作中に有害物質が使用されます：

GHS ラベル	意味	コメント
	腐食性警告	リン酸ボトル：リン酸は腐食性があります

必須の標識/情報記号	意味	コメント
	装置のカバーを開ける前に電源を切ってください	装置の側面と背面：装置のカバーを開ける前に、装置の電源を切り、電源プラグを電源ソケットから抜いてください。
	操作マニュアルを遵守してください	装置の側面と背面：作業を始める前に操作マニュアルをお読みください。
	中華人民共和国のみ	本装置には規制物質が含まれていません。Analytik Jena は、装置が意図したとおりに使用される限り、今後 25 年間これらの物質が装置から放出されないことを保証します。

## 2.2 操作担当者の要件

本装置は、装置の使用について指導を受けた有資格の専門担当者のみが操作してください。この指導には、本ユーザーマニュアルおよび接続されたシステムコンポーネントのユーザーマニュアルの内容を教えることも含まれます。Analytik Jenaの有資格従業員またはその代理人によるトレーニングを推奨します。

本ユーザーマニュアルの安全上の指示に加えて、装置が使用される各国で適用される一般的な安全および事故防止規則を順守する必要があります。オペレーターは、これらの規則の最新版を確認する必要があります。

本ユーザーマニュアルには、操作担当者およびサービス担当者がアクセスできる必要があります。

## 2.3 安全上の指示、輸送、試運転

設置を誤ると重大な危険が生じる可能性があります。ガスが正しく接続されていない場合、感電や爆発の恐れがあります。

- 本装置およびそのシステムコンポーネントの設置および試運転は、Analytik Jenaのカスタマサービスまたはその訓練を受け認可された専門スタッフのみが行うことができます。
- 許可なく組み立てや取り付けを行うことは禁止されています。

コンポーネントが十分に固定されていないと、怪我をする危険があります。

- 輸送中は、これらの操作指示に記載されているとおりに装置のコンポーネントを固定してください。
- 緩んだ部品はシステムコンポーネントから取り外し、個別に梱包する必要があります。

健康被害を防ぐため、実験室内で装置を移動するとき(持ち上げたり、運んだりするとき)は次のことに従う必要があります。

- 安全上の理由から、装置を運搬する際は、装置の両側を2人で持つ必要があります。
- 本装置には持ち運び用のハンドルはありません。そのため、装置の下端を両手でしっかりとつかむ必要があります。
- 不適切な除染による健康被害のリスク！装置をAnalytik Jenaに返却する前に、専門的かつ文書化された装置の汚染除去を実行してください。除染報告書は返品登録時にサービスから入手できます。完了した除染報告書がない場合、装置の受け入れは拒否されます。送付者は、装置の不適切な除染によって生じた損害に対して責任を負う場合があります。

## 2.4 安全上の指示: 操作中

### 2.4.1 安全上の指示の概要

オペレーターは、装置を始動する前に、装置とその安全装置が正常な状態にあることを毎回確認する必要があります。これは特に、装置を変更や拡張するたびに、あるいは修理の後に適用されます。

以下の点を守ってください:

- 本装置は、すべての保護装置(電子コンポーネント前面のカバーなど)が所定の位置にあり、適切に取り付けられ、完全に動作している場合にのみ操作できます。

- 保護具および安全装置の健全な状態を定期的にチェックする必要があります。欠陥が発生した場合は速やかに修正しなければなりません。
- 操作中に保護装置や安全装置を取り外したり、改造したり、スイッチを切ったりしてはなりません。
- 操作中は、常にメインスイッチ、緊急停止スイッチおよびロックに自由にアクセスできるようにしてください。
- 装置の換気装置は良好な作動状態でなければなりません。換気グリルやスロットなどが覆われていると、機器の故障や破損の原因となることがあります。
- 本装置の変更、改造、拡張は、Analytik Jena と協議した後のみ、許可されるものとし、許可されていない変更は、装置の動作の安全性を損なうことがあり、保証やカスタマーサービスへのアクセスに関する制限につながる可能性があります。
- すべての可燃物を装置から遠ざけてください。
- 炉の運転温度は 700 ... 950 °C です。運転中や運転直後は、高温のコンポーネント (炉、凝縮コイル) に触れないでください。
- ガラスコンポーネントの取り扱いには注意してください。ガラスが割れて怪我をする危険があります！
- ケーブル接続部など、装置内部に液体が入らないようにしてください。感電の危険があります。
- オートサンプラーの可動域内で怪我をする危険性があります。例えば、手や指が潰れる可能性があります。操作中はオートサンプラーから安全な距離を保ってください。
- オプションの化学発光検出デバイス (CLD) には、オゾン (O<sub>3</sub>) を生成するオゾン発生器が内蔵されています。意図された用途に従って使用すると、下流のオゾン分解器が有毒ガスを破壊します。さまざまな安全対策により、オゾン発生器は自動的に停止します。ただし、以下の事項は引き続き当てはまります: オゾンの強い臭いに気付いた場合は、すぐに装置の電源を切り、カスタマーサービスに連絡してください。完全で安全な作動を保証するため、Analytik Jena はカスタマーサービスによる検出デバイスの年次点検とメンテナンスを推奨しています。

#### 2.4.2 安全上の指示 – 爆発や火災からの保護

本装置を爆発性環境で動作させてはなりません。

装置が動作している部屋では、喫煙や裸火の取扱いは禁止されています！

#### 2.4.3 電気システムの安全上の指示

生命を脅かす電圧は、右側コンポーネントの領域で装置内で発生します！通電しているコンポーネントとの接触は、死亡、重傷、または痛みを伴う感電の原因となることがあります。

- 装置を保護クラス I (接地コネクタ) に確実に適合させるため、電源プラグを適切な電源コンセントに接続する必要があります。本装置は、公称電圧が装置の定格板に記載されている電圧と同じ電源にのみ接続できます。装置の取り外し可能な電源ケーブルを、仕様に適合しない (保護接地線のない) 電源ケーブルと交換しないでください。電源ケーブルの延長は許可されていません！
- 電子機器に関する作業を行えるのは、Analytik Jena のカスタマーサービスおよび特別に認可された技術者だけです。
- 電気コンポーネントは、資格のある電気技術者が定期的に点検する必要があります。接続の緩み、ケーブルの不具合や損傷などの欠陥は、遅滞なく修理する必要があります。

- 装置を開ける前に、メインスイッチで装置の電源を切り、電源プラグをコンセントから抜いてください。
- 基本モジュールとシステムコンポーネントは、電源が切れている場合のみ主電源に接続できます。
- 基本モジュールとシステムコンポーネント間の電気接続ケーブルは、装置の電源がオフの場合にのみ接続または取り外すことができます。
- 電気コンポーネントに異常がある場合は、筐体後部のメインスイッチを使用して分析装置の電源を直ちに切ってください。電源プラグを電源ソケットから抜きます。

#### 2.4.4 圧縮ガス容器および圧縮ガスシステムの操作に関する安全上の指示

- 作動ガスは、圧縮ガス容器または地域の圧縮ガスシステムから供給されません。作動ガスは必要な純度を有していなければなりません。
- 圧縮ガス容器およびシステムに関する作業を行えるのは、圧縮ガスシステムに関する専門知識と経験を持つ個人だけです。
- 圧縮空気ホースと減圧器は、指定されたガスにのみ使用できます。
- 酸素用のパイプ、ホース、ネジ接続部、減圧器にはグリースが付着しないようにする必要があります。
- すべてのパイプ、ホース、ネジ接続部に漏れがないか、また外見上損傷がないかを定期的に点検してください。漏れや損傷は遅滞なく修理してください。
- 圧縮ガス容器のメンテナンスや修理作業を行う前に、装置へのガス供給を遮断してください。
- 圧縮ガス容器またはシステムコンポーネントの修理およびメンテナンスが正常に完了したら、再運転の前に装置が正しく作動するかどうかをチェックする必要があります。
- 許可なく組み立てや取り付けを行うことは禁止されています！

#### 2.4.5 補助材料および作動材料の取り扱い

オペレーターは、プロセスで使用される物質の選択とその安全な取り扱いに責任を負います。これは、放射性物質、感染性物質、有毒物質、腐食性物質、可燃性物質、爆発性物質、その他の危険物質の場合に特に重要です。

危険物質を取り扱う際には、その地域で適用される安全上の指示、および補助材料や作動材料の製造元が発行する安全データシートに記載されている指示に従う必要があります。

- 濃酸を取り扱う場合は特別な注意が必要です。オルトリン酸 ( $H_3PO_4$ ) または塩酸 (HCl) の取り扱いについては、安全データシートの規定と注意事項を遵守する必要があります。

燃焼管には白金または  $CeO_2$  触媒とガラスウールおよびセラミックガラスウールが充填されています。

粉塵を発生させる可能性のある作業材料を取り扱う場合は、以下のことを守ってください:

- 危険物質は密閉容器にのみ保管します。
- 粉塵の発生を避けてください！粉塵を吸入すると、呼吸器に炎症を起こすことがあります。
- 個人用保護具 (実験着、保護手袋、安全ゴーグル) を着用します。換気装置の下で作業するか、呼吸用マスクを着用します。
- 廃棄物は密閉容器に回収し、適用される法規制に従って処分します。

以下の点を守ってください:

- オペレーターは、本装置の外部または内部が危険物質で汚染された場合、適切な除染を実施する責任を負います。

- 飛沫、雫、またはそれより多くの液体がこぼれた場合は、脱脂綿、実験用ワイプ、セルロースなどの吸収性素材を使用して取り除いてください。
- 生物学的汚染の場合は、Incidin Plus 溶液などの適切な消毒剤で患部を拭きます。その後、きれいになった部分を拭いて乾かします。
- 筐体に適した唯一の洗浄方法は、拭き取り消毒です。消毒剤にスプレーノズルが付いている場合は、適切な布に消毒液を含ませてから装置に使用します。  
装置全体を除染することはできないため、感染性物質を扱う場合は特に慎重かつ清潔に作業してください。
- 製造元が規定した以外の洗浄または除染手順を使用する前に、ユーザーは、意図した手順が装置に損傷を与えないことを製造元に確認する必要があります。装置に貼付される安全ラベルにメタノールを塗布してはなりません。

## 2.4.6 安全上の指示 – メンテナンスと修理

通常、本装置のメンテナンスは、Analytik Jena のカスタマーサービス部門、またはその訓練を受け認可された専門担当者により行われます。

許可されていないメンテナンスを行うと、装置が損傷する可能性があります。このため、オペレーターは、ユーザーマニュアルの「メンテナンスとお手入れ」の章に記載されている作業のみを実行できます。

- 装置の外側は、少し湿らせた、滴下しない布でのみ清掃してください。水と、必要に応じて一般的な界面活性剤のみを使用してください。
- 本装置のメンテナンスおよび修理作業は、装置の電源がオフの状態でのみ行ってください (別途指定がある場合を除く)。
- メンテナンスまたは修理作業を行う前に、ガス供給を遮断する必要があります (別途指定がある場合を除く)。
- メンテナンス作業やシステムコンポーネントの交換を行う前に、装置を冷却してください。
- 純正のスペアパーツ、消耗品のみを使用してください。それらはテストされ、安全な動作を保証しています。ガラス部品は消耗品であり、保証の対象となりません。
- メンテナンスまたは修理作業が完了したら、すべての保護装置を再度取り付け、適切に機能するかどうかを確認する必要があります。

これについては次のリンクも参照してください：

 [メンテナンスとお手入れ \[▶ 71\]](#)

## 2.5 緊急時の行動

- 差し迫った怪我の危険がない場合でも、危険な状況や事故が発生した場合には、ただちに装置および接続されているシステムコンポーネントの電源を切り、および/または電源プラグを電源コンセントから抜いてください。
- 装置のスイッチをオフにした後は、できるだけ早くガス供給を閉じてください。

## 3 機能とデザイン

### 3.1 レイアウト

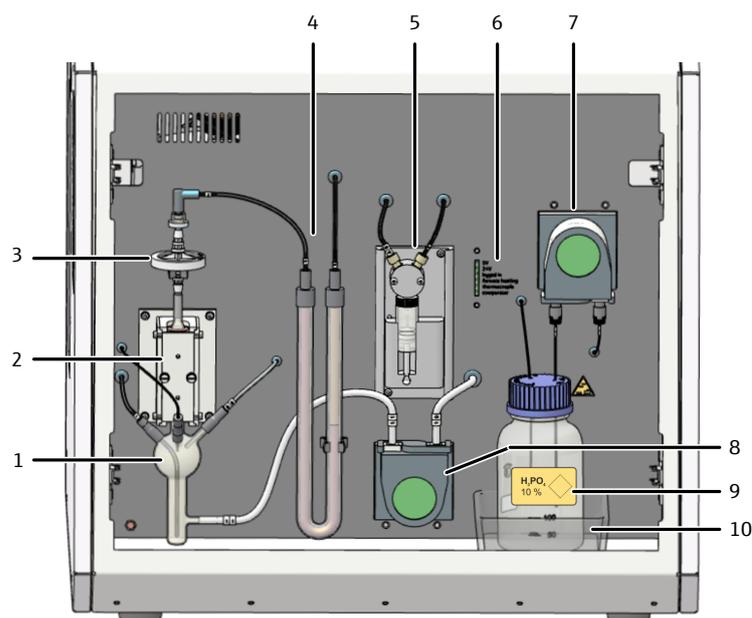
分析装置は、主要コンポーネントが恒久的に設置されたコンパクトな卓上装置です。測定プロセスには、さらに付属品と試薬が必要です。

分析装置の制御と測定データの分析は、multiWin pro ソフトウェアで行います。

ユーザーが操作または整備する分析装置のすべてのコンポーネントには、前面の2つの扉、左の取り外し可能な側壁、または上部カバーを介してアクセスできます。

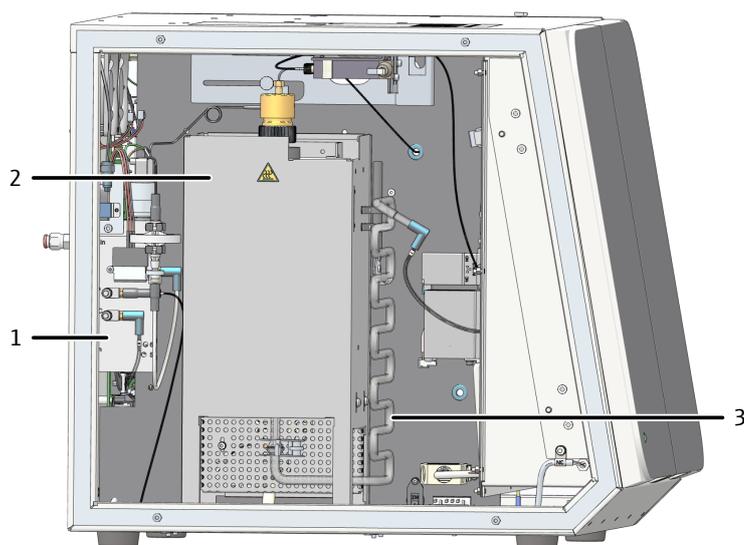
分析装置は以下の主要コンポーネントで構成されています：

- サンプル供給システム
- ガスボックスとホースシステム
- 燃焼システム
- 測定ガスの乾燥と洗浄
- 検出デバイス
- インジケータとコントロール要素、接続
- 電子機器
- 付属品



～の1 分析装置、正面扉が開いた状態

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1 TIC凝縮水容器        | 2 冷却ブロック    |
| 3 ウォータートラップ       | 4 ハロゲントラップ  |
| 5 2ポートバルブ付シリンジポンプ | 6 LEDディスプレイ |
| 7 リン酸ポンプ          | 8 凝縮水ポンプ    |
| 9 リン酸用試薬瓶         | 10 ドリフトレイ   |



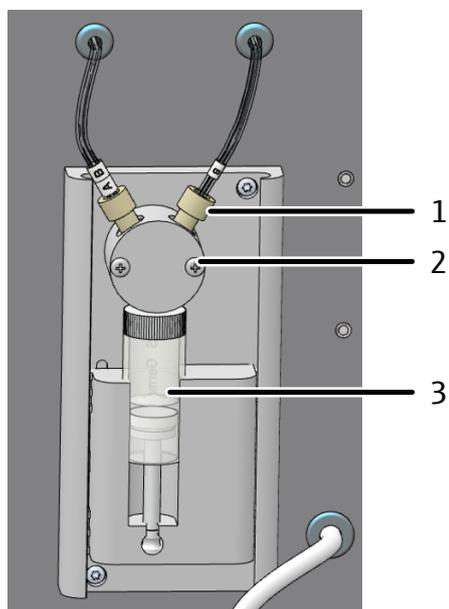
～の2 分析装置、左の側壁が開いた状態

- |          |          |
|----------|----------|
| 1 ガスボックス | 2 燃焼システム |
| 3 凝縮コイル  |          |

### 3.1.1 サンプル供給システム

サンプル供給は2ポートバルブ付きシリンジポンプによるフローインジェクションで行われます。注入量は50 ... 3000  $\mu$ lです。

ホース接続は、手締めネジ接続を使用して2ポートバルブに取り付けられます。シリンジ本体はガラス製で交換可能です。



～の3 シリンジポンプ

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 手締め接続部 | 2 2ポートバルブ |
| 3 投与シリンジ |           |

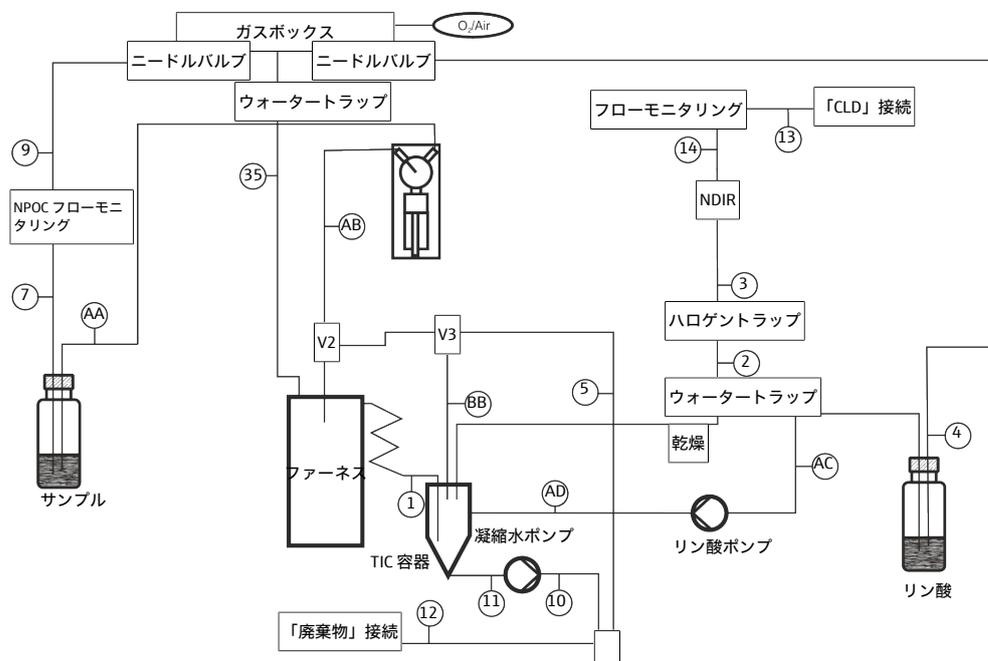
2ポートバルブのホースは以下のコンポーネントに接続されます:

- ホース AA からサンプルへ
- ホース AB から切り替えバルブへ

### 3.1.2 ホースシステム

#### ホース図

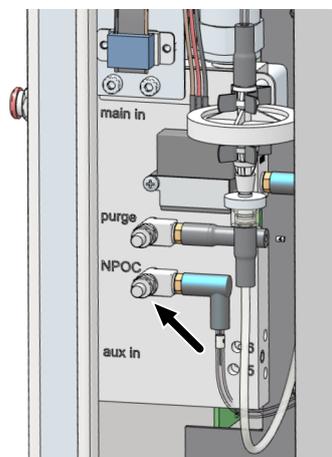
個々のコンポーネント間の接続は、ラベルの付いたホースで行われます。ホース図の丸で囲まれた数字と文字は、分析装置のホースに貼られたラベルに対応しています。



～の4 ホース図

#### 流量調整用コンポーネント

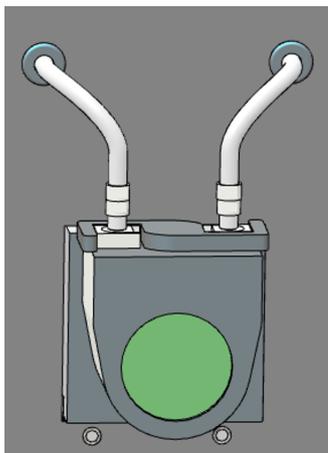
分析装置はキャリアガス流量を自動的に設定し、MFC (マスフローコントローラー) を介して入口流量を制御します。MFM (マスフローメーター) は、装置出口でのキャリアガスの流量を測定します。これにより、漏れがないか自動的にチェックされます。結果は、ソフトウェアの機器のステータスパネルに表示されます。ウォータートラップは、湿った燃焼ガスの戻りからガスボックスを保護します。NPOC パージ流量は、ガスボックスのニードルバルブを使って設定できます。ニードルバルブには、左の側壁が取り外されている場合にのみアクセスできます。NPOC パージフローは MFM で測定され、機器のステータスパネルに表示されます。



～の5 NPOC パージ流量の設定

## 凝縮水ポンプ

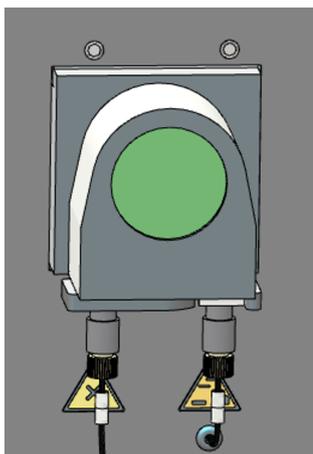
凝縮水ポンプは、測定のために、凝縮水または TIC 測定の廃液を自動的に排出します。凝縮水ポンプは、正面扉の後ろ、ハロゲントラップの隣にあります。



～の 6 凝縮水ポンプ

## リン酸ポンプ

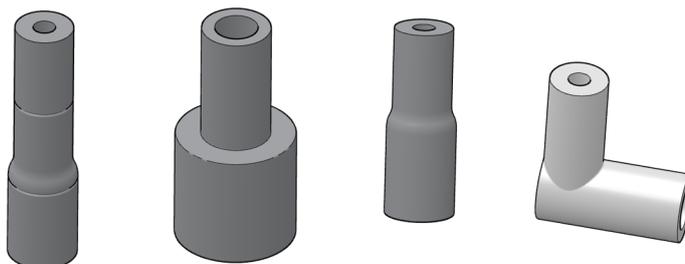
リン酸ポンプは、リン酸 (10 %) を TIC 凝縮水容器に輸送します。このプロセス中、リン酸は永久的にガスを放出します。



～の 7 リン酸ポンプ

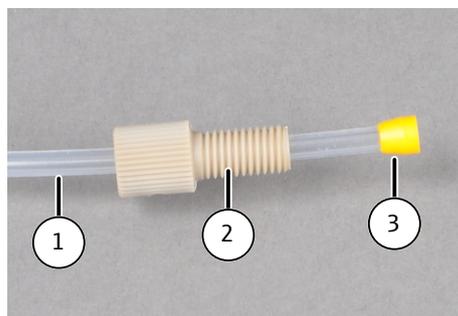
## 接続方法

装置内部では、ほとんどのガス接続が FAST コネクタ (FAST - 高速、安全、タイト) を介して実装されています。これらのコネクタは、異なる直径のホースと接続の間の緊密な移行を提供します。柔らかいスリーブは、硬いネジ接続に比べて、ガラスが破損するリスクを防ぎます。コネクタにはさまざまなバージョンがあります。



～の 8 FAST コネクタ

いわゆる手締めネジ接続も使用されます。これらのフランジレス継手は、円錐形のニップルとバンジョーボルトで構成されています。これらのホース接続は、プラスチックのバンジョーボルトを指で締めるだけで完全に密封されます。



～の 9 手締めネジ接続

- |          |            |
|----------|------------|
| 1 ホース    | 2 バンジョーボルト |
| 3 円錐ニップル |            |

### 3.1.3 燃焼システム

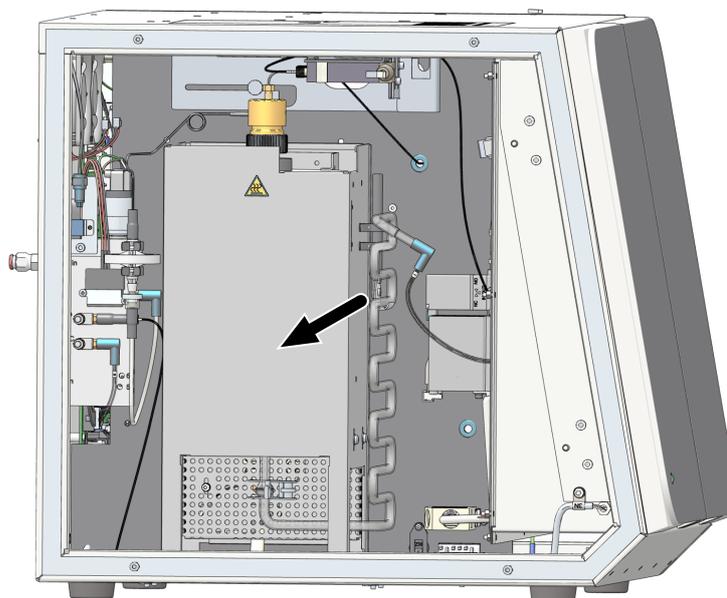
燃焼システムは分析装置の左側壁の後ろにあります。

燃焼炉は、950℃までの分解温度を備えた抵抗加熱式縦型炉です。

オプションで、縦・横運転対応の複合燃焼炉を設置して、固体サンプルの分析用の Swab Test モジュールを操作できます。

燃焼管 (反応器) は石英ガラス製です。触媒と補助材料が充填されています。触媒の効果が低下した場合は、燃焼管を再度充填する必要があります。

炉頭は燃焼管の上部開口部に取り付けられます。下端では、燃焼管がフォークランプを介して凝縮コイルに接続されています。



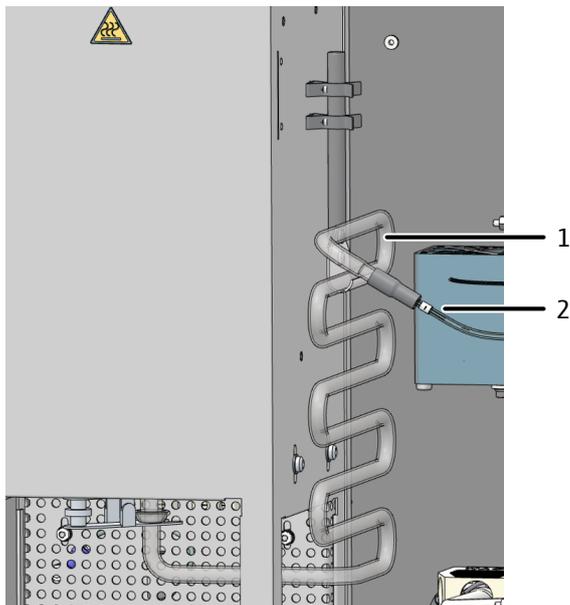
～の 10 燃焼炉

### 3.1.4 測定ガスの乾燥と洗浄

凝縮コイル

ガラス凝縮コイルは炉の右側にあり、燃焼管の出口に取り付けられています。

凝縮コイルが測定ガスを素早く冷却します。測定ガスに含まれる水蒸気が凝縮します。測定ガスと水の混合物は、ホースを介して TIC 凝縮水容器に送られます。



#### ～の 11 凝縮コイル

1 凝縮コイル

2 ホース 1 から TIC 凝縮水容器へ

#### TIC 凝縮モジュール

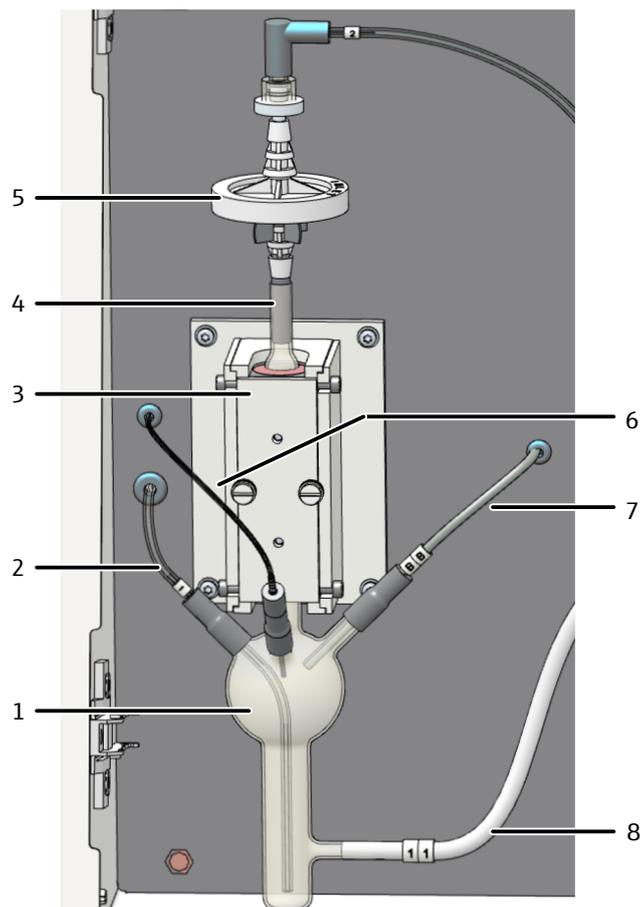
TIC 凝縮モジュールは、TIC 凝縮水容器と冷却ブロックで構成されます。TIC 反応器と気液分離器は、TIC 凝縮水コンテナ内で組み合わされます。冷却ブロックは同時に測定ガスを乾燥させます。

TIC 凝縮モジュールは左前面にあります。測定ガス/水混合物は、左上の接続部からホース 1 を介して供給されます。

ガラス容器の上部中央の接続部はリン酸ポンプに接続されています。リン酸ポンプは、TIC 測定ごとにリン酸 (10 %) TIC 反応器に送り込みます。

冷却ブロックは水蒸気を凍結させることで測定ガスを乾燥させます。乾燥した測定ガスは、上部接続を介して TIC 凝縮水容器から排出されます。測定ガスの乾燥はメンテナンスフリーです。

凝縮水ポンプは、各測定後に、TIC 測定からの凝縮液または廃液をガラス容器の底部出口から排出します。

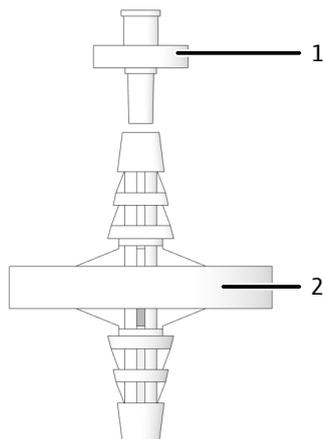


～の 12 TIC 凝縮モジュール

- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| 1 TIC 凝縮水容器                      | 2 ガス供給を測定するホース 1/凝縮コイルの接続 |
| 3 冷却ブロック                         | 4 ウォータートラップへの接続           |
| 5 ウォータートラップ                      | 6 ホース AD/リン酸供給の接続         |
| 7 ホース BB/直接サンプルフィードの接続 (TIC 検出用) | 8 凝縮水ポンプへの接続 (廃液ホース 11)   |

#### ウォータートラップ

ウォータートラップは測定ガスから干渉成分を除去し、検出デバイスとガスボックスを保護します。ウォータートラップは、冷却ブロックの後方またはガスボックスの後ろのガス流路に取り付けられます。ウォータートラップはそれぞれ、大きいウォータートラップと小さいウォータートラップで構成されます。大きいウォータートラップ (TC プレフィルター) は、動作中にエアロゾルを保持します。小さいウォータートラップ (使い捨ての保持フィルター) が上昇する水を保持します。



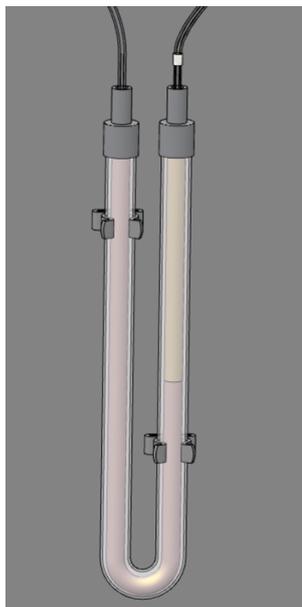
～の 13 ウォータートラップ

1 使い捨ての保持フィルター

2 TC プレフィルター

## ハロゲントラップ

ハロゲントラップは測定ガス中の干渉成分 (ハロゲン、ハロゲン水素化合物) を除去します。また、この方法で検出デバイスと流量計も保護します。ハロゲントラップは、TIC 凝縮水容器とウォータートラップの後ろのガス流路に設置されます。ハロゲントラップはU字型のチューブで構成されています。これには特殊な銅ウールと真鍮ウールが充填されています。ハロゲントラップの充填物は、銅ウールの半分が黒色に変色したら、または遅くとも真鍮ウールが変色したら交換する必要があります。

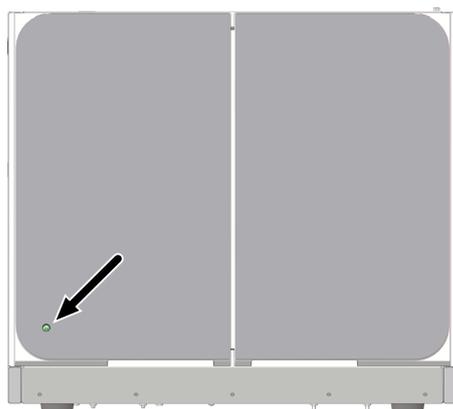


～の 14 ハロゲントラップ

## 3.1.5 インジケータとコントロール要素、接続

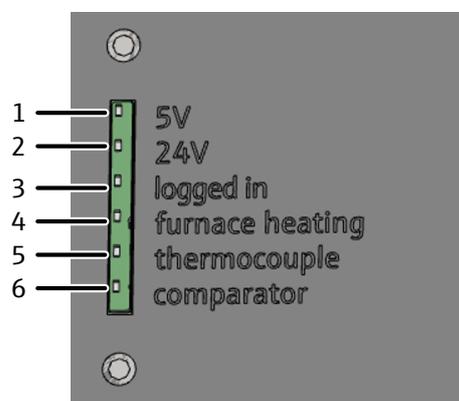
## LED ディスプレイ

緑色の LED が分析装置の左扉に取り付けられています。分析装置のスイッチを入れると LED が点灯し、動作可能な状態であることを示します。



### ～の 15 ステータス LED

右扉の後ろにある LED ストリップは、分析装置のさまざまな動作状態を示します。



### ～の 16 LED ストリップ (右前扉が開いた状態)

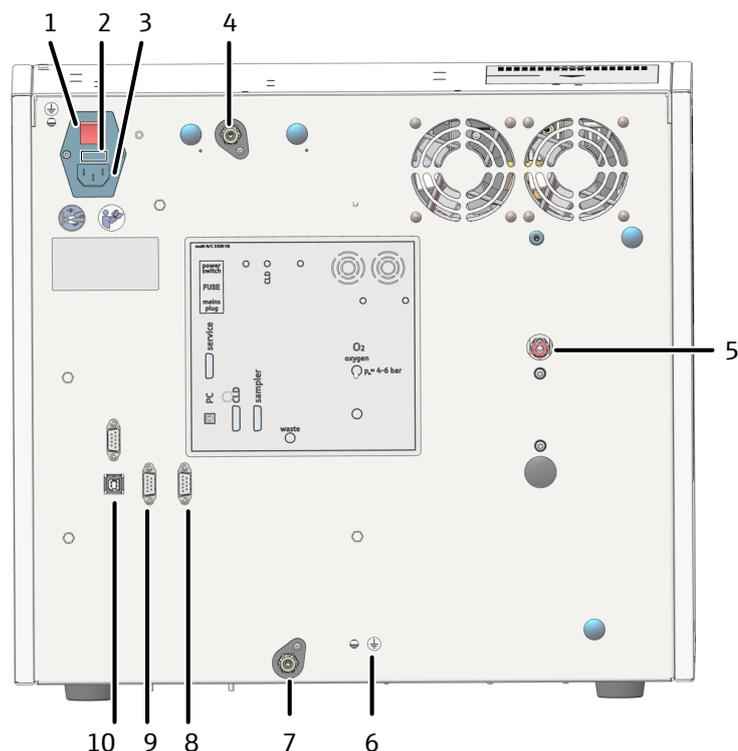
- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1 内蔵ファームウェアコントローラーの電圧   | 2 装置電圧                   |
| 3 内部コンピューターの起動          | 4 炉加熱オン/オフ               |
| 5 熱電対 (熱電対が断線している場合に点灯) | 6 ファーネスコンパレータ (過度の温度で点灯) |

### メインスイッチと接続

メインスイッチと以下の接続は分析装置の背面にあります。

- デバイスヒューズ付き主電源接続
- ガスと廃棄物用の媒体接続
- PC および付属品接続用のインターフェイス

中央の図に、さまざまな接続を詳しく示します。



#### ～の 17 装置の背面

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1 「電源スイッチ」メインスイッチ                | 2 「FUSE」メインヒューズホルダー                     |
| 3 「メインプラグ」主電源接続                  | 4 "CLD" ガス接続                            |
| 5 "O <sub>2</sub> /Air" キャリアガス接続 | 6 オートサンプラーの中性線の接続                       |
| 7 "waste" 接続                     | 8 RS 232 インターフェイス ("sampler" オートランプレー用) |
| 9 RS 232 インターフェイス ("CLD" CLD 用)  | 10 USB 2.0 "PC" インターフェイス                |

#### 形式プレート

形式プレートはデバイスの背面に取り付けられています。

形式プレートには以下の情報が記載されています：

- 製造者住所、商標
- 装置の名称、シリアル番号
- 電気接続データ
- 適合マーク
- WEEE マーク

#### 3.1.6 付属品

分析装置での測定には、以下の付属品が必要です：

- 接続ケーブル、接続ホース
- 適切な廃棄物容器または排水管
- リン酸用ドリフトレイ付き試薬ボトル (250 ml)

試薬ボトルは、右側扉の後ろのドリフトレイに配置する必要があります。試薬ボトルには安全記号と内容物の名称が表示されており、ユーザーはリン酸 (10 %) を充填する必要があります。

### 3.2 分析装置の追加オプション

#### オートサンプラー

分析装置では、以下のオートサンプラーを利用できます：

- AS vario (様々なトレイサイズを利用可能)
- AS 10e (10 サンプル用)
- AS 21hp (21 サンプル用)
- EPA Sampler (ピアス機能搭載)

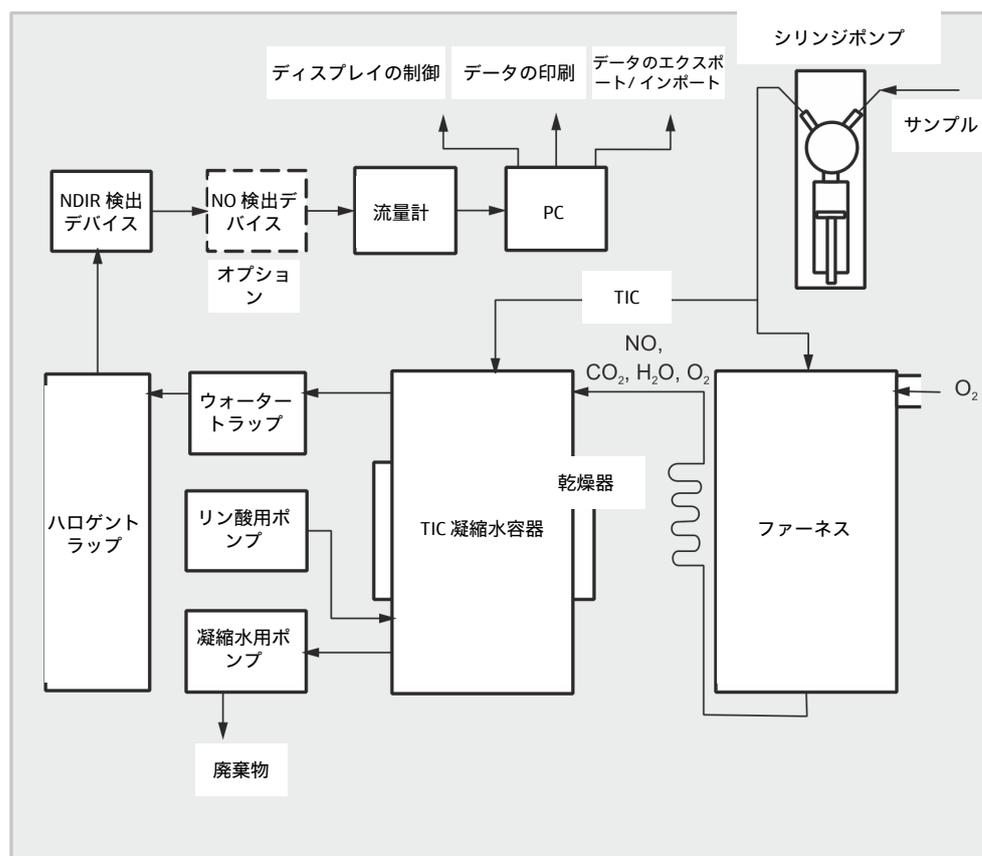
#### 一体型固体モジュール

分析装置に Swab Test モジュールを装備すると、少量の固体サンプルを分析できます。

このモジュールは特殊な反応器と手動供給付きのロックで構成されています。このモデルは燃焼炉に挿入されます。固体サンプルの分解中、最高温度 950 °C にまで達します。分解は触媒によってサポートされます。

### 3.3 機能と測定原理

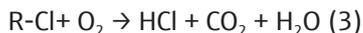
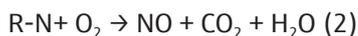
分析装置は、水性サンプル中の有機結合炭素含有量および/または全窒素含有量を測定するためのコンパクトで高性能な装置です。



#### ～の 18 動作原理

サンプルは特殊な触媒の存在下で高温で分解されます。これにより、非常に安定した、複雑な炭素および窒素化合物でも定量的に変換できます。

サンプルアリコートが、充填された反応器 (燃焼管) の高温部に直接投入されます。ここでは、触媒の助けを借りて、キャリアガス流中でのサンプルの熱分解と酸化が行われます。キャリアガスは酸化剤としても使用されます。



R - 炭酸物質

測定ガスは凝縮コイル内で冷却され、後続の TIC 凝縮水容器内で測定ガスから凝縮水が分離されます。さらに乾燥させて腐食性ガスを除去した後、CO<sub>2</sub> 測定ガスが NDIR 検出デバイスまたは NO 検出デバイスに追加されます。

無機炭素は、サンプルアリコートが酸性 TIC 反応器に注入し、生成された CO<sub>2</sub> を NDIR 検出デバイスを通して追い出すことによって検出されます。

CO<sub>2</sub> または NO 濃度は 1 秒間に数回検出されます。この信号シーケンスから経時的積分が計算されます。積分値は、測定溶液中の炭素または窒素の濃度に比例します。その後、事前に決定された校正関数を介して、サンプル内の炭素または窒素の含有量の計算が実行されます。

## 3.4 測定方法

検出したいいくつかのパラメータを、制御・分析ソフトウェアで組み合わせることができます。

### 3.4.1 TC 分析

TC: 全炭素

TC 分析では、サンプルに含まれる全炭素、つまり有機結合炭素と無機結合炭素、および元素炭素が検出されます。

サンプルは自動的に燃焼管に投入されて分解され、生成された二酸化炭素が検出されます。

TN<sub>b</sub> の検出は TC の検出と並行して行えます。

### 3.4.2 TOC 分析

TOC: 全有機炭素

TOC 分析では、サンプルに含まれる全有機結合炭素が検出されます。

TOC の測定は、次の式で表される差分法を使用して分析装置内で実行されます。

$$TOC = TC - TIC$$

TOC - 全有機炭素

TC - 全炭素

TIC - 全無機炭素

TIC と TC を測定するために、1 つのサンプルで 2 回の連続測定が行われます。計算された差が TOC として示されます。差分法では、揮発性有機炭素化合物と不揮発性有機炭素化合物を検出します。

TOC 分析は、サンプルにベンゾール、シクロヘキサン、クロロホルムなどの簡単にパーズできる有機物質が含まれている場合に使用できます。サンプルの TIC 含有量が TOC 含有量を大幅に上回る場合は、TOC 分析を適用しないでください。

TN<sub>b</sub> の検出は TOC の検出と並行して行えます。

### 3.4.3 TIC 分析

TIC: 全無機炭素

TIC 分析では、炭酸塩および炭化水素塩からの全無機炭素、および溶存 CO<sub>2</sub> が検出されます。

シアン化物、シアン酸塩、イソシアン酸塩、炭素粒子は検出されません。

サンプルアリコートを手動で TIC 反応器に直接投入し、無機炭素 (TIC) を測定します。CO<sub>2</sub> はパーシットおよび検出されます。

### 3.4.4 NPOC 分析

NPOC: パーシット不可能な有機炭素

NPOC 分析中に、サンプルのパーシット不可能な有機炭素の総含有量が検出されます。

サンプルは、酸を使用して pH < 2 まで酸性化されます (HCl (2 mol/l))。生成された CO<sub>2</sub> は、オートサンプラーなどの外部でパーシットされます。次に、分析装置はサンプル中に残存有機炭素を測定します。

その他の揮発性の高い有機化合物は CO<sub>2</sub> とともにパーシットされます。容易に除去される有機物質がサンプルに含まれている場合は、NPOC 分析を使用しないでください。

NPOC plus 法による NPOC 分析

このメソッドは、特に TIC 含有量が高いサンプルまたは溶存 CO<sub>2</sub> 濃度が高いサンプル中の低 TOC 含有量を検出するために開発されました。この種のサンプルの分析には、通常、NPOC 法が推奨されます。ただし、TIC 含有量が高く、特に未知の場合、CO<sub>2</sub> を完全にパーシットするには非常に長い時間 (t > 10 分) が必要になる場合があります。このため、このメソッドでは無機結合炭素が外部からパーシットされません。

NPOC plus 法のプロセスは、NPOC と差分法を組み合わせたものです。

- 分析装置の外でサンプルを酸性にします (pH < 2)。
- 分析の直前に、外部で生成された二酸化炭素の大部分をパーシットします。
- NPOC plus 法を準備し、サンプルを分析します。
- 分析装置は、調製されたサンプルの TC および TIC 含有量を測定し、その差から NPOC 含有量を算出します。

無機結合炭素の大部分を外部にパーシットしたため、このメソッドを使用して求められた TIC 値は単なる計算値であり、分析上の関連性はありません。

揮発性の高い有機物質もサンプル準備中にパーシットされるため、検出されません。

TN<sub>b</sub> の検出は NPOC および NPOC plus の検出と並行して行えます。

### 3.4.5 DOC 分析

DOC: 溶存有機炭素

DOC 分析では、サンプルをろ過した後のろ液中に残存する有機炭素を測定します。通常、フィルターの孔径は 0,45 μm です。

サンプルは分析装置の外部でろ過され、TOC サンプルとして分析されます。

### 3.4.6 TN<sub>b</sub> 分析

TN<sub>b</sub>: 全窒素結合量

水性サンプル中の窒素化合物の含有量は、分析装置で測定できます。環境サンプルでは、アンモニア塩、亜硝酸塩、硝酸塩が考えられ、医薬品サンプルでは、アミノ酸とタンパク質がこれに該当します。

熱触媒酸化により窒素酸化物が生成され、化学発光検出デバイス (CLD) または電気化学検出デバイス (ChD) を使って検出できます。

### 3.4.7 追加の合計パラメータ

制御・分析ソフトウェアでは、メソッド設定で追加の合計パラメータの計算を有効にできます。

CSB	<p>CSB (COD): 化学的酸素要求量</p> <p>TOC および NPOC 法では、TOC または NPOC に基づく COD の計算を有効にできます。</p> <p>計算式: <math>c(\text{COD}) = A \times c(\text{TOC}) + B</math></p> <p>COD の計算用に立ち上がり (A) と切片 (B) を定義できます。デフォルト設定は次のとおりです。A = 3.000、B = 0.000。</p>
BOD <sub>5</sub>	<p>BOD<sub>5</sub>: 生物化学的酸素要求量</p> <p>TOC および NPOC 法では、TOC または NPOC に基づく BOD<sub>5</sub> の計算を有効にできます。</p> <p>計算式: <math>c(\text{BOD}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B</math></p> <p>BOD<sub>5</sub> の計算用に立ち上がり (A) と切片 (B) を定義できます。デフォルト設定は次のとおりです。A = 3.000、B = 0.000。</p>
CO <sub>2</sub>	<p>TIC 法と液体測定では、TIC に基づく二酸化炭素濃度の計算を有効にできます。</p> <p>計算式: <math>c(\text{CO}_2) = 2.833 \times c(\text{TIC})</math></p>
TP	<p>TP: 総タンパク質</p> <p>TN 法では、TN に基づく総タンパク質含量の計算を有効にできます。</p> <p>計算式: <math>c(\text{総タンパク質}) = A \times c(\text{TN})</math></p> <p>総タンパク質含有量を計算するための係数を 0 ~ 10 の範囲で設定できます。デフォルト設定は次のとおりです。A = 6.250 (比較物質: BSA - ウシ血清アルブミン)。</p>

## 3.5 触媒

酸素キャリアとして、触媒はサンプルの燃焼をサポートします。700 ... 950 °C の温度範囲で触媒活性を示す固体を触媒として使用できます。

白金触媒は、炭素および窒素の測定の全作業範囲にわたって汎用的に使用できます。その最適な機能は、750 °C の反応温度です。個々のブランク値が非常に低いため、炭素や窒素含有量が少ない場合でも、安全で精密な分析が可能です。この触媒は、高濃度汚染水の分析でも効果的に機能します。

摩耗を最小限に抑えるために、高塩分マトリックス (海水など) では炉の温度を塩の融点未満の温度に下げることが推奨されます。

あるいは、CeO<sub>2</sub> 触媒を 850 °C の反応温度で使用することもできます。

## 3.6 校正

### 3.6.1 校正戦略

#### 一定のサンプル量による多点校正

多くの用途では、一定の投与量と濃度の異なる複数の標準溶液を使用した多点校正が適しています。

校正範囲には広範囲の濃度を含むことができ、予想されるサンプル濃度に従って定義する必要があります。選択したメソッドで複数の標準溶液を測定します。

#### 一定の濃度による多点校正

さらに、さまざまな投与量と一定の濃度を使用した多点校正を実行できます。この校正戦略は特に興味深く、製薬業界では非常に低濃度 (<1 mg/l) での測定が標準となっています。

校正範囲に対して標準溶液は 1 つだけ作成してください。次に、分析装置はこの標準溶液のさまざまな量を分析します。これを行うときは、2 ml の最低標準溶液量を下回らないようにしてください。

標準液作成時の誤差を排除するために、独自に作成した 2 番目の標準液を使用して校正を確認します。

低濃度域 (<10 mg/l) での測定では、調製水のブランク値を考慮します。

#### 一点校正

製薬業界のような低 TOC 濃度の場合、一点校正は非常に優れたソリューションです。大きな利点は、装置のブランク値が低く、NDIR 検出デバイスが広い濃度範囲にわたって直線的測定を行うことです。

手動による標準液作成時のエラーを最小限に抑えるには、次の手順を実行します:

- 同じ濃度の標準液を 3 つ調製します。
- 標準液を測定します。
- 結果の平均値から検量線を決定します。

一点校正時には、調製水のブランク値を考慮します。

### 3.6.2 日次係数

標準液による校正は、日次係数で確認および補正できます。ソフトウェアは、以降の測定結果すべてにこの係数を乗算します。

日次係数 F は、以下の式に従って計算されます:

$$F = c_{\text{target}} / c_{\text{actual}}$$

### 3.6.3 校正メソッド

メソッドの各パラメータ (TC, TOC, TIC, etc.) はソフトウェアで校正できます。ただし、すべてのパラメータに校正が必要なわけではありません。

各パラメータの異なる濃度範囲に対して最大 3 つの線形校正関数を定義できます。ソフトウェアは、測定結果を正しい校正範囲に自動的に割り当てます。

ソフトウェアは、注入されたサンプルあたりの質量 m に関連して校正関数を決定します。回帰計算により、以下の方程式に従って線形または二次校正関数を決定します。

$$\text{線形校正関数: } c = (k_1 \times I_{\text{Net}} + k_0) / V$$

$$\text{二次校正関数: } c = (k_2 \times I_{\text{Net}}^2 + k_1 \times I_{\text{Net}} + k_0) / V$$

c: 標準の目標濃度

V: サンプル量

$I_{\text{Net}}$ : 正味積分

$k_0$ 、 $k_1$ 、 $k_2$ : 校正係数

正味積分は、生積分を調製水のブランク値で補正したものです。

回帰タイプ (線形または二次) を指定できます。現在の校正を計算するための個々の測定点または測定値を選択できます (手動外れ値選択)。必要に応じて、個々の標準を再度定義したり、校正に追加の測定点を追加したりできます。

TC/NPOC

TC チャンネルは、TC パラメータについては直接校正され、NPOC パラメータについてはサンプルページ後に校正されます。

濃度  $c_{\text{TC}}$  は積分  $I_{\text{TC}}$ :  $c_{\text{TC}} = f(I_{\text{TC}})$  に比例します。

TIC

TIC チャンネルは校正されています。

以下が適用されます:  $c_{\text{TIC}} = f(I_{\text{TIC}})$

TOC

TOC は差分法 (TOC Diff) で求められます。一般に、TC チャンネルと TIC チャンネルに対して別個の校正関数が決定されます。

分析結果の算出は、算出された TC と TIC の校正関数に基づいています。TOC 含有量は、以下の式から求められます:

$$c_{\text{TOC}} = c_{\text{TC}} - c_{\text{TIC}}$$

TC と TIC パラメータは同時に校正できます。これには、炭酸塩/炭酸水素塩、フタル酸水素カリウム、スクロースなどの混合標準溶液の使用が推奨されます。

TIC チャンネルと TC チャンネルは、別個の標準溶液を使用して連続的に校正することもできます。これは、TC チャンネルと TIC チャンネルで異なる範囲を校正する場合に便利です。

NPOC plus

NPOC plus 法の校正は、TOC (Diff) 法の校正と同じです。差分法を実用的に使用するには、分析前に TIC を十分にページする必要があります。

メソッドのプロセス:

- TIC チャンネルと TC チャンネルの個別校正
- ソフトウェアによるサンプルの測定と分析結果の計算
  - 酸性化サンプルのページ (3 ... 5 min)
  - 検量線を用いた残留 TIC の測定
  - 検量線を使用した TC の測定
  - TC と TIC の差を使用した TOC の計算

マトリックス依存の校正は、可能な限り実際のサンプルに近づきます。これを行うには、サンプルの TIC 含有量と同様の TIC 含有量が得られるまで、標準溶液に炭酸塩を加えます。

TNb

TN チャンネルは校正されています。決定された校正関数には、 $c_{\text{TN}} = f(I_{\text{TN}})$  が適用されます。

### 3.6.4 メソッドの特徴

相関係数	決定係数により、回帰モデルの適合度を評価できます。決定係数は相関係数の2乗として計算されます。相関係数は、回帰関数の校正測定点の分散を校正の全分散と比較します。
検証限界	校正の検証限界は、所定の確率でゼロ点から定性的に区別できる最低濃度を指定します。検証限界は常に、最低校正測定点よりも小さくする必要があります。
定量限界	校正の定量限界は、所定の確率でゼロ点から定量的に区別できる最低濃度を指定します。

### 3.6.5 その他の計算

	複数回の注入が行われたすべての測定について、平均値 (AV)、標準偏差 (SD)、および変動係数 (VC) が計算され、表示されます。各サンプルについて、最大 10 倍の定量が可能です。
外れ値選択	<p>制御・分析ソフトウェアは、外れ値を自動的に選択できます。ユーザーは変動係数や標準偏差の上限を指定できます。</p> <p>分析装置は、このメソッドで指定された最小数の測定を実行します。測定値の分布が指定された最大値 (SD または VC) を超えている場合、指定された最大測定回数に達するまで同じサンプルから追加の注入が実行されます。</p> <p>各測定後、ソフトウェアは測定値のすべての組み合わせについて変動係数と標準偏差を決定します。少なくとも 1 つの組み合わせの変動係数または標準偏差が指定された最大値より小さい場合、それ以上の測定は実行されません。</p> <p>ソフトウェアは、変動係数または標準偏差が最小となる測定値の組み合わせから分析結果を決定します。使用されなかった測定値は外れ値とみなされ、削除されます。</p> <p>炭素と窒素が並行して検出される場合、外れ値の選択はパラメーターごとに個別に行われます。</p>
平均値	最終結果の平均値は、外れ値を除去した後、個々の検出値について決定された濃度から計算されます。

## 3.7 ブランク値

### 3.7.1 水のブランク値

調製水のブランク値	<p>特に低 TOC 濃度 (<math>\mu\text{g/l}</math> 範囲) での測定の場合は、標準溶液の調製に使用される水の TOC 含有量を考慮する必要があります。標準溶液の濃度と調製水の TOC ブランク値は、多くの場合同じ範囲内にあります。このブランク値を校正時に考慮できます。</p> <p>調製水の TOC 含有量は、校正前に別途測定されます。次に、ソフトウェアは、決定された総積分値から、校正の各測定点の調製水について決定された平均積分値を減算します。</p> $I_{\text{Net}} = I_{\text{Gross}} - I_{\text{Preparation water}}$ <p>ソフトウェアは正味積分から校正関数を決定します。数学的には、これは検量線の平行移動に対応します。</p>
-----------	---

また、このソフトウェアは、日時係数を決定する際に、調製水のブランク値も考慮します。

#### 希釈液のブランク値

サンプルが希釈されている場合、希釈液のブランク値が重要になります。この値は別途決定することも、ソフトウェアに手動で入力することもできます。ソフトウェアは、希釈したサンプルの濃度を計算するときに、希釈液のブランク値を考慮します。

希釈液のブランク値は時間の経過とともに変化する可能性があるため、一連の測定を開始する前に再度決定する必要があります。それ以外の場合、ソフトウェアは最後の値を使用します。

希釈液のブランク値は、常に 1 ml の体積に正規化されてソフトウェアに表示されます。

#### 希釈液ブランク値の使用

ソフトウェアは、希釈液のブランク値、使用したサンプル量、希釈率に基づいて、各測定の実際の希釈液の積分値 ( $I_{DiBV}$ ) を計算します。次に、ソフトウェアは実験的に決定された生の積分値 ( $I_{Raw}$ ) から希釈液の積分値 ( $I_{DiBV}$ ) を減算します。

$$I_{DiBV} = V_{DiBV} \times (V_{Sample} - N_p/N_D \times V_{Sample})$$

$$I_{eff} = I_{Raw} - I_{DiBV}$$

$V_{DiBV}$ : 希釈液のブランク値

$V_{Sample}$ : サンプル量

$I_{eff}$ : 有効積分

$N_p$ : 一次サンプルのユニット数

$N_D$ : 希釈液のユニット数

$I_{Raw}$ : 生の積分

$I_{DiBV}$ : 希釈液の積分

#### 希釈液の表示

一次プローブの割合: 全体の割合 (例: 100 部中 10 部)

これは、一次サンプル 10 ml を希釈水で合計 100 ml にすることを意味します。

1:1 の希釈率は、 $I_{DiBV} = 0$  に相当します。

#### サンプル濃度の計算

サンプル濃度  $c$  を計算するには、サンプル量と希釈率を使用します:

$$c = m/V_{Sample} \times N_D/N_p$$

以下の式が線形校正関数に適用されます:

$$c = (k_1 \times I_{eff} + k_0)/V_{Sample} \times N_D/N_p$$

ユーザーがサンプルを希釈し、ソフトウェアに希釈率を入力すると、ソフトウェアが希釈前の一次サンプルの濃度を自動的に計算し、分析レポートに出力します。

### 3.7.2 溶出液ブランク値

溶出液ブランク値は、洗浄検証または溶出液調製からのサンプルの特別なブランク値です。これは、スワブの抽出/溶出などに使用された超純水の TOC 含有量に相当します。

溶出液のブランク値は、固定メソッドパラメータです。ユーザーは、メソッド内で溶出ブランク値を有効または無効にできます。ユーザーはオプションで溶出液のブランク値を個別に決定し、それをソフトウェアに手動で入力できます。

ブランク値は時間の経過とともに変化する可能性があるため、一連の測定を開始する前に再度決定する必要があります。それ以外の場合、ソフトウェアは最後の値を使用します。

溶出液ブランク値は、常に 1 ml に正規化して表示されます。

溶出液のブランク値は、校正実行時には考慮されません。校正は、通常の標準液を使用し、調製水ブランク値のみを考慮して行われます。

いわゆる溶出液法でサンプルを測定した場合、ソフトウェアはサンプル測定値の積分値からブランク値の積分値を自動的に減算します。

$$I_{\text{eff}} = I_{\text{Raw}} - I_{\text{Eluate blank value}}$$

$I_{\text{eff}}$ : 有効積分

$I_{\text{Raw}}$ : 生の積分

$I_{\text{Eluate blank value}}$ : 溶出液ブランク値

### 3.7.3 ポートブランク値

固体メソッドの場合、ユーザーはポートブランク値を決定できます。これを行うには、ユーザーはサンプル添加剤を入れたポートを燃焼炉に挿入し、分析します。

ユーザーはオプションでポートブランク値を個別に決定し、それを制御・分析ソフトウェアに入力できます。

ポートブランク値は時間の経過とともに変化する可能性があるため、一連の測定を開始する前に再度決定する必要があります。それ以外の場合、ソフトウェアは最後の値を使用します。

## 3.8 システム適合性試験

システム適合性試験は、製薬業界で分析方法と装置を検証し、選択した手順の適合性を文書化するために使用されます。

WFI (インジェクション用水) などの医薬用の超純水領域の TOC 分析では、酸化しにくい化合物の回収率を、酸化しやすい化合物の回収率と比較して求めます。

標準溶液とその濃度は、それぞれの薬局方、例えば欧州薬局方や USP (米国薬局方) に定義されています。これらは、スクロースを容易に酸化しやすい化合物として、p-ベンゾキノンと濃度 500 µg/l の TOC 水の溶液を調製し、システムの適合性をチェックします。これは 0,75 mg/l の p-ベンゾキノン濃度に相当します。

手順:

- ▶ 濃度 500 µg/l のスクロースと TOC 水の基準溶液を作成します。これは 1,19 mg/l のスクロースの濃度に相当します。
- ▶ p-ベンゾキノンと濃度 500 µg/l の TOC 水の溶液を調製し、システムの適合性をチェックします。これは 0,75 mg/l の p-ベンゾキノン濃度に相当します。
- ▶ 選択したモード (直接法または差分法) で、基準溶液、システム適合性溶液、および TOC 水の TOC 濃度を測定します。

システムの有効性 (パーセント) は、以下の式を使用して計算されます:

$$E = (r_{\text{ss}} - r_{\text{w}}) / (r_{\text{s}} - r_{\text{w}}) \times 100$$

E: システム効率 (%)

$r_{\text{s}}$ : 基準溶液 (スクロース) の TOC

$r_{\text{ss}}$ : システム適合性溶液 (p-ベンゾキノン) の TOC

$r_{\text{w}}$ : 使用した TOC 水の TOC (調製水ブランク値)

## 4 設置と試運転

### 4.1 設置条件

#### 4.1.1 周囲条件

- 本実験装置は屋内使用を目的として設計されています。
- 直射日光やヒーターからの放射が本装置に当たらないようにしてください。必要に応じて、エアコンを設置してください。
- 設置場所には、隙間風、粉塵、苛性ガスがあってはなりません。
- 室内空気の TOC と NO<sub>x</sub> は、できるだけ低くする必要があります。
- 機械的衝撃や振動を避けてください。
- 電磁干渉源の近くに本装置を設置しないでください。
- 本装置を耐熱性および耐酸性の表面に置きます。
- 本装置は、四方から簡単にアクセスできるように配置する必要があります。
- 通気スリットを空けておき、他の装置で通気スリットを妨げないようにしてください。

操作室には、以下の気候要件が適用されます:

動作温度	+10 ... 35 °C (エアコン推奨)
最大湿度	90 % (30 °C)
空気圧	0,7 ... 1,06 bar
保管温度	5 ... 55 °C
保管時の湿度	10 ... 30 % (乾燥剤を使用)
動作高度 (最大)	2000 m

#### 4.1.2 装置のレイアウトと必要なスペース

基本装置とそのモジュールは、テーブルトップ装置として設計されました。必要なスペースは、測定ステーションに含まれるコンポーネント全体によって異なります。

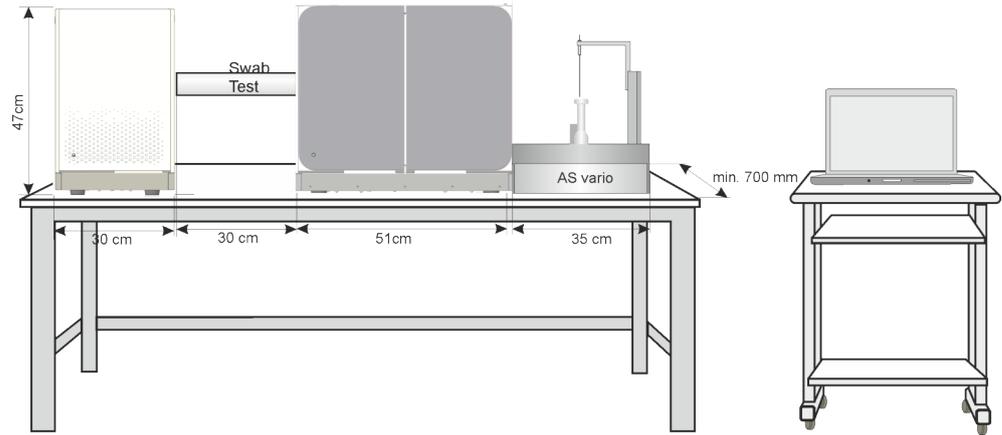
AS 10e および AS 21hp 液体オートサンプラーは、基本装置の右側壁に取り付けられています。あるいは、オートサンプラーを本装置の隣に配置することもできます。

デバイス システムとその上にあるキャビネット/棚の間には、少なくとも 10 cm の間隔が必要です。

測定ステーションのその他のコンポーネント:

- PC、モニター、プリンターは別のサイドテーブルに置いてかまいません。
- 耐酸性の廃棄物容器をベンチの上または下に配置できます。
- multi N/C 3300 HS モデルでは、AS vario および EPA Sampler オートサンプラーを右側の基本装置の隣に配置する必要があります。
- CLD-300 窒素検出デバイスは、基本装置の右側に設置します。
- multi N/C 3300 HS モデルでは、CLD-300 窒素検出デバイスを左側の基本装置の隣に配置する必要があります。
- 一体型固体モジュール (Swab-Test Module) は、基本装置の左側パネルに取り付けます。

コンポーネント	寸法 (幅 x 奥行 x 高さ)	重量
基本装置	513 x 547 x 464 mm	21 kg
AS 10e オートサンプラー	260 x 320 x 390 mm	4,5 kg
AS 21hp オートサンプラー	260 x 320 x 390 mm	4,5 kg
AS vario オートサンプラー	350 x 400 x 470 mm	15 kg
EPA Sampler	500 x 540 x 550 mm	15 kg
CLD-300 窒素検出デバイス	296 x 581 x 462 mm	12,5 kg
Swab-Test Module	300 x 80 x 80 mm	3 kg



～の 19 モジュールを備えた multi N/C 3300 HS に必要なスペース

### 4.1.3 電源



#### 警告

##### 電圧による危険

- 本装置は、装置の定格プレートに記載されている電圧に準拠し、適切に接地されたソケットにのみ接続してください。
- フィーダーにはアダプターを使用しないでください。

本装置は単相交流で動作します。

本装置を電源コンセントに接続する前に、定格電圧を確認して、必要な電圧と周波数が利用可能な電源に適合していることを確認してください。

### 4.1.4 ガス供給

オペレータは、接続と減圧器によるガス供給を担当します。

接続ホースは以下のものが付属します:

- 外径 6 mm
- 内径 4 mm

## 4.2 装置の開梱とセットアップ

装置は運送会社により最終的な装置設置場所へ直接配送されます。この会社による配送には、装置の設置責任者の立ち会いが必要です。

サービス技術者による説明の際には、装置の操作を指定されたすべての人員が必ず同席してください。

本装置の設定、設置および修理は、Analytik Jena のカスタマーサービス部門または Analytik Jena により許可された担当者のみが行うことができます。

装置の設置および試運転の際は、「安全上の指示」セクションの情報に従ってください。これらの安全上の指示に従うことは、測定ステーションを誤りなく設置し、適切に機能させるための要件です。装置本体に添付されている、または制御・分析プログラムによって表示されるすべての警告と指示に従ってください。

トラブルなく動作させるために、設置条件を必ず守ってください。

#### 4.2.1 分析装置の設置と試運転

最初の試運転の後、装置を再度輸送したり、保管したりすることが必要になるかもしれません。以下の説明に従って、分析装置を再稼働させることができます。Analytik Jena は、常にカスタマーサービス経由での設置を推奨しています。

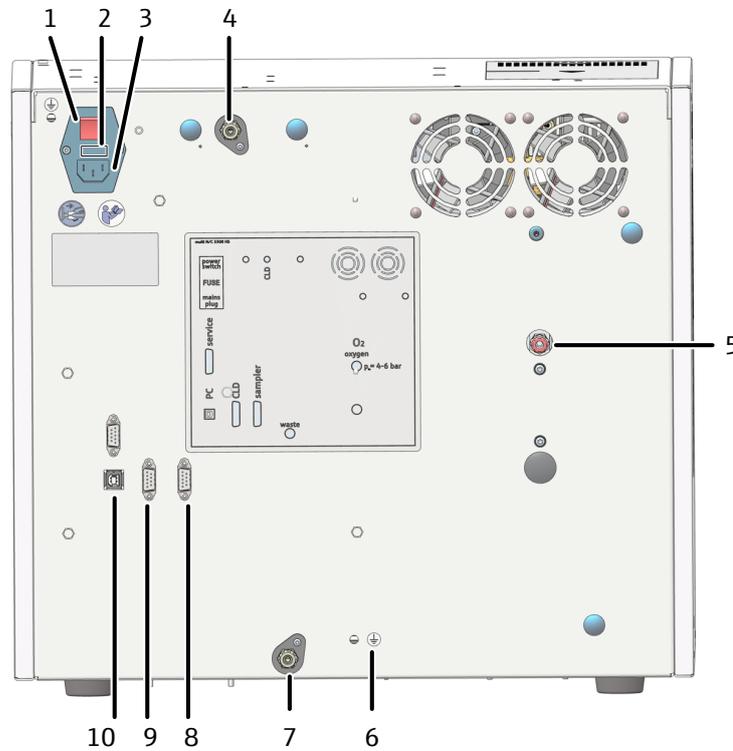
- ▶ 基本装置、付属品、および補助装置を輸送用梱包から慎重に取り出します。将来の輸送に備えて輸送用梱包材を保管してください。
- ▶ 分析装置を目的の場所に配置します。
- ▶ 扉と側壁から粘着テープを剥がします。
- ▶ 上部カバーの粘着テープを剥がします。上部カバーを取り外します。
- ▶ 左側壁を開けます：
  - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
  - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。
- ▶ 残っている粘着テープと保護袋をすべて取り除きます。
- ▶ 燃焼炉を設置します。
- ▶ 凝縮コイルを装置内部に取り付けます。
- ▶ 燃焼管を充填します。燃焼管を燃焼炉に挿入します。
- ▶ 分析装置の左側壁を再度閉じます：
  - 保護接地側壁にを取り付けます。
  - まず下側のネジを締め、次に上側のネジを締めます。ネジを交互に締めていきます。
- ▶ 正面の扉を開けます。
- ▶ ハロゲントラップとウォータートラップを設置します。
- ▶ TIC 凝縮水容器を前面に取り付けます。
- ▶ カニューレをホース AA および 7 に接続します。手締め接続部を指で締めます。
- ▶ 炉上部カバーを再度取り付けます。
- ▶ 試薬ボトルをドリップトレイとともに分析装置に入れます。
- ▶ 分析装置の扉を閉めます。
  - ✓ 装置が設置されました。

これについては次のリンクも参照してください：

📖 [メンテナンスとお手入れ](#) [▶ 71]

### 4.2.1.1 分析装置の接続

主電源接続とメディア接続は装置の背面にあります。  
中央の図に、さまざまな接続を詳しく示します。



#### ～の 20 装置の背面

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1 「電源スイッチ」メインスイッチ                | 2 「FUSE」メインヒューズホルダー                     |
| 3 「メインプラグ」主電源接続                  | 4 "CLD" ガス接続                            |
| 5 "O <sub>2</sub> /Air" キャリアガス接続 | 6 オートサンプラーの中性線の接続                       |
| 7 "waste" 接続                     | 8 RS 232 インターフェイス ("sampler" オートサンプラー用) |
| 9 RS 232 インターフェイス ("CLD" CLD 用)  | 10 USB 2.0 "PC" インターフェイス                |

#### 電源の接続



#### 注意

##### 精密な電子機器が損傷する危険性

- 本装置とその他のコンポーネントは、電源がオフになっている場合のみ電力網に接続してください。
- システムコンポーネント間の電気接続ケーブルの接続および取り外しは、システムの電源がオフのときにのみ行ってください。



## 注意

### 結露による電子機器の損傷

温度差が大きいと結露が発生し、装置の電子機器に損傷を与える可能性があります。

- 寒冷地での長期保管や輸送の後には、電源を入れる前に最低 1 時間、室温になじませてください。

- ▶ 接続ケーブルを分析装置背面の主電源接続に接続します。
- ▶ 電源プラグを接地された電源コンセントに接続します。
- ▶ 装置の電源はまだ入れないでください。

### ガスの接続

実験室内のガス供給はお客様の責任となります。減圧器の入口圧力が 400 ... 600 kPa の間に設定されていることを確認してください。

- ▶ キャリアガスを接続します。これを行うには、付属の接続ホースをガス供給の減圧器に接続します。
- ▶ キャリアガスホースを装置の背面にある "O<sub>2</sub>/Air" ガス接続部に接続します。
  - これを行うには、ホースをクイックリリースコネクタに挿入します。
  - 後で再度ホースを外すには、赤いリングを押し戻し、接続部からホースを引き抜きます。

### 付属品の接続



## 警告

### 濃酸による化学火傷の危険性

濃酸は腐食性が高く、時には酸化作用を及ぼします。

- 濃酸を扱うときは、安全ゴーグルと保護服を着用してください。抽出装置の下で作業します。
- 安全データシートに記載されているすべての指示と仕様に従ってください。

試薬ボトルと付属コンポーネントを以下のように接続します:

- ▶ 廃液ホースを分析装置の背面にある "waste" 接続部に接続します。ホースの自由端を適切な廃棄物容器に入れます。
- ▶ 分析装置の正面扉を開けます。
- ▶ 試薬ボトルにリン酸 (10 %) を満たします。ボトルをドリフトレイとともに分析装置に入れます。
- ▶ ホース 4 および AC をリン酸の入った試薬ボトルに接続します。
  - ✓ 分析装置が試運転を開始しました。

## 4.3 付属品の接続



### 注意

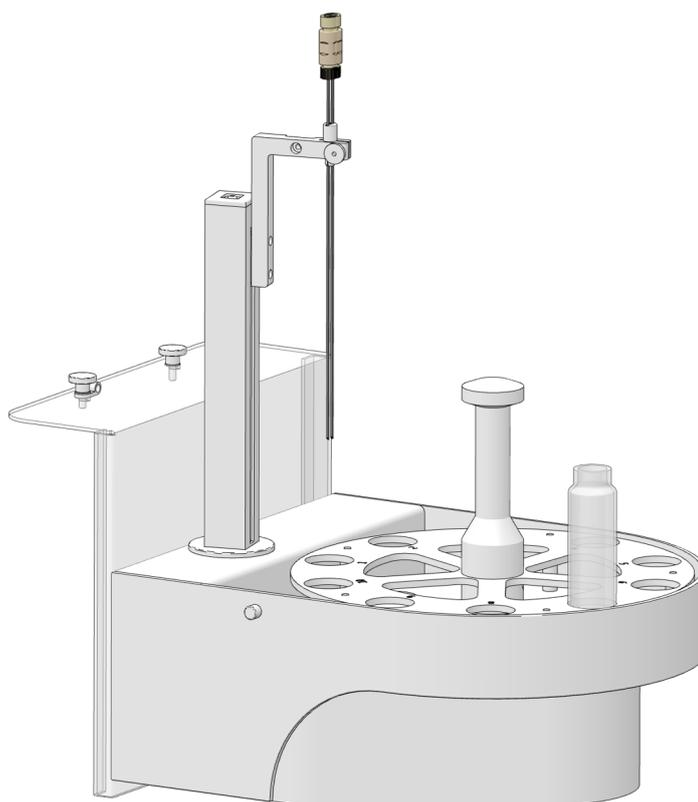
#### 精密な電子機器が損傷する危険性

- 本装置とその他のコンポーネントは、電源がオフになっている場合にのみ電力網に接続してください。
- システムコンポーネント間の電気接続ケーブルの接続および取り外しは、システムの電源がオフのときにのみ行ってください。

### 4.3.1 AS 10e および AS 21hp オートサンプラー

#### AS 10e オートサンプラー

オートサンプラーには、10 個のサンプル容器 (容量 50 ml) を収納できる回転式サンプルトレイが装備されています。オプションとして、容量 40 ml のサンプル値も使用できます。



#### ～の 21 AS 10e オートサンプラー

オートサンプラーには 2 つのカニューレを装備できます。これにより、オートサンプラーが NPOC 分析用のサンプルを自動的にパージできるようになります。

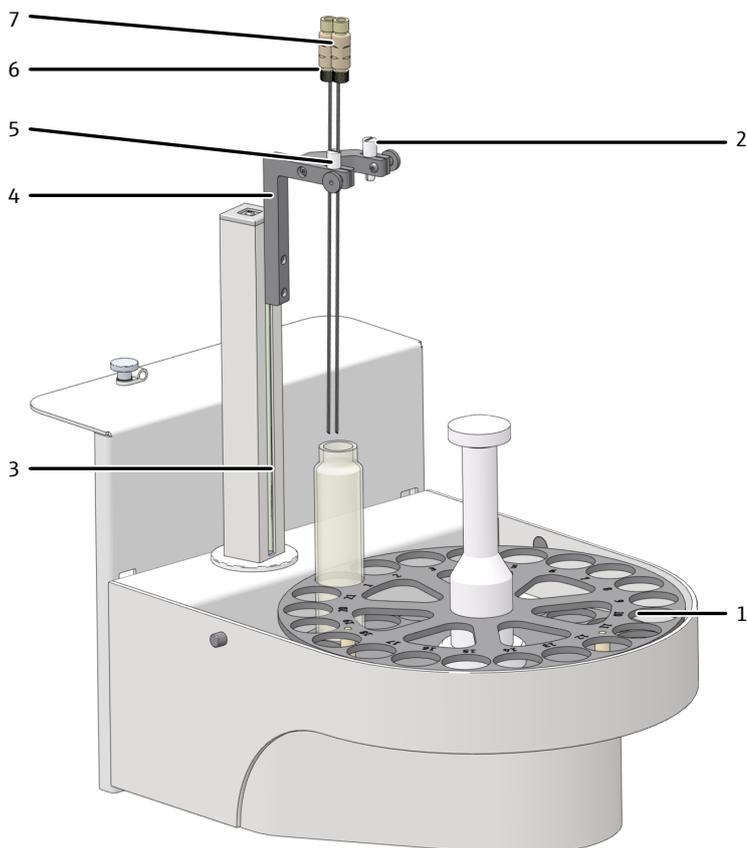
NPOC 分析中、サンプルは分析装置の外で希酸を使用して pH 値 <2 に酸性化されます。オートサンプラーは、キャリアガスを使用して、揮発性有機化合物と発生した CO<sub>2</sub> をサンプルからパージします。次に、分析装置が残りの有機炭素を測定します。

NPOC 分析中、オートサンプラーは次のように順次動作します。:

- まず、オートサンプラーはサンプルから揮発性有機化合物と CO<sub>2</sub> をパージします。
- 2 番目のステップでは、オートサンプラーが調製されたサンプルをピックアップし、吸入ホースを経由して分析装置に移送します。

## AS 21hp オートサンプラー

オートサンプラーには、21 個のサンプル容器 (容量 50 ml) を収納できる回転式サンプルトレイが装備されています。オプションとして、容量 40 ml のサンプル値も使用できます。

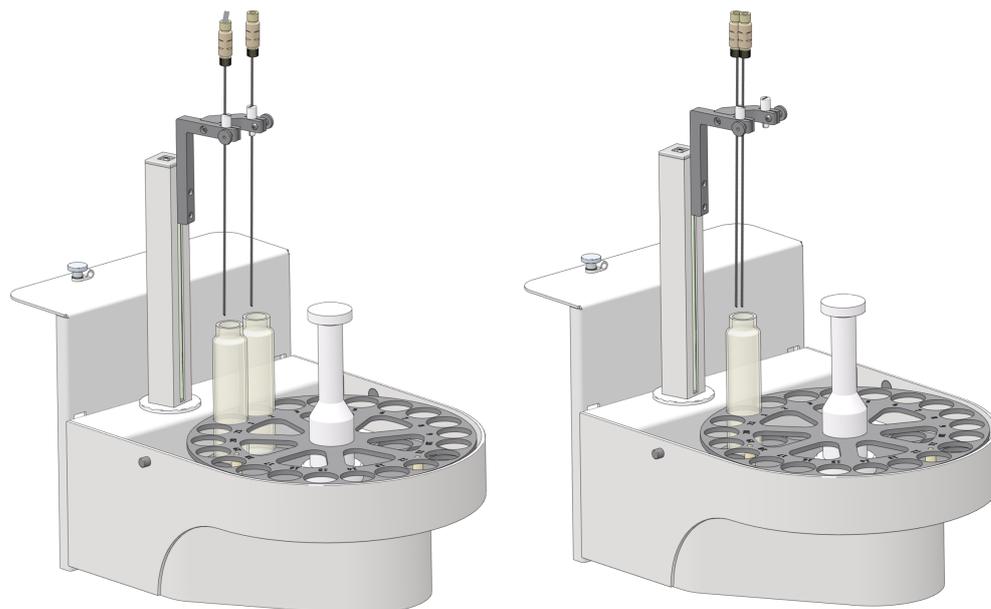


## ～の 22 AS 21hp オートサンプラー

- |                                |                          |
|--------------------------------|--------------------------|
| 1 スリーブ (1 ボア)、パージ用カニューレホルダーとして | 2 サンプルトレイ (回転可能、21 サンプル) |
| 3 オートサンプラーアーム、Zドライブ付き          | 4 カニューレホルダー              |
| 5 スリーブ (2 ボア)                  | 6 サンプル吸入カニューレ、ネジ接続付き     |
| 7 パージ用カニューレ、ネジ接続付き             |                          |

オートサンプラーには 2 つのカニューレを装備できます。これにより、オートサンプラーが NPOC 分析用のサンプルを自動的にパージできるようになります。

オートサンプラーには、2 本のカニューレ用のカニューレホルダーが付属しています。ホルダーは 2 本のカニューレを一定の距離に保ちます。これにより、オートサンプラーはサンプルの吸引と 2 つ目のサンプルのパージを並行して行うことができます (パラレルパージ)。NPOC 分析中に、オートサンプラーをシーケンシャルに動作させることもできます (オプション)。

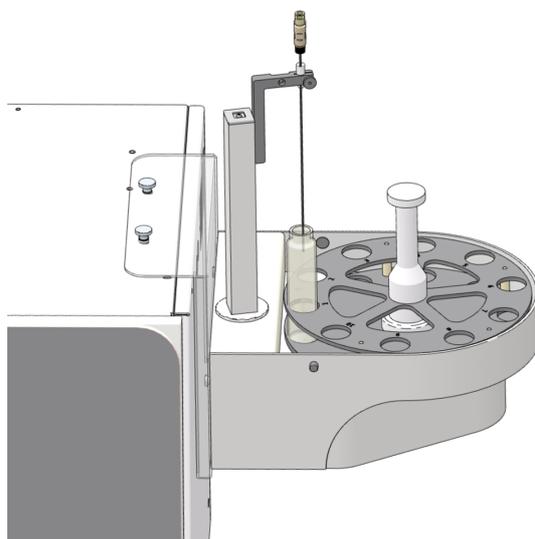


～の 23 パラレルバージョン (左) とシーケンシャルバージョン (右)

オートサンプラーには磁気攪拌バーが統合されています。磁気攪拌バーは、サンプリング前に粒子を含むサンプルを自動的に均質化します。ソフトウェアのプロセスパラメータのメソッドで攪拌速度を定義できます。

#### 動作中のオートサンプラー

どちらのオートサンプラーも、付属のホルダーを使用して分析装置の右側に取り付けることができます。あるいは、オートサンプラーを分析装置の隣に配置することもできます。



～の 24 ホルダーを使って分析装置に取り付けられたオートサンプラー

外部電源ユニットは、オートサンプラーに動作電圧を供給します (24 V DC)。オートサンプラーには電源スイッチがありません。分析装置は RS 232 インターフェースを介してオートサンプラーの底部に接続されます。

#### カバー (オプション)

どちらのオートサンプラーにも、オプションでカバーが用意されています。カバーは、実験室の雰囲気による環境影響からサンプルチャンバーを保護します。

#### 4.3.1.1 サンプラーの設置と試運転



##### 注意

###### 可動部品による怪我の危険性

サンプラーアームの可動域内で怪我をする危険性があります。例えば、手や指が潰れる可能性があります。

- 操作中はサンプラーから安全な距離を保ってください。



##### 注意

###### 装置破損の危険性

動作がサンプラーアームにより妨げられると、ドライブが破損する可能性があります。

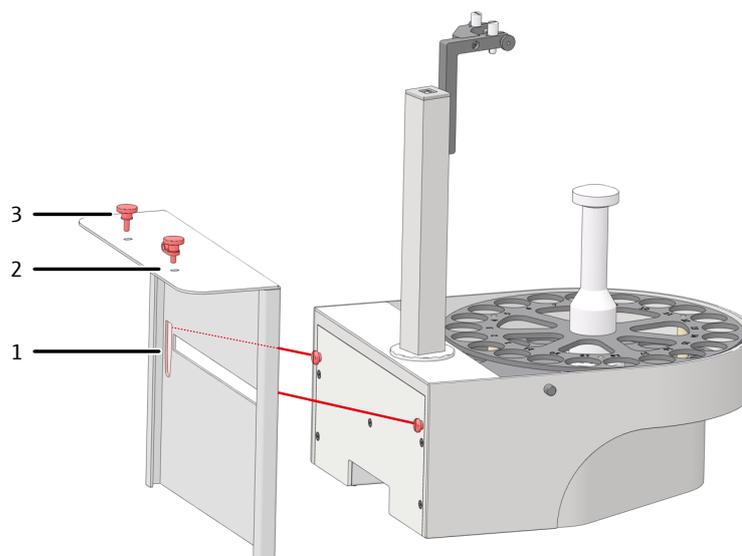
- 動作中はサンプラーアームに触れないでください。
  - 手動調整は、装置の電源がオフの場合にのみ実行してください。
- 
- ▶ オートサンプラーを設置する前に、分析装置の電源をオフにしてください。
  - ▶ 接地線を分析装置背面の接続部に差し込みます。接地線をサンプラー底面の接続部に接続します。
  - ▶ 外部電源ユニットの低電圧側のケーブルをサンプラー底部の接続部に差し込みます。電源ユニットはまだ主電源に接続しないでください。
  - ▶ オートサンプラーと分析装置をインターフェイスケーブルで接続します (サンプラー底面のインターフェイスと分析装置背面の"sampler" インターフェイス)。



～の 25 オートサンプラー底面の接続部

- 1 等電位ボンディングケーブル (設置ケーブル) の接続部
- 2 電源ケーブルの接続部
- 3 分析装置のインターフェイス

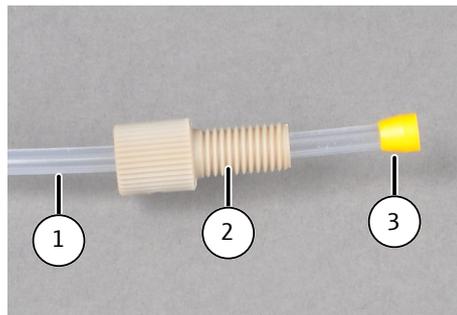
- ▶ オートサンプラーをホルダーで分析装置の側面に取り付けます。
  - 2本のローレット頭ネジを使用して、ホルダーをアナライザーの右側にねじ込みます。
  - オートサンプラーをホルダーに挿入します。そのために、サンプラー背面にある2本のローレット頭ネジをホルダーのスロットに挿入する。



～の 26 AS 21hp オートサンプラーをホルダーに取り付けます

- 1 オートサンプラー挿入用スロット
- 2 アナライザー取り付け用ボア
- 3 ローレット頭ネジ

- ▶ あるいは: オートサンプラーを分析装置の左側に置きます。
- ▶ オートサンプラーにサンプルトレイを置きます。カチッと音がして所定の位置に収まることを確認します。
- ▶ サンプル容器をサンプルトレイの位置 1 に置きます。  
AS 21hp オートサンプラーのみ: 磁気攪拌棒をサンプル容器に置きます。
- ▶ カニューレをカニューレホルダーに挿入します。これを行うには、2 つの穴の開いたスリーブに 2 本のカニューレを通します (シーケンシャルバージョン用)。
- ▶ オートサンプラーアームの最も高い位置でカニューレの先端が容器の端から 1 ~ 2 cm 突き出て、サンプルトレイが回転したときに容器に触れないように、カニューレの高さを手動で調整します。
- ▶ ローレット頭ネジを少し締めてカニューレを固定します。
- ▶ 分析装置から来ているホースを、手締め接続部でカニューレに接続します。
  - ホース AA - サンプル吸引  
ホース 7 - NPOC 測定用パージホース
  - これを行うには、ホースをバンジョーボルトに通します (画像を参照)。
  - 円錐ニップルを円錐側をバンジョーボルトに向けてホース上にスライドさせます。円錐ニップルとホースは面一でなければなりません。
  - 手締め接続部を締め直します。



#### ～の 27 手締め接続部

- |          |            |
|----------|------------|
| 1 ホース    | 2 バンジョーボルト |
| 3 円錐ニップル |            |

- ▶ 電源ユニットを主電源ネットワークに接続します。
- ▶ 分析システムのコンポーネントのスイッチをオンにします。ソフトウェアを起動します。
- ▶ **機器 | 機器の管理** メニューオプション (**機器の管理** ウィンドウ) で装置の構成を確認します。
- ▶ 必要に応じて、装置構成を変更するか、新しい装置構成を作成します:
  - **追加** ボタンをクリックして、新しい装置構成を作成します。
  - 詳細ビューの **機器の構成** で装置の構成を編集します。
  - ドロップダウンメニュー (**サンプラータイプ:** の下) でオートサンプラーを選択します。
  - ドロップダウンメニュー (**ラックのサイズ:** の下) でサンプルトレイを選択します。
- ▶ **バイアル瓶サイズ (mL):** ドロップダウンメニューからサンプルバイアルのサイズを選択します。ソフトウェアはそれに応じてデッドボリュームを調整します。任意で、**デッドボリューム (mL):** でデッドボリュームを調整できます。
- ▶  ボタンをクリックして装置の構成を保存します。

#### 構成の確認と拡張

- ▶ **初期値に設定** をクリックして、デバイス構成を標準構成として有効にします。

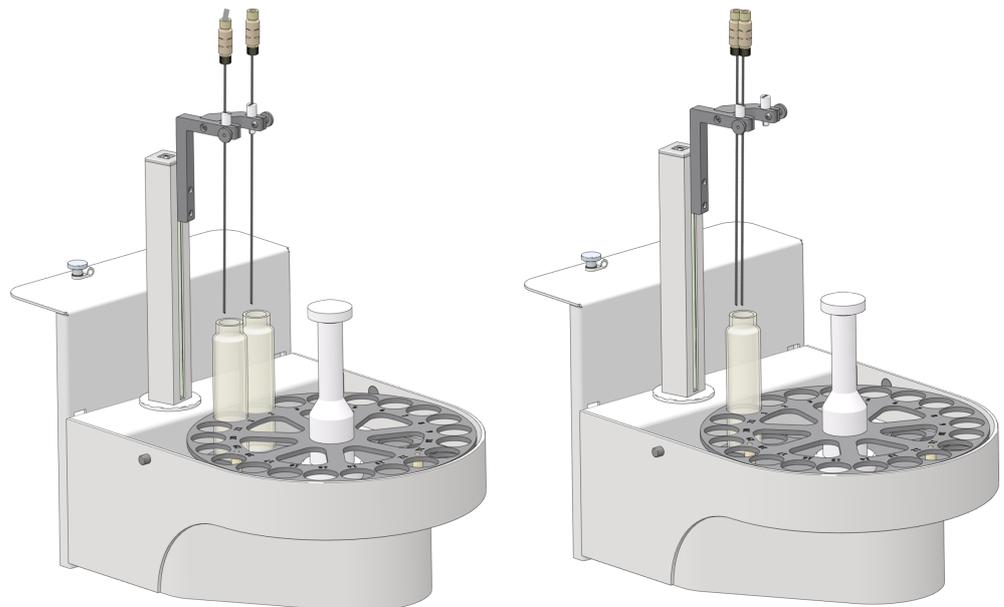
オートサンプラーの調整

調整中に、針がサンプル容器に最適に浸されるように、カニューレの浸漬深さを調整します。オートサンプラーは、試運転中、変換後、輸送後、保管後に調整してください。

- ▶ ソフトウェアを起動します
- ▶ サンプル容器を位置 1 に置きます。
- ▶ AS 21hp オートサンプラーのサンプル容器内に磁気攪拌棒を置きます。
- ▶ **機器 | サンプラー整列** メニューオプションを使用して、**サンプラー整列** ウィンドウを開きます。
- ▶ **調整ピストン 位置 1** をサンプラー位置 セクションのリストボックスから選択します。
- ▶ **現在の値を要求** ボタンをクリックして、現在のオフセット値を取得します。
- ▶ **上下コントロール- 高 / + 低** を使用して、カニューレの浸漬深さを 0.1 mm 単位で調整します。
- ▶ 変更するたびに、**移動** をクリックして浸漬深さを確認します。
- ▶ AS 21hp オートサンプラーでは、磁気攪拌棒が自由に動き、カニューレを傷つけないように、磁気攪拌棒から約 0.5 cm の距離を保ちます。
- ▶ 調整後、**確認** をクリックしてオフセット値を保存します。ウィンドウを閉じます。
  - ✓ 分析装置は操作できる状態になりました。

4.3.1.2 パラレルパージ用の変換 (AS 21hp)

AS 21hp オートサンプラーには、2 本のカニューレを収納し、距離を保つことができるカニューレホルダーが装備されています。カニューレの位置を変えることで、オートサンプラーを簡単に「パラレルパージ」に変換できます。



～の 28 パラレルパージ (左) とシーケンシャルパージ (右)

- ▶ 画像 (左) に従って、カニューレをカニューレホルダーの 2 つの位置に挿入します。ローレット頭ネジでカニューレを軽く固定します。
- ▶ 2 つのサンプル容器を 2 本のカニューレの下、サンプルトレイの位置 1 と 2 に置きます。

- ▶ 磁気攪拌棒を容器内に置きます。
- ▶ オートサンプラーアームの最も高い位置でカニューレの先端が容器の端から 1 ~ 2 cm 突き出て、サンプルトレイが回転したときに容器に触れないように、カニューレの高さを手動で調整します。
- ▶ ローレット頭ネジを少し締めてカニューレを固定します。
- ▶ ホースを、手締め接続部でカニューレに接続します:  
 サンプル吸入ホース AA - 位置 1 上のカニューラへの接続  
 NPOC 測定用パージホース 7 - 位置 2 上のカニューラへの接続
- ▶ 設定を確認し、オートサンプラーを調整します。オートサンプラーの設置と試運転

これについては次のリンクも参照してください：

 サンプラーの設置と試運転 [▶ 41]

#### 4.3.2 AS vario オートサンプラー



##### 注意

###### 可動部品による怪我の危険性

サンプラーアームの可動域内で怪我をする危険性があります。例えば、手や指が潰れる可能性があります。

- 操作中はサンプラーから安全な距離を保ってください。



##### 注意

###### 輸送用ロック付きの試運転による装置損傷の危険性

輸送用ロックが取り付けられたままデバイスを稼働させると、ドライブが損傷する可能性があります。

- 試運転前に輸送用ロックを取り外してください。



##### 注意

###### 装置破損の危険性

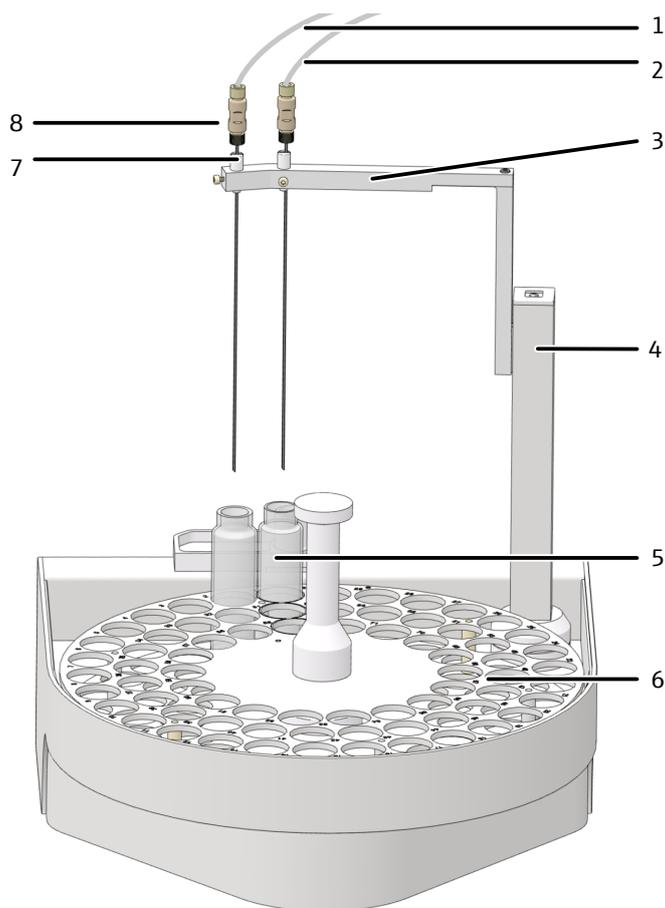
動作がサンプラーアームにより妨げられると、ドライブが破損する可能性があります。

- 動作中はサンプラーアームに触れないでください。
- 手動調整は、装置の電源がオフの場合にのみ実行してください。

オートサンプラーには、6 種類のサンプルトレイが用意されています。各サンプルトレイには、適合するカニューレホルダーが用意されています。サンプリング前にサンプルまたは超純水を吸入することにより、カニューレを内側から洗い流すことができます。

4 種類のサンプルトレイが AS vario ER モデル用に用意されています。

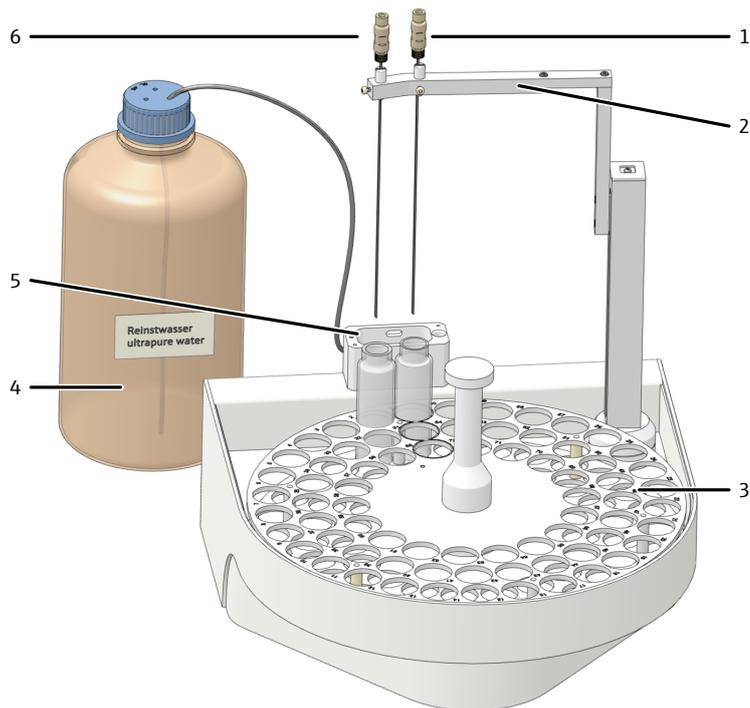
オートサンプラーを分析装置の隣に配置します。2 本のカニューラを装着できます。



～の 29 AS vario オートサンプラーのレイアウト

- |                                   |                           |
|-----------------------------------|---------------------------|
| 1 分析装置への接続ホース (NPOC 測定用バypassホース) | 2 分析装置への接続ホース (サンプル吸入ホース) |
| 3 カニューレホルダー                       | 4 オートサンプラーアーム             |
| 5 サンプル容器                          | 6 サンプルトレイ                 |
| 7 スリーブ                            | 8 カニューレ                   |

AS vario ER モデルは、固体粒子を多く含む液体サンプルの分析に特に適しています。このモデルには、カニューレを外部から超純水で洗い流す追加のカニューレフラッシュが装備されています。オートサンプラーの試運転時には、カニューレフラッシュ用の超純水供給装置を追加で設置する必要があります。すべての測定方法、特にパラレルバypassを使用した NPOC 分析に使用できます。各サンプルトレイには洗浄カップを備えた適切なブロックがあります。異なるサンプルトレイを使用する場合は、洗浄カップ付きブロックをオートサンプラーから外して交換するだけです。

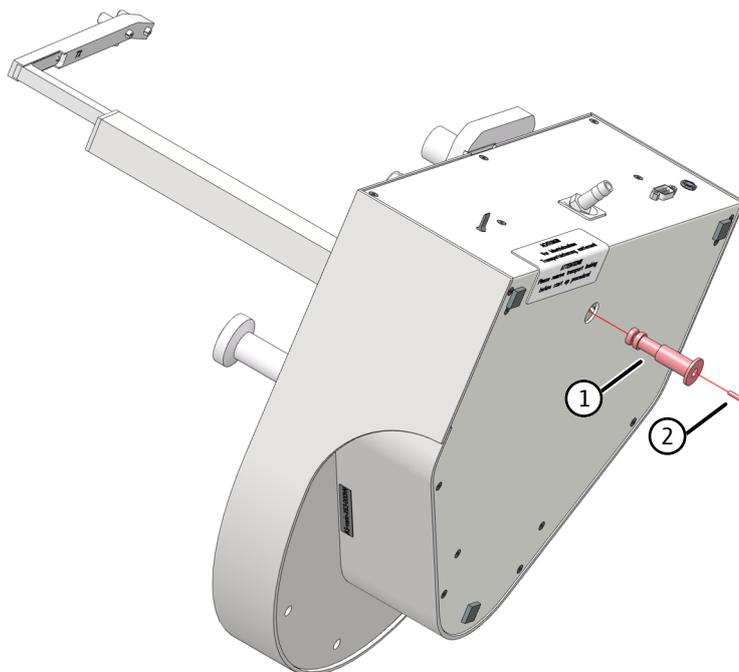


～の 30 AS vario ER オートサンプラーのレイアウト

- |                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| 1 サンプル吸入ホース接続用カニューレ | 2 カニューレホルダー (ここでは No. 72)   |
| 3 72 用サンプルトレイ       | 4 超純水ボトル                    |
| 5 カニューレフラッシュ        | 6 パージホース接続用カニューレ (NPOC 測定用) |

輸送用ロックの取り外し

オートサンプラーは、オートサンプラーの底部にある固定ネジで輸送時に固定されます。将来の輸送に備えて輸送用ロックを保管しておいてください。



～の 31 輸送用ロック

- |          |            |
|----------|------------|
| 1 輸送用ロック | 2 M3x12 ネジ |
|----------|------------|

- ▶ オートサンプラーを横にして、安全に配慮して置きます。
- ▶ 付属の六角穴付きドライバーでネジを外します。輸送用ロック (赤いプラスチック部分) を取り外します。
- ▶ オートサンプラーを底板上に再度置きます。

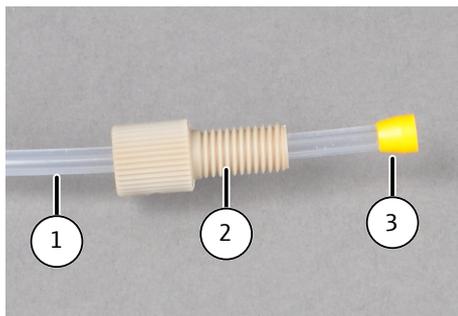
オートサンプラーの試運転

- ▶ オートサンプラーを設置する前に、分析装置の電源をオフにしてください。
- ▶ 接地線を分析装置背面の接続部に差し込みます。接地線をオートサンプラーの接続部に接続します。
- ▶ 外部電源ユニットの低電圧側のケーブルをオートサンプラー背面の接続部に差し込みます。電源ユニットはまだ主電源に接続しないでください。
- ▶ オートサンプラーと分析装置をインターフェイスクーブルで接続します (サンプラー底面のインターフェイスと分析装置背面の"sampler" インターフェイス)。
- ▶ 出口ホースをオートサンプラー背面の出口接続部に取り付けます。ホースのもう一方の端を廃液ボトルのカバーの開口部に差し込みます。  
**i** 注意！ 出口管は、常に下向きに傾斜させてください。必要に応じてホースを短くします。ホースを液体に浸してはいけません。
- ▶ オートサンプラーにサンプルトレイを置きます。カチッと音がして所定の位置に収まることを確認します。
- ▶ 正しいカニューレホルダーがオートサンプラーアームに取り付けられていることを確認します。そのためには、底面に刻印された番号がサンプルトレイ上のサンプル容器の最大数と一致していなければなりません。
- ▶ 適合するスリーブを備えたカニューレをカニューレホルダーに挿入します。
- ▶ パラレルページによる NPOC 測定の場合: スリーブ付きのカニューレを 1 本ずつカニューレホルダーの両方の位置に挿入します (～の 29 図 46)。
- ▶ 非パラレルページによる NPOC 測定の場合: 右の位置にある 2 つの穴のある 1 つのスリーブに、両方のカニューレを挿入します (以下を参照、AS vario ER には適しません)。



～の 32 2 本のカニューレを備えたスリーブ (非パラレルページ用)

- ▶ オートサンプラーアームの最も高い位置でカニューレの先端が容器の端から 1 ～ 2 cm 突き出て、サンプルトレイが回転したときに容器に触れないように、カニューレの高さを手動で調整します。
- ▶ ローレット頭ネジを少し締めてカニューレを固定します。
- ▶ 分析装置から来ているホースを、手締め接続部でカニューレに接続します。
  - ホース AA - サンプル吸引
  - ホース 7 - NPOC 測定用ページホース
  - これを行うには、ホースをバンジョーボルトに通します (画像を参照)。
  - 円錐ニップルを円錐側をバンジョーボルトに向けてホース上にスライドさせます。円錐ニップルとホースは面一でなければなりません。
  - 手締め接続部を締め直します。



### ～の 33 手締め接続部

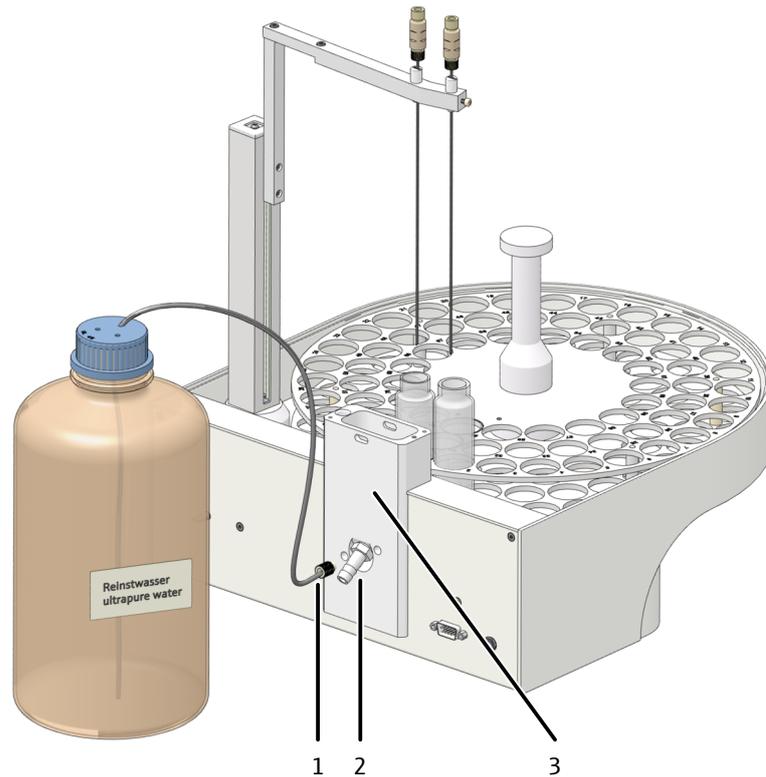
- 1 ホース  
2 バンジョーボルト  
3 円錐ニップル

#### 構成の確認と拡張

- ▶ 電源ユニットを主電源ネットワークに接続します。
- ▶ 分析システムのコンポーネントのスイッチをオンにします。ソフトウェアを起動します。
- ▶ **機器 | 機器の管理** メニューオプション (**機器の管理** ウィンドウ) で装置の構成を確認します。
- ▶ 必要に応じて、装置構成を変更するか、新しい装置構成を作成します:
  - **追加** ボタンをクリックして、新しい装置構成を作成します。
  - 詳細ビューの **機器の構成** で装置の構成を編集します。
  - ドロップダウンメニュー (**サンプラータイプ:** の下) でオートサンプラーを選択します。
  - ドロップダウンメニュー (**ラックのサイズ:** の下) でサンプルトレイを選択します。
- ▶ **バイアル瓶サイズ (mL):** ドロップダウンメニューからサンプルバイアルのサイズを選択します。ソフトウェアはそれに応じてデッドボリュームを調整します。任意で、**デッドボリューム (mL):** でデッドボリュームを調整できます。
- ▶  ボタンをクリックして装置の構成を保存します。
- ▶ **初期値に設定** をクリックして、デバイス構成を標準構成として有効にします。

#### カニューレフラッシュの取り付け

各サンプルトレイには、洗浄カップを備えた適切なカニューレホルダーとブロックがあります。トレイ、カニューレホルダー、およびブロックには、最大サンプル数が記載されています (例: 72)。



～の 34 AS vario ER モデルのカニューレフラッシュ

- 1 超純水接続部
- 2 廃液接続部
- 3 洗浄カップ付きの取り外し可能なブロック

- ▶ 適切な洗浄カップ付きブロックをオートサンプラーにセットします。
  - 設置を簡単にするには、ブロック底部の O リングを水で濡らします。
  - ブロックを 2 本の六角穴付きネジでオートサンプラーに固定します。
- ▶ 超純水接続部を接続部 (1) にねじ込み、ホースの端を超純水ボトルに入れます。
- ▶ 廃液ホースを接続部 (2) に挿入します。ホースの端を廃液容器内に入れます。  
**i** 注意！ 出口管は、常に下向きに傾斜させてください。必要に応じてホースを短くします。ホースを液体に浸してはいけません。
- ▶ 初回開始前にオートサンプラーを調整します。

測定のためにカニューレフラッシュを起動させる

- ▶ 新しいメソッドを作成します。
- ▶ ステッププロパティ タブの **反転洗浄** で洗浄サイクル数を設定します。通常は 1 回のフラッシュ処理で十分です。

これについては次のリンクも参照してください：

📖 AS vario オートサンプラーの調整 [▶ 73]

## 4.3.3 EPA Sampler



## 注意

## 可動部品による怪我の危険性

サンプラーアームの可動域内で怪我をする危険性があります。例えば、手や指が潰れる可能性があります。

- 操作中はサンプラーから安全な距離を保ってください。



## 注意

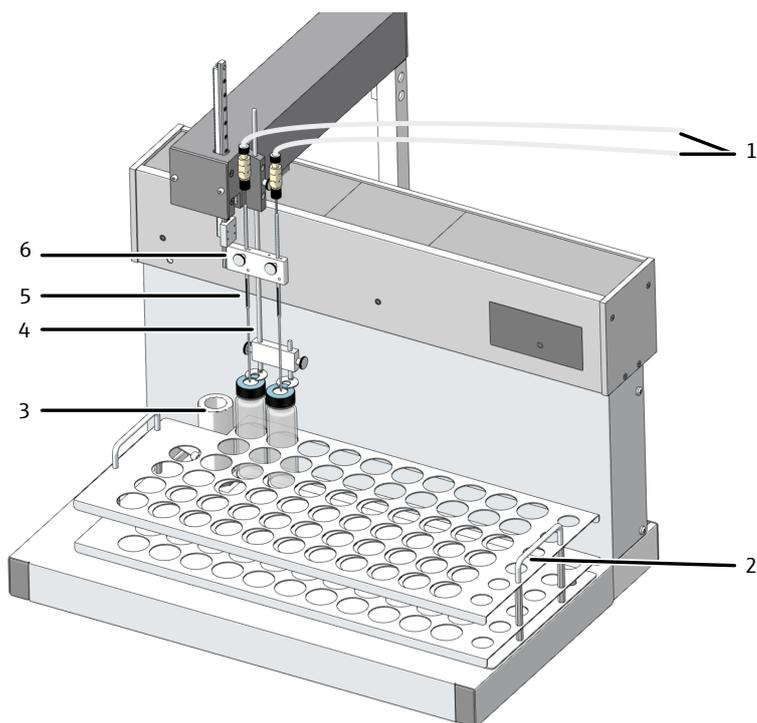
## 装置破損の危険性

動作がサンプラーアームにより妨げられると、ドライブが破損する可能性があります。

- 動作中はサンプラーアームに触れないでください。
- 手動調整は、装置の電源がオフの場合にのみ実行してください。

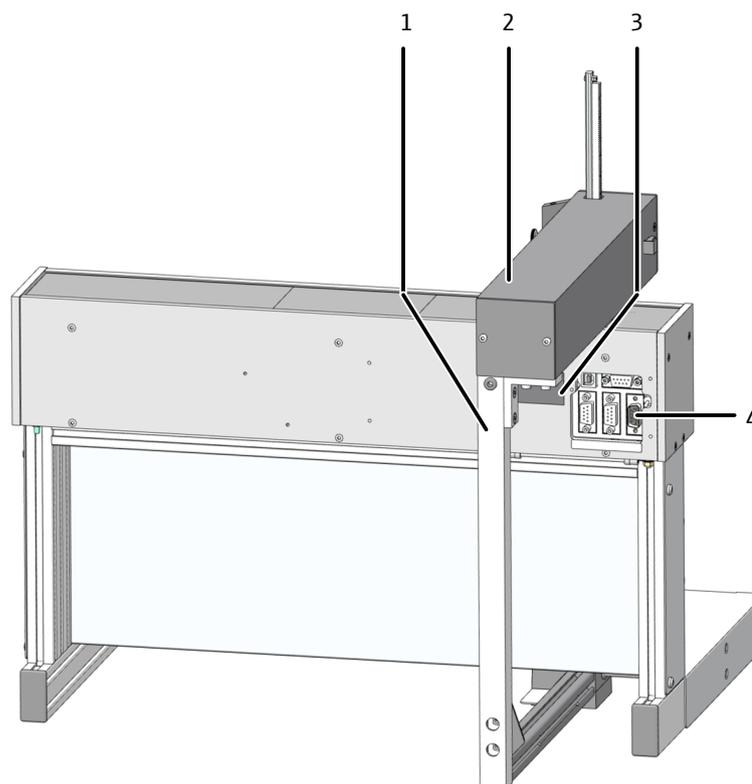
オートサンプラーは、隔壁キャップ付きサンプル容器用のピアス機能を備えています。サンプラーには1...2本のカニューラを装備できます。

設計



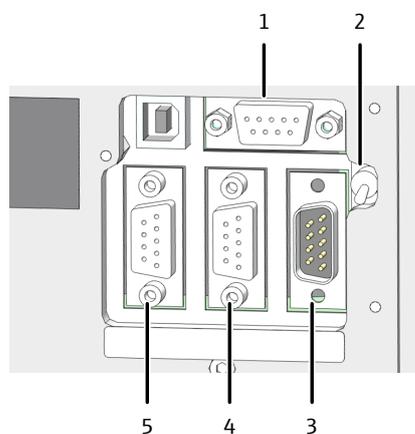
## ～の35 EPA Sampler オートサンプラー

- |               |                          |
|---------------|--------------------------|
| 1 分析装置への接続ホース | 2 サンプルトレイ                |
| 3 洗浄カップ       | 4 押さえクランプ                |
| 5 特殊カニューレ     | 6 カニューレホルダー付きオートサンプラーアーム |



～の 36 オートサンプラーの背面

- |           |               |
|-----------|---------------|
| 1 攪拌バーアーム | 2 オートサンプラーアーム |
| 3 形式プレート  | 4 電氣的接続       |



～の 37 電氣的接続

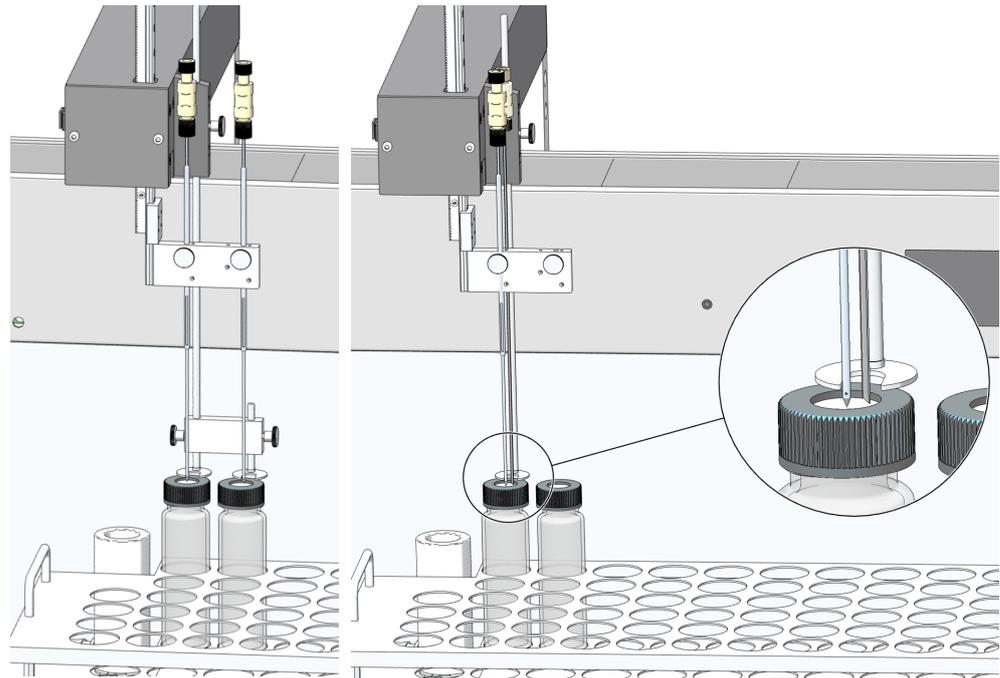
- |            |           |
|------------|-----------|
| 1 電源ユニット接続 | 2 装置のスイッチ |
| 3 分析装置への接続 | 4 不使用     |
| 5 攪拌バー接続   |           |

オートサンプラーの試運転

- ▶ 輸送用ロックを取り外します:
  - 付属の六角レンチ (A/F3) を使って皿ネジ 2 本を外します。
  - 輸送用保持クリップ式を取り外し、後で輸送するために保管しておきます。



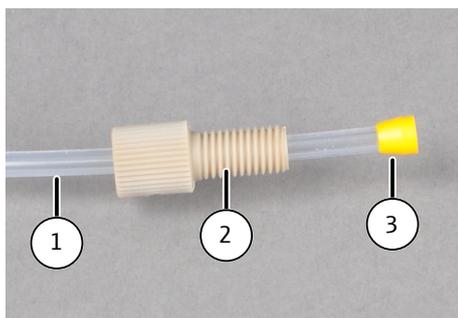
- ▶ オートサンプラーを分析装置の横に置きます。オートサンプラーアームの可動域にも十分なスペースが装置の後方に確保できるように、オートサンプラーを配置します。
- ▶ テーブル電源ユニットの低電圧側ケーブルをオートサンプラーの背面に接続します。電源ユニットはまだ主電源に接続しないでください。
- ▶ 付属のシリアルデータケーブルをアナライザー背面の "sampler" インターフェイスに接続します。データケーブルのもう一方の端をオートサンプラーのインターフェイスに接続します。
- ▶ 接地線を分析装置背面の接続部に差し込みます。
- ▶ 廃液ホースをオートサンプラーの洗浄カップ、および適切な廃液容器または排液管に接続します。  
**i** 注意！ 排液ホースは、常に下向きに傾斜させてください。必要に応じてホースを短くします。ホースを液体に浸してはいけません。
- ▶ 洗浄カップをオートサンプラーに取り付けます。
- ▶ サンプルトレイを所定のスペースに置きます。
- ▶ トレイの位置に注意してください。装置の正面を向いたとき、ラベルが読み取れなければなりません。オートサンプラーの接触面にある 2 本の黒いセンタリングピンが、トレイの底面のドリル穴に突き出ています。
- ▶ ピアスカニューレと押さえクランプをオートサンプラーアームに挿入します。
- ▶ 2 本のカニューレをホルダーの高い位置でクランプし、容器に浸らないようにします (基本位置)。



～の 40 パラレルパージ (左) と非パラレルパージ (右) での NPOC 測定のカニューレ位置。

- ▶ ローレット頭ネジを少し締めてカニューレを固定します。
- ▶ 分析装置から来ているホースを、手締め接続部でカニューレに接続します。
  - ホース AA - サンプル吸引
  - ホース 7 - NPOC 測定用パージホース
  - これを行うには、ホースをバンジューボルトに通します (画像を参照)。
  - 円錐ニップルを円錐側をバンジューボルトに向けてホース上にスライドさせます。円錐ニップルとホースは面一でなければなりません。

- 手締め接続部を締め直します。



#### ～の 41 手締め接続部

- 1 ホース
- 2 バンジョーボルト
- 3 円錐ニップル

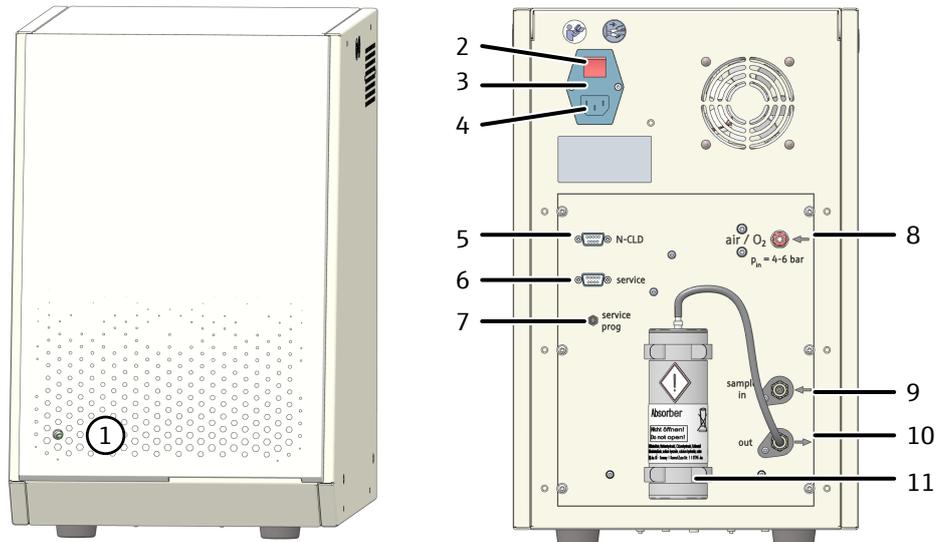
#### 構成の確認と拡張

- ▶ 電源ユニットを主電源ネットワークに接続します。オートサンプラーのスイッチをオンにします。
- ▶ 分析システムのコンポーネントのスイッチをオンにします。ソフトウェアを起動します。
- ▶ **機器 | 機器の管理** メニューオプション (**機器の管理** ウィンドウ) で装置の構成を確認します。
- ▶ 必要に応じて、装置構成を変更するか、新しい装置構成を作成します:
  - **追加** ボタンをクリックして、新しい装置構成を作成します。
  - 詳細ビューの **機器の構成** で装置の構成を編集します。
  - ドロップダウンメニュー (**サンプラータイプ:** の下) でオートサンプラーを選択します。
  - ドロップダウンメニュー (**ラックのサイズ:** の下) でサンプルトレイを選択します。
- ▶ **バイアル瓶サイズ (mL):** ドロップダウンメニューからサンプルバイアルのサイズを選択します。ソフトウェアはそれに応じてデッドボリュームを調整します。任意で、**デッドボリューム (mL):** でデッドボリュームを調整できます。
- ▶  ボタンをクリックして装置の構成を保存します。
- ▶ **初期値に設定** をクリックして、デバイス構成を標準構成として有効にします。
- ▶ 初回開始前にオートサンプラーを調整します。

これについては次のリンクも参照してください：

- 📖 [EPA Sampler の調整](#) [▶ 75]

### 4.3.4 化学発光検出デバイス (CLD)



#### ～の 42 化学発光検出デバイス (CLD)

- |   |  |
|---|--|
| 1 ステータス LED                                 | 2 主電源スイッチ                                |
| 3 ヒューズホルダー                                  | 4 電源接続                                   |
| 5 分析装置への RS 232 接続                          | 6 サービス接続                                 |
| 7 プログラミングスイッチ (サービスの<br>み)                  | 8 キャリアガス接続 (O <sub>2</sub> 、合成/精製空<br>気) |
| 9 "sample in" 分析装置ガス接続                      | 10 "out" サンプル出口 (ガス)                     |
| 11 吸着器カートリッジ (廃空気から NO <sub>x</sub><br>を除去) |  |



### 注意

#### オゾンによる中毒の危険性

装置内蔵のオゾン発生器がオゾン (O<sub>3</sub>) を生成します。意図された用途に従って使用すると、下流のオゾン分解器が有毒ガスを分解します。さまざまな安全対策により、オゾン発生器は自動的に停止します。ただし、以下のことが適用されます:

- オゾンの強い臭いがする場合は、すぐに装置の電源を切り、カスタマーサービスに連絡してください。
- 完全で安全な作動を保证するため、Analytik Jena はカスタマーサービスによる年次点検とメンテナンスを推奨しています。

#### 分析装置への取り付け

- ▶ 分析装置の隣に検出デバイスを設置します。
- ▶ キャリアガスをクイックリリースカップリングを使用してガス接続口に接続します。
- ▶ 検出デバイスと分析装置の間のガス接続をセットアップします。
  - 検出デバイスの "sample in" connection 接続
  - 分析装置の "CLD" 接続
- ▶ 付属のシリアルデータケーブルを介して、アナライザの背面にある "CLD" インターフェイスを検出デバイスの RS 232 インターフェイスに接続します。

## 構成の確認と拡張

- ▶ 検出デバイスのスイッチをオンにします。ステータス LED は、動作準備が整っていることを示します。
- ▶ 分析システムのコンポーネントのスイッチをオンにします。ソフトウェアを起動します。
- ▶ **機器 | 機器の管理** メニューオプション (**機器の管理** ウィンドウ) で装置の構成を確認します。
- ▶ 必要に応じて、装置の構成を変更するか、化学発光検出デバイス (CLD) を使用した  $\text{TN}_b$  測定用の新しいデバイス構成を作成します:
  - **追加** ボタンをクリックして、新しい装置構成を作成します。
  - 詳細ビューの **機器の構成** で装置の構成を編集します。
  - **N センサー**: ドロップダウンメニューでオプションを選択します。
- ▶  ボタンをクリックして装置の構成を保存します。
- ▶ **初期値に設定** をクリックして、デバイス構成を標準構成として有効にします。

## 4.3.5 一体型固体モジュール

一体型固体モジュールである Swab Test モジュールを、分析装置の燃焼システムに追加できます。少量の固体サンプルは、洗浄検証中などに固体モジュールを使用して検査できます。

このモジュールは、最高 950 °C の分解温度を達成します。サンプルの分解は触媒によって行われます。

## 技術データ

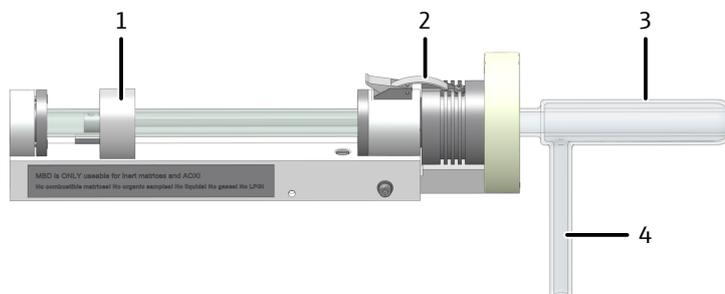
分解温度	最高 950 °C
触媒	$\text{CeO}_2$ (特殊触媒)
サンプル量	0 ... 500 mg
サンプルフィード	手動、ポート内 (ロック経由)
キャリアガス供給	酸素 ( $\geq 4.5$ )、入口圧力 400 ... 600 kPa

## レイアウト

一体型の固体モジュールは、以下の主要コンポーネントで構成されます:

- サンプル供給システム
- 燃焼システム
- 付属品

モジュールは、アダプターを介して分析計の燃焼炉に接続されます。このために固体用の燃焼管が炉内に挿入されます。



## ～の 43 一体型固体モジュールのレイアウト

- |              |                    |
|--------------|--------------------|
| 1 サンプルフィード   | 2 炉ロック (インターロック付き) |
| 3 触媒を充填した燃焼管 | 4 ガス出口 (ガス測定用)     |

サンプル供給	<p>固体モジュールにはインターロック付きの炉ロックを備えています。炉ロックは燃焼管の側面開口部に取り付けられます。固体サンプルはボートに計量され、手動サンプルフィードを使用して燃焼管に押し込まれます。炉ロックはインターロックにより手動で開閉できます。</p>
燃焼システム	<p>一体型固体モジュールは、縦・横運転対応の燃焼炉との組み合わせでのみ使用できます。複合燃焼炉には2つの開口部があります。炉は垂直に設置された燃焼管と水平に設置された燃焼管の両方で運転できます。</p> <p>固体用燃焼管は石英ガラス製です。手動供給付きの炉ロックは、燃焼管の側面開口部に取り付けられます。ガスホースは、ガス出口に接続されます。ガスホースは、フォーククランプを使用して分析装置内の凝縮コイルに接続されます。</p> <p>二重壁の燃焼管には触媒と補助物質が充填されています。触媒にはマルチ N/C 用の特殊触媒 (CeO<sub>2</sub>) を使用し、反応温度は最高 950 °C です。標準設定温度は 900 °C です。</p>
付属品	<p>以下の付属品は、サプライ品に含まれます:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 接続ホース</li> <li>■ 工具</li> </ul>

#### 4.3.5.1 固体モジュールの設置



#### 注意

高温の炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



#### 注意

粉塵による皮膚および呼吸器系の炎症

石英ウールと CeO<sub>2</sub> 特殊触媒は粉塵を生成する傾向があります。この粉塵を吸い込んだり皮膚に触れたりすると、炎症が起こることがあります。

- 粉塵の発生を避けてください。
- 保護服と手袋を着用してください。
- 換気装置の下で作業するか、呼吸用マスクを着用します。



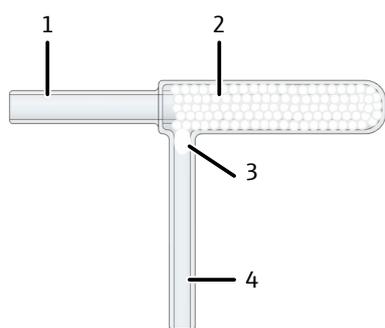
#### 注意

手汗により燃焼管の寿命が短くなる可能性があります。

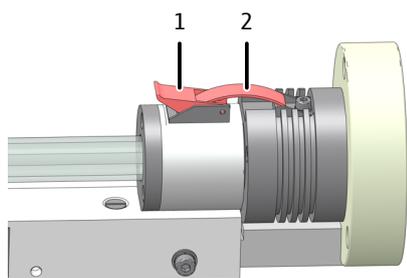
燃焼炉を加熱する際、手汗に含まれるアルカリ塩が石英ガラスの結晶化を引き起こす可能性があります。これにより、燃焼管の耐用年数が短くなります。

- 充填中は、洗浄した燃焼管に手で触れないようにしてください。保護手袋を着用してください。
- 完全に乾燥した燃焼管のみを充填してください。
- 純アルコールで湿らせた布で指の跡を拭き取ってください。

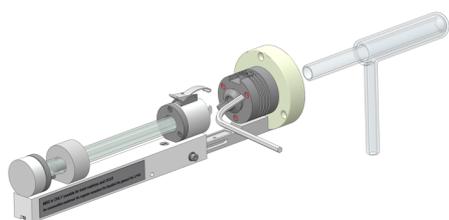
以下のようにモジュールを組み立てます:



- ▶ 燃焼管のガス出口 (4) を上に向けて充填します。
- ▶ 石英ウールを大きな開口部 (1) から燃焼管に充填します。石英ウールをガラス棒で慎重に押し下げ、所定の位置に押し込みます。
- ▶ 約 60 g  $\text{CeO}_2$  の特殊触媒を、ガス出口から燃焼管 (2) のスリーブに慎重に充填します。
- ▶ ガス出口 (3) を石英ウールで塞ぎます。石英ウールは触媒を保持するために使用されます。ガス出口を閉じて、触媒がガス経路に入らないようにします。石英ガラスウールをあまり詰め込みすぎないでください。

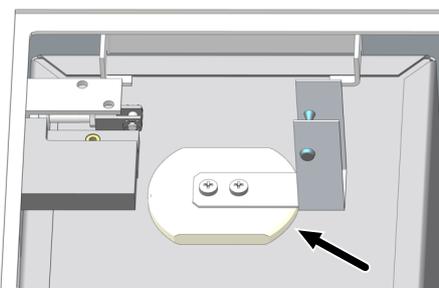


- ▶ 炉のロックを開きます。これを行うには、インターロック (1) を上に押しします。
- ▶ クリップ (2) をアンカーから引き抜きます。
- ▶ 炉のロックを左側に引いて開きます。

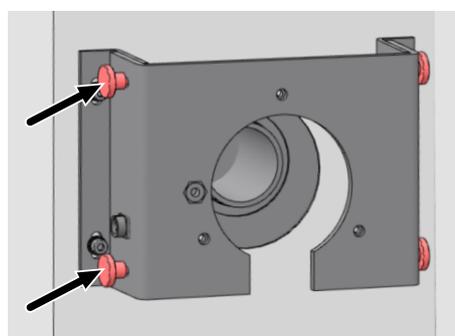


- ▶ 直角ドライバーで六角穴付きネジ 3 本を半回転させます。ネジを完全に緩めないでください。
- ▶ 充填した燃焼管を内輪のストッパーに当たるまでモジュールに押し込みます。ガス出口は下を向く必要があります。
- ▶ ネジを締めます。
- ▶ 炉のロックを再度閉じます。

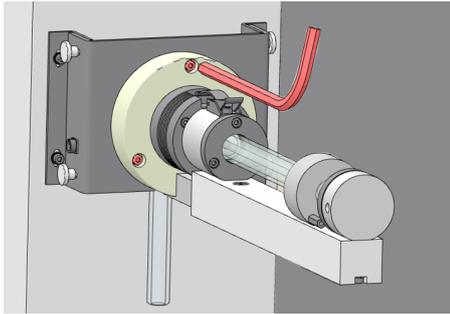
以下のようにモジュールを分析装置に取り付けます。



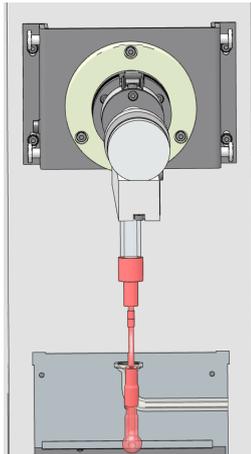
- ▶ 縦型運転の場合は燃焼管を取り外します。
- ▶ 燃焼炉の水平開口部からシーリングプラグを取り外します。プラグを炉の垂直開口部に置きます (画像を参照)。



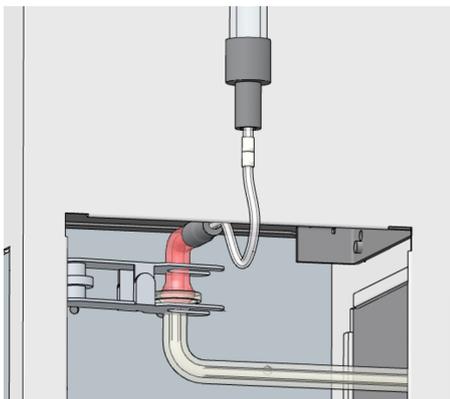
- ▶ 4 本のローレット頭ネジを使用して、燃焼炉の水平開口部の前の角度プロファイルに保持プレートを取り付けます。



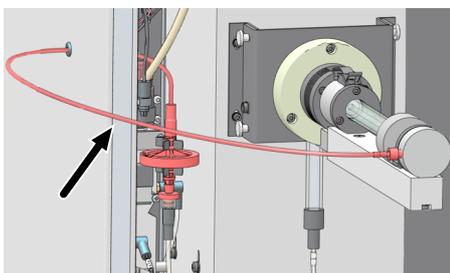
- ▶ モジュールを炉の水平開口部に挿入します。  
燃焼管のガス出口は下を向いています。
- ▶ 3本の六角穴付きネジでモジュールを保持プレートに固定します。



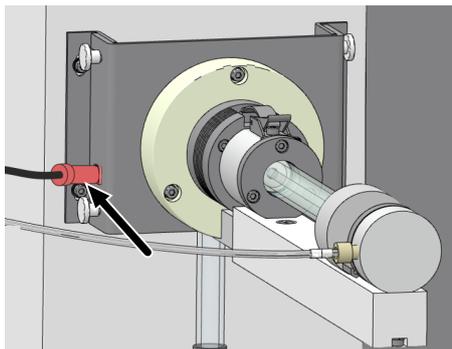
- ▶ ガスホースを燃焼管のガス出口に固定します。



- ▶ ガスホースと凝縮コイル入口を接続します。
- ▶ 球面ジョイント接続部をフォーククランプで固定します。フォーククランプのローレット頭ネジを手できつく締めます。



- ▶ キャリアガスホースを後部壁の開口部に通します。
- ▶ FAST コネクタを使用して、キャリアガスホースをガスボックスのウオータートラップの上部出口に接続します。
- ▶ ホースのもう一方の端を、モジュールの手締め接続部にねじ込みます。



- ▶ 分析装置のプラグインコネクタをモジュールの左側に接続します。ソフトウェアは、一体型固体モジュールがインターフェイスを介して分析装置に接続されていることを検出し、それに応じてガス流量を設定します。
- ▶ 分析装置の側壁を再度閉じます。
  - ローレット頭ネジを緩め、側壁の中央のくぼみを開きます。
  - 側壁を基本デバイスまで、固体モジュール上を慎重に導きます。
  - 接地線を取り付けます。

これについては次のリンクも参照してください：

📖 燃焼管の取り外し ▶ 84]

## 5 操作

### 5.1 一般的な注意事項



#### 警告

##### 濃酸による化学火傷の危険性

濃酸は腐食性が高く、時には酸化作用を及ぼします。

- 濃酸を扱うときは、安全ゴーグルと保護服を着用してください。抽出装置の下で作業します。
  - 安全データシートに記載されているすべての指示と仕様に従ってください。
- 
- 酸性または塩分濃度の高いサンプルを分析する場合、TIC凝縮容器内でエアロゾルが発生する可能性があります。ハロゲントラップの容量は比較的早く消耗します。ウォータートラップもすぐに詰まります。この場合、両方のコンポーネントを頻繁に交換する必要があります。可能であれば、この種のサンプルは測定前に、例えば 1:10 に希釈してください。あるいは、より少量のサンプルを使用します。
  - 重大なエアロゾル形成が発生した場合、分析装置は一体化されたエアロゾルトラップ (ウォータートラップ) によって直ちに保護され、キャリアガスの供給は自動的に中断されます。また、分析装置を保護するため、前面のウォータートラップのホースを取り外してください。
  - サンプルを酸性化するには、分析的に純粋な酸 (HCl (2 mol/l)) を使用し、濃酸と TOC 水から酸を作ります。
  - TIC 検出には、濃酸 (p.a.) と TOC 水から作られたオルトリン酸 ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、10 %) のみを使用してください。
  - 以下から作られた溶液が標準溶液として適しています: フタル酸水素カリウム、炭酸ナトリウム/炭酸水素ナトリウム、スクロース。
  - 溶液の調製と保管には、清潔で粒子のないガラス容器 (メスフラスコ、サンプル容器) のみを使用できます。
  - 非常に低濃度 (<1 mg/l) の溶液を調製および保管する場合は、実験室の空気成分 ( $\text{CO}_2$ 、有機蒸気) によって溶液の濃度が変化する可能性があることに注意してください。これを改善するには、次のような対策があります:
    - 液体の上の自由空間、いわゆるヘッドスペースをできるだけ小さくします。
    - オートサンプラーの操作中は、サンプルトレイ上の容器をホイルで覆います。特に差分モードでは、サンプルがサンプルトレイ上に長時間留まるため、これは重要です。
    - 有機蒸気の発生源を排除します。
    - 任意で: サンプル上部のヘッドスペースを不活性ガスで満たします。

## 5.2 分析装置のスイッチをオンにする



### 注意

#### 銅ウールの劣化による装置損傷の危険性

ハロゲントラップ内の銅ウールが使い果たされると、強力な燃焼生成物により分析装置の光学および電子コンポーネントが損傷します！

- 動作可能なハロゲントラップを備えた装置のみを使用してください！
- 銅ウールまたは真鍮ウールの半分が変色したら、ハロゲントラップの充填物全体を交換してください！

ソフトウェアは、分析システムを毎日開始するためのチェックリストを提供してサポートします。これを行うには、**プログラム | 設定 (機器の初期化 セクション内)** でチェックリストを作成します。

分析装置の電源を入れる前に、以下を確認してください:

- 廃液ホースが適切な廃液容器に接続されていること。自由な流れが確保されていること。廃液容器の容量が十分であること。
- ガス供給は規定通りに接続されており、入口圧力は 400 ... 600 kPa であること。
- 試薬ボトル内に十分なリン酸があること。TIC 測定ごとに 0,5 ml の酸が必要です。
- ハロゲントラップが接続され、銅と真鍮のウールが充填されていること。銅と真鍮のウールが使い果たされていないこと。
- すべてのホースが適切に接続され、正常に機能していること。
- すべてのオプションの付属品 (オートサンプラー、固体モジュールなど) が接続されていること。

サンプルを準備し、以下のように分析装置のスイッチをオンにします:

- ▶ ガス供給装置の減圧器のバルブを開きます。
- ▶ PC の電源を入れます。
- ▶ 分析システムのコンポーネントのスイッチをオンにします。
- ▶ 最後に、分析装置のメインスイッチをオンにします。左前面の扉にあるステータス LED が緑色に点灯すると、分析装置は動作可能になります。
- ▶ Windows の起動コマンド **Start | multiWinPro** を使用するか、デスクトップ上のソフトウェアアイコンをダブルクリックして、ソフトウェアを起動します。
- ▶ ログインウィンドウでユーザー名とパスワードを入力します。OK をクリックして入力したデータを確定します。
- ▶ **機器の初期化** ボタン (機器コントロール パネル内) をクリックして、分析システムを初期化します。  
**起動時に自動初期化 オプション (プログラム | 設定 内) を有効化すると、ソフトウェアは起動時に分析システムを自動的に初期化します。**
  - ✓ ソフトウェアが分析システムを初期化し、標準構成を有効にします。
- ▶ 必要に応じて、**機器 | 機器の管理** メニューオプションを使用して装置の構成を変更します。初期値に設定 ボタンをクリックするか、ダブルクリックして、目的の装置構成をアクティブにします。
- ▶ ウォームアップフェーズが終了するまで待ちます (30 min)。

- ▶ **機器のステータス** パネルのコンポーネントがカラーで表示されている場合、分析システムはウォームアップフェーズ後に測定の準備ができていません。その場合は、トラブルシューティングを開始してください。まず、ホースがしっかりとフィットしているかどうかを確認します。
- ▶ NPOC 測定のパージ流量を設定します。  
これを行うには、メニューオプション **機器 | シングルコントロールステップ | パージ** を使用して、パージ流量を有効にします。  
ガス流量を「NPOC」ニードルバルブで設定します。
- ▶ 変更を加えるたびにオートサンプラーを調整します。これを行うには、**サンプラー整列** ウィンドウを開きます (**機器 | サンプラー整列** メニューオプションを使用)。  
✓ 分析システムは測定の準備ができています。

これについては次のリンクも参照してください：

■ [トラブルシューティング](#) [▶ 100]

## 5.3 分析装置のスイッチをオフにする

### スタンバイ

例えば、測定結果を評価しているときや夜間など、測定を 30 分以上中断する場合は、分析装置システムをスタンバイに切り替えます。

スタンバイモードでは、ソフトウェアはガスの流れを止め、オーブンの温度をスタンバイ温度まで下げます。

- ▶ **機器 | スタンバイ** メニューオプションを選択します。
- ▶ または: **機器コントロール** パネルで、**機器スタンバイ** または **スイッチオフ** ボタンをクリックします。
  - スタンバイ で、**スタンバイ オプション** を選択します。
  - スタンバイ温度 を [°C] 単位で設定します。
- ▶ **OK** をクリックしてダイアログを閉じます。
  - ✓ ソフトウェアは開いたままになります。分析システムはスタンバイモードになります。

### スイッチをオフにする

週末や休暇中など、長時間使用しない場合は、分析システムのスイッチを切ってください。

ソフトウェアはガスの流れを止め、TIC 凝縮水容器からポンプで排出します。オーブンは室温まで冷却されます。

- ▶ **プログラム | 閉じる** メニューオプションを選択します。
- ▶ または: **X** アイコン (右上) を使ってソフトウェアをシャットダウンします。
- ▶ または: **機器 | スwitchオフ** メニューオプションを選択します。
- ▶ または: **機器コントロール** パネルで、**機器スタンバイ** または **スイッチオフ** ボタンをクリックします。
- ▶ **スタンバイ** で、**スイッチオフ オプション** を選択します。
- ▶ **OK** をクリックしてダイアログを閉じます。
  - ✓ ソフトウェアがシャットダウンします。分析システムがシャットダウンします。これで、分析システムのコンポーネントのメインスイッチを切ることができます。

測定終了時にスタンバイする/スイッチを切る

シーケンスの終了時に、分析システムを自動的にシャットダウンするか、スタンバイ状態にできます。例えば、夜間測定する場合に、ガスやエネルギーを節約できます。

- ▶ **測定 | 新規シーケンスを追加** メニューオプションを使用して、新規シーケンスを作成します。
- ▶ **スタンバイ: シーケンスの最後に、コントロールステップを追加** ボタンを使用して**機器スタンバイ** 制御ステップを設定します。 **ステッププロパティ** パネルでスタンバイ温度を設定します。
- ▶ 必要に応じて、**ウェークアップ** 制御ステップを使用して、分析システムを希望する時刻に再び動作できる状態にします。
- ▶ **スイッチをオフにする: シーケンスの最後に、制御ステップ 機器オフ** を設定します。

## 5.4 測定の実行

### 5.4.1 シーケンスを作成し、手動サンプルフィードで測定します

事前の考慮事項:

- ブランク値は時間の経過とともに変化します。したがって、シーケンスの開始時にブランク値を再測定するかどうかを決定する必要があります。
- 必要に応じて、日次係数を使用して校正を修正できます。これを行うには、シーケンスの開始時に 1 つ以上の標準溶液を測定して、日次係数を決定します。ソフトウェアにより、日次係数が校正に自動的に転送されます。
- ▶ 手動サンプルフィード用に 1 つ以上のメソッドを準備します。これを行うには、メソッドパラメータの**手動測定** チェックボックスをオンにします。シーケンスには、さまざまなメソッドを使用したサンプルステップを含めることができます。ただし、液体と固体を連続して測定することはできません。
- ▶ **あるいは: 手動測定** チェックボックスを有効にするのは、シーケンスがメソッドパラメータに作成されるまで待ってください。
- ▶ **測定 | 新規シーケンスを追加** メニューオプションを使用して、新規シーケンスを作成します。
- ▶ 必要に応じて、空のシーケンスを装置の構成に割り当てます。選択を行わなかった場合、ソフトウェアはシーケンスを有効なデバイス構成に自動的に割り当てます。
  -  アイコンをクリックして、**機器構成の選択** ウィンドウを開きます。
  - **概要** テーブルで装置の構成を選択します。 **OK** をクリックして選択を確定します。
  - ✓ ソフトウェアにより、メソッドの選択は、装置の構成で測定可能なメソッドに制限されます。
- ▶ **シーケンスのプロパティ** パネルで、手動固体測定の**固体測定** チェックボックスをオンにします。
- ▶ **あるいは、すでに準備されているシーケンスを開きます。** **シーケンスを管理** ウィンドウを、メニューオプション**測定 | シーケンス**を使用して開きます。 **概要** テーブルで、準備したシーケンスを選択する。ダブルクリックするか、**読み込む** を使用してシーケンスを開きます。
- ▶ **メソッドによる追加** で測定ステップを順番に作成します。
- ▶ **ドロップダウンメニュー、またはメソッドによる追加** ウィンドウでメソッドを選択します。

- ▶ 測定ステップをダブルクリックするか、ステッププロパティ パネルのステップ タブで、シーケンステーブルにサンプル名を入力します。  
デフォルトの名前は、メソッドタイプ+ステップ番号です。  
任意でコメントを追加します。
- ▶ 必要に応じて、複数のステップを追加 オプション (コンテキストメニュー内) を使用して、サンプルステップをいくつか作成します。
  - 複数のステップをシーケンスに追加 ウィンドウでメソッドを選択します。
  - ステップ数: で測定ステップ数を設定します。
  - ベース名: で、ステップの指定に共通する基本語を選択します。デフォルトの名前は、サンプル+メソッドタイプです。
  - 測定ステップに番号を割り当てるには、番号を使用 チェックボックスをオンにします。
  - ステップを作成 をクリックして、測定ステップをシーケンスに転送します。
- ▶ 手動で希釈したサンプルの場合は、希釈比の分子 および 希釈比の分母 に希釈率を入力します: 合計部分のうち的一次サンプルの部分。  
ソフトウェアにより、結果の計算時に希釈が考慮されます。
- ▶ 必要に応じて、シーケンステーブルで1つ以上の測定ステップを選択し、ステッププロパティ パネルのメソッド設定を測定タスクに合わせて調整します。
- ▶ 各測定チャンネルについて、測定結果を計算するための校正を、ステッププロパティ パネル (検量線 タブ) のドロップダウンメニューから選択します。
- ▶ 空白値 タブで、各測定チャンネルのブランク値を表示します。必要に応じてブランク値を編集します。  
測定結果にブランク値があると、ソフトウェアが自動的に補正します。シーケンスの開始時にブランク値を再定義しない限り、ソフトウェアは最後のブランク値を使用します。
- ▶ 本ソフトウェアは、サンプルタイプ **Sample** で測定ステップを作成します。測定ステップを選択し、サンプル種類 ボタンをクリックした後、ドロップダウンメニューから 日次係数 などの他のサンプルタイプを選択します。
- ▶ 必要に応じて、ステップタイププロパティ パネルで、測定結果の下限値と上限値を指定します。制限を超えた場合のアクション (測定停止のキャンセルなど) をドロップダウンメニューから選択します。
- ▶ 結果テーブルをクリックした後、ドロップダウンメニューから結果テーブルを選択します。または: 結果テーブルを新規作成で新しい結果テーブルを作成します。  
結果テーブルを選択しない限り、ソフトウェアは結果をデフォルトの結果テーブルに保存します。詳しくは、次を参照してください: **プログラム | 設定 | 結果テーブル**
- ▶  をクリックして、完成したシーケンスの妥当性をチェックします。作成した測定ステップが測定可能かどうかをソフトウェアがチェックします。
- ▶ 必要に応じて、 でシーケンスを保存します。名前を付けて保存ウィンドウでシーケンスの名前を設定し、OK で確定します。ソフトウェアがそれに応じてウィンドウに名前を付けます。
- ▶ サンプルを提供します。液体測定の場合は、サンプル吸入カニューレをサンプルに浸します。NPOC 測定の場合は、パージカニューレもサンプルに挿入します。
- ▶ 測定を開始する前に: 機器のステータスパネルでデバイスの準備が整っているかどうかを確認します。

- ▶ ▶ をクリックして測定を開始します。画面の指示に従ってください。
  - ✓ 分析システムがシーケンスを処理します。測定中にシーケンスにさらにステップを追加できます。

ソフトウェアにより、記録中の現在の測定結果がウィンドウ下部の領域と結果テーブルにグラフィカルに表示されます。

ステップ結果 パネルでは、すでに測定されたサンプルの結果を見ることができません。シーケンスが処理されると、結果 メニューに結果が表示されます。

## 5.4.2 シーケンスの作成と自動サンプルフィードによる測定

事前の考慮事項:

- ブランク値は時間の経過とともに変化します。したがって、シーケンスの開始時にブランク値を再測定するかどうかを決定する必要があります。
- 必要に応じて、日次係数を使用して校正を修正できます。これを行うには、シーケンスの開始時に 1 つ以上の標準溶液を測定して、日次係数を決定します。ソフトウェアにより、日次係数が校正に自動的に転送されます。
- ▶ 1 つ以上のメソッドを測定用に準備します。  
シーケンスには、さまざまなメソッドを使用した測定ステップを含めることができます。ただし、液体と固体のメソッドを連続して測定することはできません。
- ▶ サンプルをサンプルトレイに入れます。
- ▶ **測定 | 新規シーケンスを追加** メニューオプションを使用して、新規シーケンスを作成します。
- ▶ 必要に応じて、空のシーケンスを装置の構成に割り当てます。  
選択を行わなかった場合、ソフトウェアはシーケンスを有効なデバイス構成に自動的に割り当てます。
  -  アイコンをクリックして、**機器構成の選択** ウィンドウを開きます。
  - **概要** テーブルで装置の構成を選択します。OK をクリックして選択を確定します。
  - ✓ ソフトウェアにより、メソッドの選択は、装置の構成で測定可能なメソッドに制限されます。
- ▶ あるいは、すでに準備されているシーケンスを開きます。シーケンスを管理 ウィンドウを、メニューオプション **測定 | シーケンス** を使用して開きます。概要 テーブルで、準備したシーケンスを選択する。ダブルクリックするか、**読み込む** を使用してシーケンスを開きます。
- ▶ **メソッドによる追加** で測定ステップを順番に作成します。
- ▶ ドロップダウンメニュー、または **メソッドによる追加** ウィンドウでメソッドを選択します。
- ▶ 測定ステップをダブルクリックするか、**ステッププロパティ** パネルのステップ タブで、シーケンステーブルにサンプル名を入力します。  
デフォルトの名前は、メソッドタイプ + ステップ番号です。  
任意でコメントを追加します。
- ▶ 必要に応じて、**複数のステップを追加** オプション (コンテキストメニュー内) を使用して、サンプルステップをいくつか作成します。
  - **複数のステップをシーケンスに追加** ウィンドウでメソッドを選択します。
  - **ステップ数:** で測定ステップ数を設定します。
  - **ベース名:** で、ステップの指定に共通する基本語を選択します。デフォルトの名前は、サンプル + メソッドタイプです。

- 測定ステップに番号を割り当てるには、**番号を使用** チェックボックスをオンにします。
- **ステップを作成** をクリックして、測定ステップをシーケンスに転送します。
- ▶ 本ソフトウェアは、サンプルタイプ **Sample** で測定ステップを作成します。測定ステップを選択し、**サンプル種類** ボタンをクリックした後、ドロップダウンメニューから **日次係数** などの他のサンプルタイプを選択します。
- ▶ **ステッププロパティ** | タブ **ステップ** の **サンプル位置** でサンプルトレイ上の位置を決定します。  
シーケンス内でオートサンプラトレイ上の位置を複数回占有できます。
- ▶ 必要に応じて、シーケンステーブルで1つ以上の測定ステップを選択し、**ステッププロパティ** パネルのメソッド設定を測定タスクに合わせて調整します。
- ▶ 手動で希釈したサンプルの場合は、**希釈比の分子** および **希釈比の分母** に希釈率を入力します: 合計部分のうち的一次サンプルの部分。  
ソフトウェアにより、結果の計算時に希釈が考慮されます。
- ▶ 各測定チャンネルについて、測定結果を計算するための校正を、**ステッププロパティ** パネル (**検量線** タブ) のドロップダウンメニューから選択します。
- ▶ **空白値** タブで、各測定チャンネルのブランク値を表示します。必要に応じてブランク値を編集します。  
測定結果にブランク値があると、ソフトウェアが自動的に補正します。シーケンスの開始時にブランク値を再定義しない限り、ソフトウェアは最後のブランク値を使用します。
- ▶ 必要に応じて、**ステップタイププロパティ** パネルで、測定結果の下限値と上限値を指定します。制限を超えた場合のアクション (測定停止のキャンセルなど) をドロップダウンメニューから選択します。
- ▶ **コントロールステップを追加** ボタンをクリックして、一時停止や追加のすすぎステップなどの制御ステップをシーケンスに追加します。
- ▶ シーケンス処理後に分析システムをシャットダウンするために、シーケンスの最後に制御ステップ**反転洗浄**、**スタンバイ**、または **機器オフ** を追加します。
- ▶ **結果テーブル** をクリックした後、ドロップダウンメニューから結果テーブルを選択します。または:**結果テーブルを新規作成**で新しい結果テーブルを作成します。  
結果テーブルを選択しない限り、ソフトウェアは結果をデフォルトの結果テーブルに保存します。詳しくは、次を参照してください:**プログラム** | **設定** | **結果テーブル**
- ▶  をクリックして、完成したシーケンスの妥当性をチェックします。作成した測定ステップが測定可能かどうかをソフトウェアがチェックします。
- ▶ 必要に応じて、 でシーケンスを保存します。**名前を付けて保存** ウィンドウでシーケンスの名前を設定し、**OK** で確定します。ソフトウェアがそれに応じてウィンドウに名前を付けます。
- ▶ 測定を開始する前に:**機器のステータスパネル**でデバイスの準備が整っているかどうかを確認します。
- ▶  をクリックして測定を開始します。
  - ✓ 分析システムがシーケンスを処理します。測定中にシーケンスにさらに測定または制御ステップを追加できます。

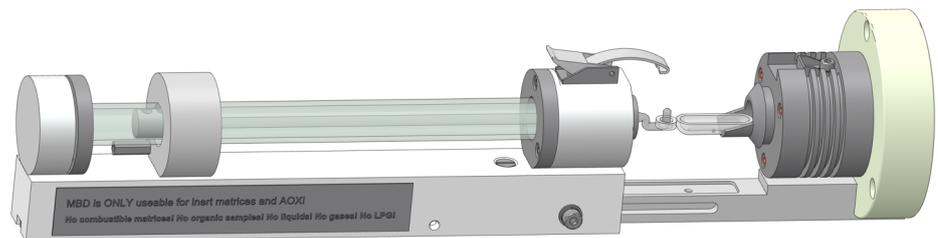
ソフトウェアにより、記録中の現在の測定結果がウィンドウ下部の領域と結果テーブルにグラフィカルに表示されます。

ステップ結果パネルでは、すでに測定されたサンプルの結果を見ることができます。シーケンスが処理されると、結果メニューに結果が表示されます。

## 5.5 一体型固体モジュールの操作

- 測定の準備
- ▶ 分析装置のスイッチをオンにする前に、固体モジュールが正しく取り付けられていることを確認してください。正しいキャリアガス (酸素、 $\geq 4.5$ ) が接続されていることを確認します。
  - ▶ 分析装置のスイッチをオンにします。固体メソッドが読み込まれるとすぐに、キャリアガス流量が自動的に 390 ... 410 ml/min に設定されます。
  - ▶ システムに漏れがないか確認してください。
- サンプルポートの準備
- サンプルポートは汚染されている可能性があります。標準溶液およびサンプルを分析する前に、サンプルポートをテンパリングします。テンパリングは「空測定」により行います。
  - テンパリング後はサンプルポートに手で触れないでください。ポートを清潔な容器 (ペトリ皿など) に保管します。清潔なピンセットを使ってポートを運びます。
  - 試料物質には空白の値を含めることもできます。製薬業界では、スワブを使用して洗浄プロセスの有効性をテストします。スワブは、ワイプする前にポート上でテンパリングできます。スワブ材のブランク値も測定して、考慮することができます。
  - ピンセットを使ってスワブを折り、ポートに乗せることができますようにします。スワブはポートからわずかにみ出す程度でなければなりません。
- 分析の実行
- 一体型固体モジュールでは、手動サンプルフィードによる測定のみが可能です。
- ▶ 一体型固体モジュールを使用して測定用のデバイス構成を作成します。炉のタイプ:で、ドロップダウンメニューから内部水平オプションを選択します。
  - ▶ 初期値に設定 ボタンをクリックして、デバイス構成を標準構成として保存し、有効にします。
  - ▶ メソッドを管理 ウィンドウで TC メソッドを追加 を使用して固体分析用のメソッドを作成します。
  - ▶ メソッド 詳細ビューで、体積の測定方法 および 手動測定 チェックボックスをオンにします。
  - ▶ ファーネス温度 で炉の温度を 900 °C に調整します。
  - ▶ 測定 | 新規シーケンスを追加 メニューオプションを使用して、新規シーケンスを作成します。
  - ▶ シーケンスのプロパティ パネルで、固体測定 チェックボックスをオンにします。
  - ▶ メソッドによる追加 をクリックして測定ステップを作成します。
  - ▶ 各測定ステップについて、ステッププロパティ | ステップ パネル (名前 の下) にサンプル名を入力します。
  - ▶ サンプル質量 にサンプル質量 [µg] を入力します。シーケンスにさらに測定ステップを追加し、測定中のサンプル質量を編集できます。
  - ▶ 結果テーブル ボタンをクリックした後、結果テーブルを選択して結果を保存します。

- ▶ ▶ をクリックして測定を開始します。
- ▶ ソフトウェアからのプロンプトが表示されたら、サンプルポートを炉のロックに挿入します。
  - 炉のロックを開きます。
  - サンプルポートを炉のロックに挿入します。ポートのアイをフィードのフックに引っ掛けます (画像を参照)。
- ▶ サンプルフィードを確認します。
- ▶ ソフトウェアの指示に従って、ロックを再度閉じます。
- ▶ フィードとともにポートを燃焼炉に押し込みます。



#### ～の 44 サンプルポートを固体モジュールに挿入する

- ▶ 複数の測定の場合: ▶ をクリックし、新しいサンプル材を使用して 2 回目の測定を開始します。
  - ✓ 測定終了時には、測定結果を結果テーブルで確認したり、レポートを作成したりできます。
- ▶ **結果テーブルの管理** ウィンドウを開きます (結果の詳細 | 結果テーブルの管理メニューオプションを使用)。
- ▶ 結果テーブルを選択し、**読み込む** メニューオプションを使用するかダブルクリックして読み込みます。

これについては次のリンクも参照してください：

📖 漏れがないかシステムを確認する [▶ 83]

## 6 メンテナンスとお手入れ

オペレーターは、本装置およびそのコンポーネントに対して、本説明書で指定されている以外の整備またはメンテナンス作業を行うことはできません。

すべてのメンテナンス作業について、「安全上の指示」セクションの情報に従ってください。安全上の指示を遵守することは、本装置を間違いなく操作するための前提条件です。装置本体に表示されている、または制御ソフトウェアが示すすべての警告と指示を常に遵守してください。

問題なく安全に機能することを保証するために、Analytik Jena は、サービス部門による年次点検と整備を推奨しています。

### 6.1 メンテナンス概要

#### 分析装置

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
毎週	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 装置を清掃し、整備します。</li> <li>▪ 試薬ボトルとドリフトレイを洗浄します。</li> <li>▪ 締め付けネジが正しくはめ込まれているか確認します。</li> </ul>

#### サンプル供給システムとオートサンプラー

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
四半期ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ シリンジポンプに漏れがないか確認します。</li> </ul>
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 投与シリンジを洗浄します (必要であれば早めに)。</li> </ul>
必要に応じて	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 初回始動、サンプルトレイの交換、または輸送・保管後の再運転の後: オートサンプラーを調整します。</li> </ul>

#### ホースシステム

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
毎日	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 機器のステータス パネルでガス流量表示を確認します。</li> </ul>
毎週	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ホースの接続が適切であるか確認します。</li> </ul>
四半期ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 凝縮水ポンプとリン酸ポンプに漏れがないか確認します。</li> </ul>
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ポンプホースを交換します。</li> </ul>

#### 燃焼システム

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 燃焼管を交換します (必要であれば早めに)。</li> <li>▪ 燃焼管を交換したとき: 触媒を交換します。</li> </ul>
必要に応じて	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 遅くともソフトウェアから通知を受けた後: 触媒の有効性を確認し、交換します。</li> <li>▪ 触媒を交換したとき: 燃焼管に損傷がないか確認し、洗浄します。</li> </ul>

### 測定ガスの乾燥と洗浄

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
毎日	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハロゲントラップの充填を確認します。</li> <li>銅ウールまたは真鍮ウールの半分が変色した場合は、充填物を交換します。</li> </ul>
四半期ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIC 凝縮水容器と凝縮コイルに亀裂や損傷がないか確認します。</li> </ul>
6 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>前面のウォータートラップとガスボックスを交換します。</li> </ul>
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>TIC 凝縮水容器と凝縮コイルを洗浄する (必要であれば早めに)。</li> </ul>

### 一体型Swab Test固体モジュール

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
四半期ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃焼管に亀裂や損傷がないか確認します。</li> <li>炉のロックに漏れがないか確認します。</li> </ul>
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃焼管を洗浄します (必要であれば早めに)</li> </ul>
必要に応じて	<ul style="list-style-type: none"> <li>遅くともソフトウェアから通知を受けた後: 触媒を確認します。必要に応じて交換します。</li> <li>磨耗したロックのシールリングを交換します。</li> </ul>

### 化学発光検出デバイス (CLD)

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> <li>吸着カートリッジを交換します。</li> </ul>

## 6.2 調整と設定

### 6.2.1 オートサンプラーの調整に関する一般的な注意事項

調整中、カニューレは、サンプル容器および/または洗浄カップに最適に浸漬するようにサンプルトレイに対して調整されます。

以下の場合に、オートサンプラーの調整が必要です:

- 初回始動前
- サンプルトレイを交換するたび
- 輸送または保管後の再稼働中

AS 10e および AS 21hp オートサンプラーの調整については、「設置と試運転」を参照してください。

これについては次のリンクも参照してください:

- 📖 サンプラーの設置と試運転 [▶ 41]

## 6.2.2 AS vario オートサンプラーの調整



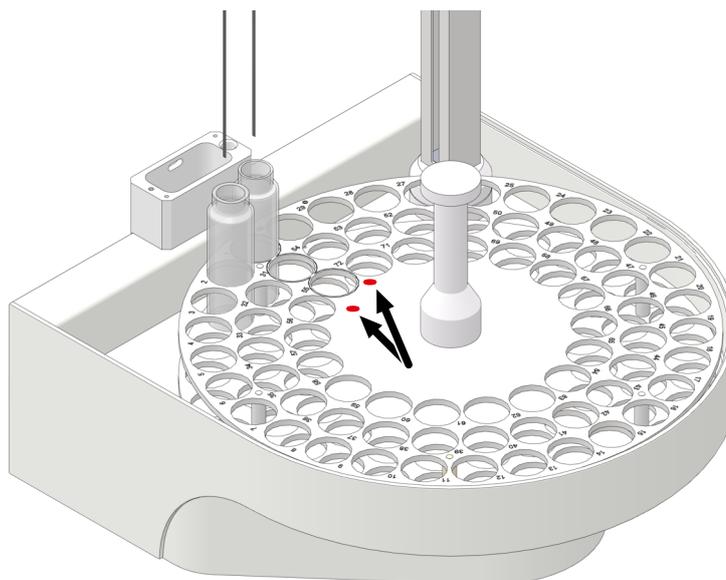
## 注意

## 屈曲の危険性

調整中にカニューレが曲がる場合があります。

- 調整する前に、カニューレのネジ接続を緩めてください。

- ▶ ソフトウェアを起動します
- ▶ **機器|サンプラー整列** メニューオプションを使用して、**サンプラー整列** ウィンドウを開きます。
- ▶ カニューレの位置合わせ:
- ▶ 調整ピストン ニードル をサンプラー位置 セクションのリストボックスから選択します。
- ▶ **現在の値を要求** ボタンをクリックして、現在のオフセット値を取得します。
- ▶ カニューレが調整ポイントから約 2 cm 上に来るまで、**-高/+低** で調整します。
- ▶ 変更するたびに、**移動** をクリックして調整を確認します。
- ▶ カニューレを慎重に曲げて 2 つの調整ポイントに合わせます。



## ～の 45 サンプルトレイの調整箇所

- ▶ サンプルトレイの 1 の位置にある洗浄カップとサンプル容器へのサンプル吸入カニューレの浸漬深さを調整します:

Sampler adjustment

AS Vario[72] at MultiNC 3300

Sampler Locations

Position	Offset X	Offset Y	Offset Z
Position 1	0 mm	0 mm	139 mm
Rinse	0 mm	0 mm	132 mm
Canula	0 mm	0 mm	132 mm

Request current offsets

Move to position

Select position : 1

Waste position : 0

Acid position :

position1

- higher / + lower 0 139

#### ～の 46 サンプラー整列 画面

- ▶ まず、**洗浄**の調整位置を、**サンプラー位置** セクションのリストボックスから選択します。
- ▶ カニューレが洗浄カップに少なくとも 1 cm 浸るまで、上下コントロール - 高 / + 低 でカニューレの浸漬深さを変更します。変更するたびに**移動**をクリックします。
- ▶ AS vario ER オートサンプラーの場合: カニューレが超純水で十分に洗い流されるように、カニューレをできるだけ洗浄カップ内に下げます。
- ▶ 調整後、**確認**をクリックしてオフセット値を保存します。ウィンドウを閉じます。
- ▶ 調整ピストン **位置 1** をサンプラー位置 セクションのリストボックスから選択します。
- ▶ 磁気攪拌棒を備えたサンプル容器をサンプルトレイの位置 1 に置きます。
- ▶ 攪拌棒の回転が妨げられなくなるまで (距離約 5 mm)、- 高 / + 低 上下コントロールを使用してカニューレをサンプル容器の位置 1 まで下げます。
- ▶ 調整後、**確認**をクリックしてオフセット値を保存します。ウィンドウを閉じます。
- ▶ 位置 **位置 1** および **廃棄位置**: (位置に移動 セクション内で) を選択し、**移動** をクリックしてアプローチします。
  - ✓ オートサンプラーが調整されます。

#### 自動酸性化用にオートサンプラーを調整する

オートサンプラーは、NPOC 測定のためにサンプルを自動的に酸性化できます。サンプル容器へのカニューレの浸漬深さは、位置 1 の調整によって異なります。

- ▶ **サンプラー整列** ウィンドウを開きます。
- ▶ 調整位置 **位置 1** を調整します。
- ▶ サンプル容器を酸の位置に置きます。酸の位置については、次を参照してください: **酸の位置** (位置に移動 セクション内)。
- ▶ **移動** をクリックして位置にアプローチし、確認します。
- ▶ **確認** をクリックしてオフセット値を適用します。
- ▶ 自動酸性化による NPOC テスト測定でオフセット値を確認します。
- ▶ カニューレがサンプルの蓋を貫通しているが、酸性化中にサンプル液に浸からないことを確認してください。

## 6.2.3 EPA Sampler の調整



## 注意

## 屈曲の危険性

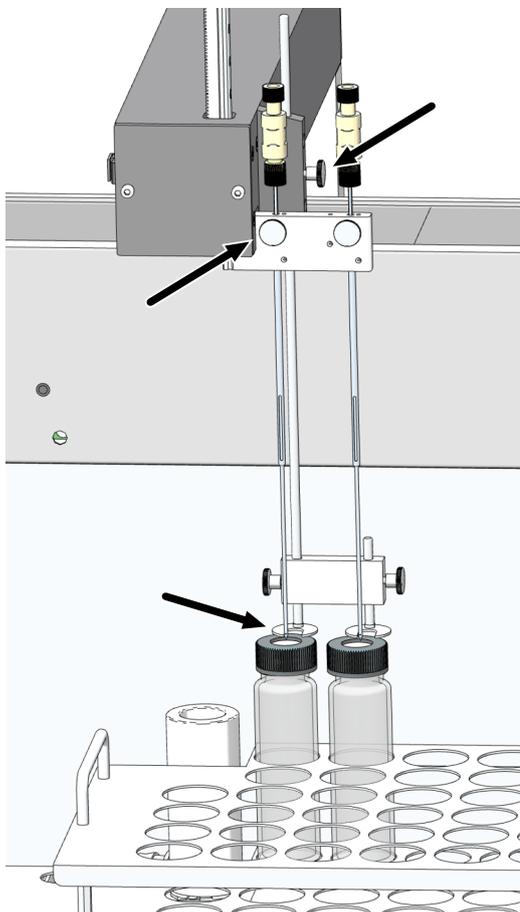
調整中にカニューラが曲がる場合があります。

- 調整する前に、カニューレのネジ接続を緩めてください。

2 本のカニューレをホルダーの高い位置でクランプし、容器に浸らないようにします (基本位置)。

調整中、サンプル吸入カニューレをすぎ位置とサンプル位置 1 に調整する必要があります。位置合わせは、x、y、z 軸の値を増減して行います。

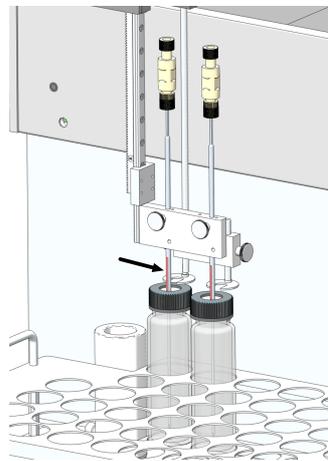
隔壁キャップ付きのサンプル容器の場合、ピース機能を備えた特別なサンプル吸入およびパージ用カニューレが必要です。通気スロット付きのピース針。



～の 47 カニューレを設置する (ここでは、パラレルパージ用に 2 本のカニューレ)

- ▶ 押さえクランプとサンプル吸入カニューレをカニューレホルダーに取り付けます。調整する前に、カニューレの固定ネジを緩めます。カニューレの先端がサンプル容器に浸らないように、カニューレをホルダーにクランプします。
- ▶ **機器 | サンプラー整列** メニューオプションを使用して、**サンプラー整列** ウィンドウを開きます。
- ▶ サンプルトレイの 1 の位置にある洗浄カップとサンプル容器へのサンプル吸入カニューレの浸漬深さを調整します。

- ▶ 調整ピストン 位置 1 をサンプラー位置 セクションのリストボックスから選択します。
- ▶ 現在の値を要求 ボタンをクリックして、現在のオフセット値を取得します。
- ▶ 上下コントロール- 後方 / + 前方、- 左 / + 右、および - 高 / + 低 を使用して、オフセット値を 0.1 mm 単位で変更します。



#### ～の 48 位置 1 の調整

- ▶ まず、サンプル容器なしで位置 1 を調整します。磁気攪拌棒をサンプルトレイ上の位置 1 に置きます。
- ▶ カニューレを上下コントロール - 後方 / + 前方 および - 左 / + 右 で位置合わせして、位置 1 の中央に立つようにします。
- ▶ ネジキャップと隔壁キャップの付いたサンプル容器 (例: EPA サンプル容器) を、サンプルトレイの位置 1 に挿入します。
- ▶ 隔壁の上に通気スロットが約 2 cm 見えるようになるまで、上下コントロール - 高 / + 低 を使用して、特殊針の浸漬深さを調整します。通気スロットは隔壁の上下に配置する必要があります。それ以外の場合、サンプル容器内の圧力補正はできません。
- ▶ 調整後、確認をクリックしてオフセット値を保存します。ウィンドウを閉じます。
- ▶ 調整ピストン 洗浄 をサンプラー位置 セクションのリストボックスから選択します。
- ▶ すすぎ位置でカニューレを調整し、カニューレが洗浄カップの中央に浸るようにします。
- ▶ 洗浄カップの上端に通気スロットが見えるように、専用カニューレの浸漬深さを調整します。
- ▶ 変更するたびに、移動 をクリックして調整を確認します。
- ▶ 調整後、確認をクリックしてオフセット値を保存します。ウィンドウを閉じます。
- ▶ 位置 位置 1 および 洗浄 (位置に移動 セクション内で) を選択し、移動 をクリックしてアプローチします。
  - ✓ オートサンプラーが調整されます。

#### 自動酸性化用にオートサンプラーを調整する

オートサンプラーは、NPOC 測定のためにサンプルを自動的に酸性化できます。サンプル容器へのカニューレの浸漬深さは、位置 1 の調整によって異なります。

- ▶ サンプラー整列 ウィンドウを開きます。

- ▶ 調整位置 **位置 1** を調整します。
- ▶ サンプル容器を酸の位置に置きます。酸の位置については、次を参照してください: **酸の位置 (位置に移動 セクション内)**。
- ▶ **移動** をクリックして位置にアプローチし、確認します。
- ▶ **確認** をクリックしてオフセット値を適用します。
- ▶ 自動酸性化による NPOC テスト測定でオフセット値を確認します。
- ▶ カニューレがサンプルの蓋を貫通しているが、酸性化中にサンプル液に浸からないことを確認してください。

## 6.2.4 NPOC パージ流量の設定



### 注意

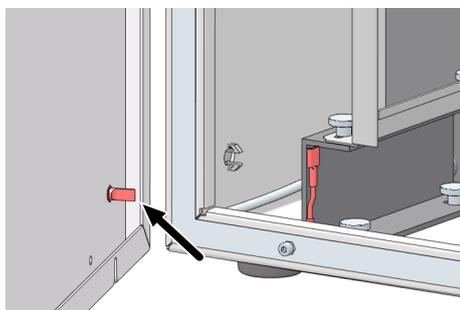
#### 炉による火傷の危険性

NPOC パージ流量を設定するには、分析装置の側壁を開ける必要があります。その際、高温の炉により火傷を負う危険があります。

- ガスボックスで NPOC パージ流量を設定するときは、高温の燃焼炉まで安全な距離を保ってください。

NPOC パージ流量は約 170 ... 190 ml/min にプリセットされています。測定作業に応じて、NPOC ニードルバルブを介して NPOC パージ流量を増減できます。NPOC ニードルバルブは、燃焼炉の左側、左側壁の後ろにあります。

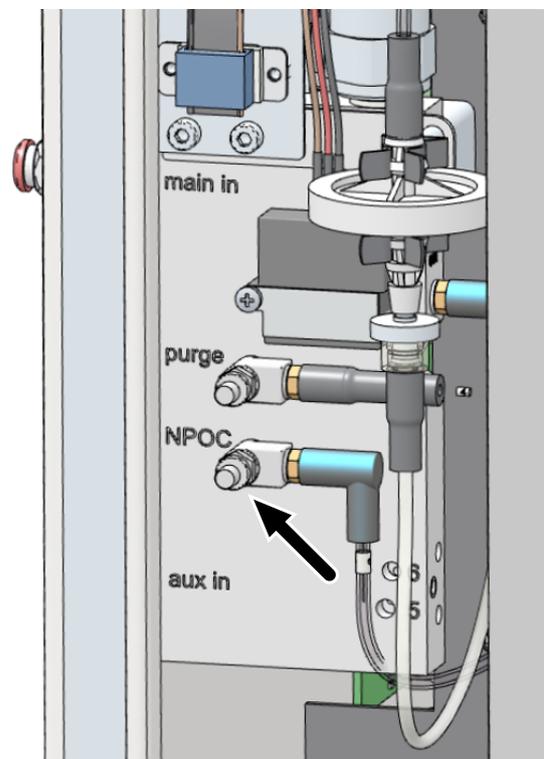
NPOC パージ流量を以下のように設定します:



#### ～の 49 側壁の接地線接続

- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。必要に応じて、付属品モジュールを横に押しします。接続ホースをねじらないでください。
  - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
  - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。
- ▶ シングルコントロールステップ ウィンドウを開きます (機器 | シングルコントロールステップ メニューオプションを使用)。
- ▶ オートサンプラーによるサンプルフィードの場合: サンプルパージ セクション内の、パージ流量を観察する **サンプル位置** で、サンプルトレイ上のランダムな位置を選択します。
- ▶ 超純水の入ったサンプル容器をこの位置に置きます。
- ▶ 手動サンプル供給の場合: 超純水で満たされたサンプル容器にパージホース 7 を挿入します。
- ▶ **パージ時間** で、パージ時間を次のように設定します: 1 ... 900 s。

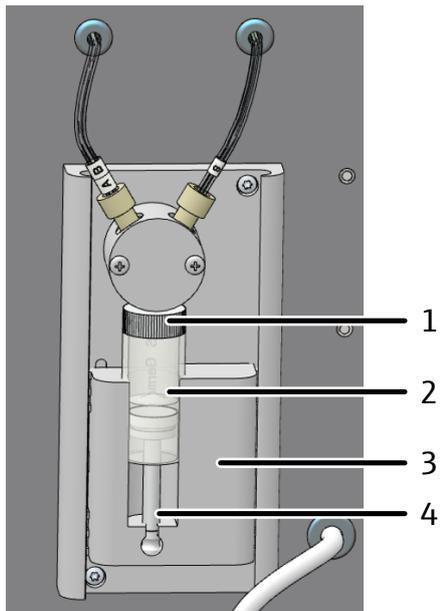
- ▶ パージをクリックします。
- ▶ NPOC ニードルバルブの調整ネジを緩めます。
- ▶ 目的の NPOC パージ流量を設定します。
  - NPOC パージ流量を増やします: ニードルバルブを左に回します。
  - NPOC パージ流量を減らします: ニードルバルブを右に回します。
- ▶ 機器のステータスパネルの流量表示を確認しながら行ってください。現在の NPOC パージ流量は、パーセントで表示されます。
- ▶ ニードルバルブの調整ネジを元に戻します。
- ▶ 側壁を閉めます。
  - 保護接地を左側壁に接続します。
  - 最初に下側、次に上側のネジを少しずつ締めます。ネジを交互に締めていきます。



～の 50 NPOC パージ流量の設定

### 6.3 シリンジポンプのメンテナンス

シリンジポンプの投与シリンジを、以下のように洗浄または交換します:



- ▶ 分析装置の扉を開けます。
- ▶ 機器 | シングルコントロールステップ メニューオプションで同名のウィンドウを開きます。
- ▶ シリンジを交換位置へ移動 セクションで、シリンジ交換位置 ボタンをクリックします。
  - ✓ シリンジが空になり、交換位置に移動します。
- ▶ バルブ (1) にある投与シリンジのネジを外し、ドライブ (3) から取り外します。
- ▶ ガラスシリンダー (2) とピストン (4) を分解して洗浄します。
- ▶ 新しい投与シリンジのピストンロッドをドライブに挿入します。
- ▶ ガラスシリンダーをバルブにねじ込みます。
  - ✓ 分析装置は再び操作できる状態になりました。

## 6.4 ポンプホースの交換



### 注意

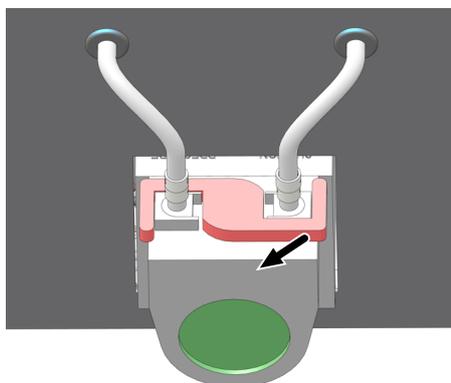
#### ホース交換時の化学火傷の危険性

少量の酸性溶液がホース内に残っている可能性があります。

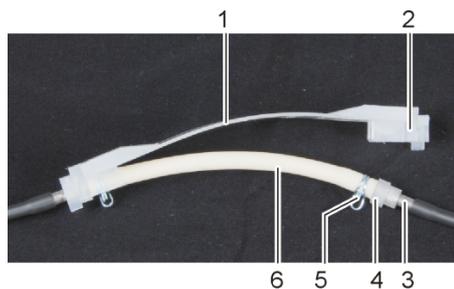
- ホースを交換する際は、保護手袋と保護服を着用してください。
- 漏れた液体は吸収シートで回収してください。

ポンプ ホースに漏れがないか 3 か月ごとにチェックし、遅くとも 12 か月後に交換してください。

#### 凝縮水ポンプ

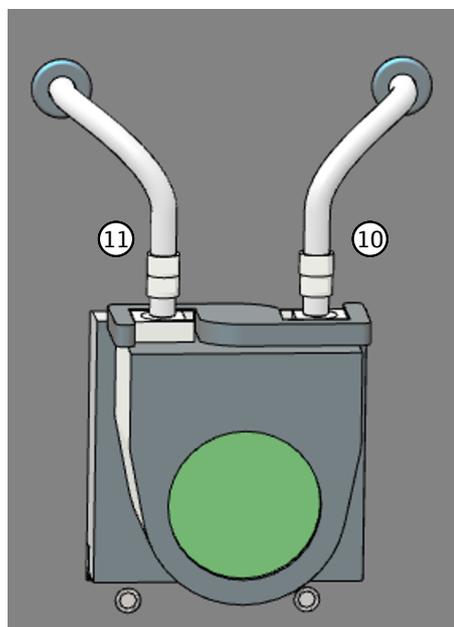


- ▶ 制御・評価ソフトウェアをシャットダウンするか、機器 | ガス流量オフメニューオプションでガス流量をオフにします。
- ▶ 分析装置の扉を開けます。
- ▶ 凝縮水ポンプのブラケットを左に押します。
- ▶ ホース 10 および 11 を接続部から引き抜きます。



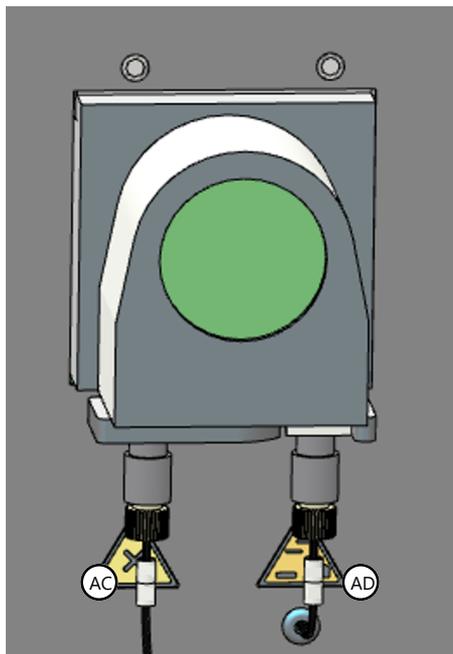
- 1 ガイドピース
- 2 溝
- 3 金属接続部
- 4 ホースガイド
- 5 ホースクランプ
- 6 ポンプホース

- ▶ ガイドピースを、ポンプホースごとポンプ本体から取り外します。
- ▶ ポンプホースと接続部に過度の磨耗や亀裂がないか確認します。ポンプホースや接続部から水分が漏れる場合は、ポンプホースを交換してください。
- ▶ ポンプ本体とローラーキャリアを超純水で拭きます。
- ▶ ポンプ本体とローラーキャリアの摩耗を確認します。
- ▶ まだ損傷していないポンプホースまたは新しいポンプホースをガイドピースに押し戻します。取り付けの際はホースクランプを下向きに合わせてください。
- ▶ ホースガイドをガイドピースの溝に挿入します。

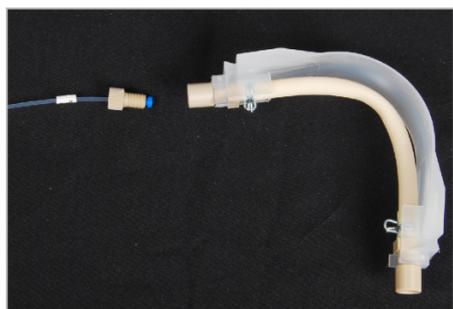


- ▶ ガイドピースをポンプ本体の周囲に配置します。
- ▶ ガイドピースを片手で押し上げます。クリップをもう一方の手にかかるまで右に回します。
- ▶ ホース 10 と 11 をアダプタに押し戻します。
- ▶ ガス供給のスイッチを再度オンにして、システムに漏れがないか確認します。
- ✓ これで、ポンプが再び作動可能な状態になりました。

## リン酸ポンプ



- ▶ 制御・評価ソフトウェアをシャットダウンするか、機器 | ガス流量オフメニューオプションでガス流量をオフにします。
- ▶ 凝縮水ポンプと同様にポンプホースを取り外します。



- ▶ ホース AC と AD は手締め接続でポンプに接続されています。手締め接続部のホースをポンプから外します。
- ▶ ホースに激しい磨耗や亀裂がないか確認します。
- ▶ 上で説明したようにポンプホースを取り付けます。ホース AC と AD をポンプに振じ込んで戻します。
- ▶ ガス供給のスイッチを再度オンにして、システムに漏れがないか確認します。  
✓ これで、ポンプが再び作動可能な状態になりました。

## 6.5 ホース接続部の交換

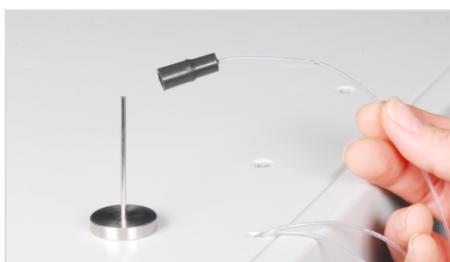
FAST コネクタはホースとガラス部品を接続します。スレッディング補助具を使用して、細いホースをコネクタに通します。これは分析装置に付属しています。ホース交換後、漏れがないかシステムを点検してください。



- ▶ FAST コネクタをスレッディング補助具のカニューレにスライドさせます。コネクタの細い穴は上を向きます。



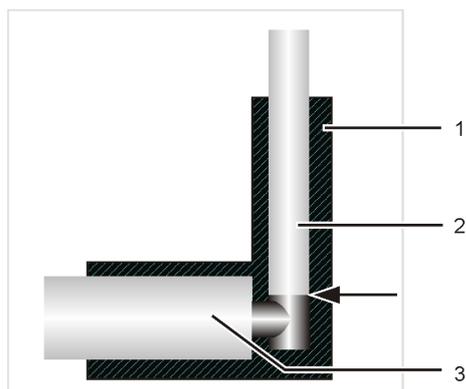
▶ ホースをスレディング補助具のカニューレにねじ込みます。



▶ FAST コネクタをカニューレからホースにスライドさせます。  
▶ ホースをスレディング補助具のカニューレから引き出します。FAST コネクタのホースを、広い穴に届かなくなるまで引っ張りま  
す。

角度付き FAST コネクタ

角度付き FAST コネクタの場合、ホースの端をコネクタ側面の長さを超えてスライドさせないでください。そうしないと、ガスの流れが悪くなります。

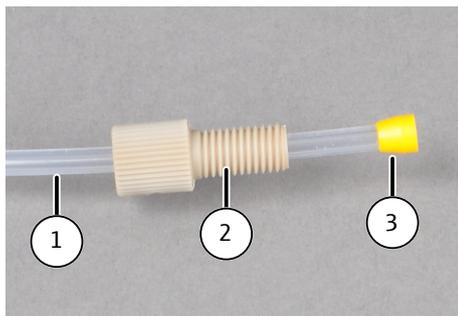


～の 51 FAST コネクタ、角度付き

- 1 角度付き FAST コネクタ
- 2 ホース
- 3 ガラス接続

手締め接続部

- ▶ 手締め接続部を交換する場合は、まっすぐにカットされた丸く、圧着されていないホース端のみを使用してください。
- ▶ 円錐ニップルを円錐側をバンジョーボルトに向けてホース上にスライドさせます。円錐ニップルとホースの端は面一でなければなりません。
- ▶ 挿入中にバンジョーボルトを挟まないようにし、手できつく締めるだけにしてください。



～の 52 手締め接続部の交換

- 1 ホース  
3 円錐ニップル

- 2 バンジョーボルト

## 6.6 漏れがないかシステムを確認する



### 注意

#### ガス漏れの危険性

出口流量が入口流量よりも著しく少ない場合、装置システムにガス漏れが発生しています。

- 泡状の界面活性剤溶液などを使用して、すべての接続部分を確認します。
- ガス漏れがなくなった場合にのみ、装置を起動させてください。

システムの密閉性は、分析装置のガス出口で自動的にチェックされます。

- ▶ 分析装置のスイッチをオンにします。
- ▶ 減圧器のキャリアガス供給口を開きます。
- ▶ 制御・分析ソフトウェアを起動します。
- ▶ **機器のステータスパネルでガス流量表示を確認します:**
  - 入: (入口流量) 120 ml/min
  - 出: (出口流量) 110 ... 130 ml/min

## 6.7 触媒を交換する

触媒の効果が失われた場合は、燃焼管に新しい触媒を再充填する必要があります。

ソフトウェアは、最大 1500 回の注入が行われた後に、触媒のメンテナンス間隔が経過したことを示します。その場合、触媒の交換が必要かどうかを確認する必要があります。

触媒は、廃棄規制に従って廃棄してください。

これについては次のリンクも参照してください：

- 廃棄 [▶ 113]

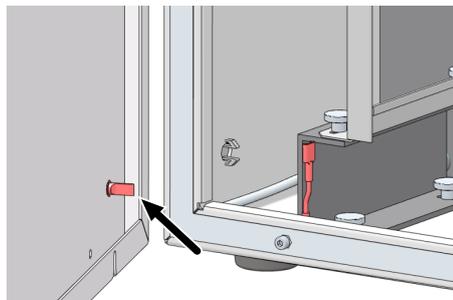
### 6.7.1 燃焼管の取り外し



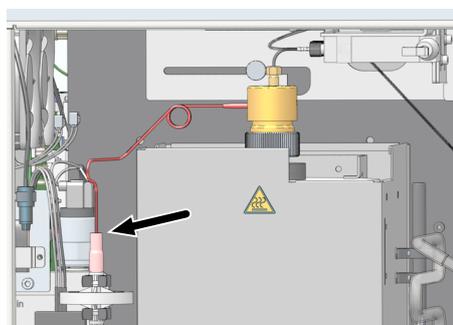
#### 注意

高温の炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

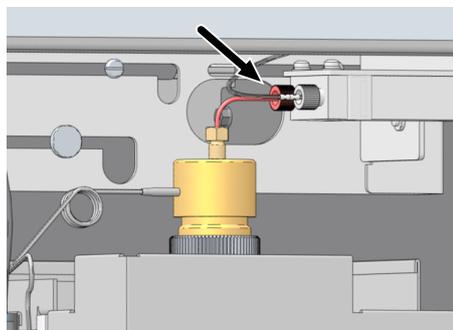
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



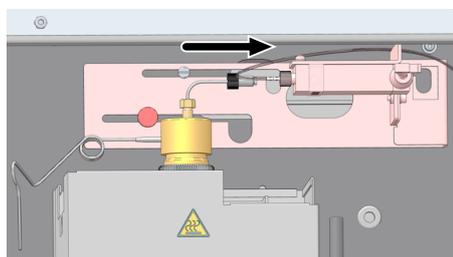
- ▶ メインスイッチで分析装置の電源を切ります。電源プラグをソケットから抜きます。実験室の減圧器のガス供給を遮断します。
- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。必要に応じて、付属品モジュールを横に押します。接続ホースをねじらないでください。
  - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
  - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。



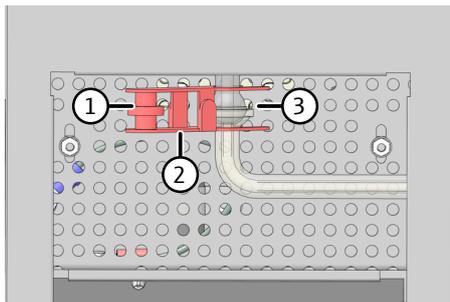
- ▶ ガスボックスのウォータートラップにあるFASTコネクタから、キャリアガスカニューラを引き抜きます。



- ▶ 炉カニューラの手締め接続部を切り替えバルブから外します。



- ▶ 切替バルブホルダーのローレット頭ネジを緩めます。
- ▶ 切り替えバルブを右にスライドします。これにより、炉カニューレが切り替えバルブから引き抜かれます。



- ▶ 燃焼管と凝縮コイルを接続する燃焼炉底部のジョイント接続 (3) を外します。
- ▶ これを行うには、ローレット頭ネジ (1) を緩め、フォーククランプ (2) を取り外します。

- ▶ 燃焼管を燃焼炉から上方向に慎重に引き抜きます。
- ▶ 炉頭を燃焼管から外します。ユニオンナット、圧力リング、3 個のシールリングを取り外します。
- ▶ 使用済みの触媒充填物を取り除きます。燃焼管に激しい結晶化、亀裂、破裂箇所がないか確認してください。無傷の燃焼管のみを再使用します。
- ▶ 空になった燃焼管を超純水で十分にすすぎ、よく乾燥させます。

### 6.7.2 燃焼管を充填する



#### 注意

##### 粉塵による皮膚および呼吸器系の炎症

石英ウール、HT マット、触媒は粉塵を発生しやすいものです。この粉塵を吸い込んだり皮膚に触れたりすると、炎症が起こることがあります。

- 粉塵の発生を避けてください。
- 保護服と手袋を着用してください。
- 換気装置の下で作業するか、呼吸用マスクを着用します。



#### 注意

手汗により燃焼管の寿命が短くなる可能性があります。

燃焼炉を加熱する際、手汗に含まれるアルカリ塩が石英ガラスの結晶化を引き起こす可能性があります。これにより、燃焼管の耐用年数が短くなります。

- 充填中は、洗浄した燃焼管に手で触れないようにしてください。保護手袋を着用してください。
- 完全に乾燥した燃焼管のみを充填してください。
- 純アルコールで湿らせた布で指の跡を拭き取ってください。

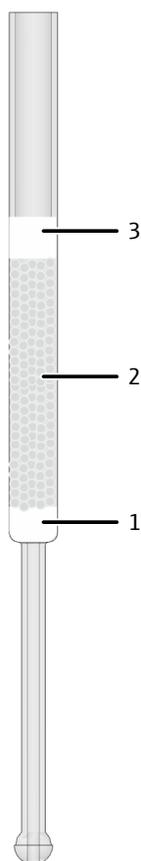


#### 注意

##### 検出デバイス破損の危険性

触媒は初期加熱中にガスを放出することがあり、これは TIC 凝縮水容器内でミストの形成として確認できます。

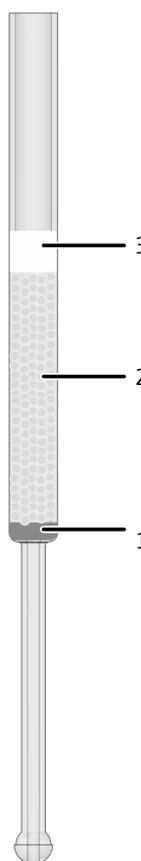
- 初期加熱中に動作温度で約 30 min、触媒が燃え尽きるまで放置します。
- この間、検出デバイスをガスから保護するために、前面のウォータートラップでガスの流れを遮断してください。



### 燃焼管の充填 (通常サンプルの場合)

- ▶ 充填の際は燃焼管をスタンドに固定します。
- ▶ 石英ガラスウール (1) を燃焼管の中に約 1 cm の高さまで入れ、ガラス棒で注意深く押さえ、所定の位置に押し込みます。ガラスウールが触媒を保持します。触媒がガス経路に入らないようにしてください。また、ガラスウールをきつく詰めすぎないでください。
- ▶ 白金触媒 (2) を石英ガラスウールの上に約 4 cm の高さに注意深く積み重ねます。
- ▶ HT マット (3) を幅の狭い方から巻き上げます。ロールの直径は約 13 mm、高さは 2 cm で、燃焼管に容易に滑り込ませることができます。
- ▶ 丸めた HT マットを燃焼管に挿入し、触媒が覆われるまでガラス棒で押し下げます。
- ▶ マットを触媒の上に軽く押し下げる程度にしてください。

この充填物の推奨動作温度は 750 °C です。



### 燃焼管への充填 (塩分負荷が高いサンプルの場合)

塩分負荷が高いサンプルの場合、触媒を白金ネット上に充填します。

- ▶ 充填の際は燃焼管をスタンドに固定します。
- ▶ 白金ネットを燃焼管に挿入し、ガラス棒で慎重に押し込みます。白金ネットが触媒を保持します。触媒がガス経路に入らないようにしてください。
- ▶ 白金触媒 (2) を白金ネットの上に約 4 cm の高さに注意深く積み重ねます。
- ▶ HT マット (3) を幅の狭い方から巻き上げます。ロールの直径は約 13 mm、高さは 2 cm で、燃焼管に容易に滑り込ませることができます。
- ▶ 丸めた HT マットを燃焼管に挿入し、触媒が覆われるまでガラス棒で押し下げます。
- ▶ マットを触媒の上に軽く押し下げる程度にしてください。

この充填物の推奨動作温度は 720 ... 750 °C です。

## 6.7.3 燃焼管を設置する

**注意**

手汗により燃焼管の寿命が短くなる可能性があります。

燃焼炉を加熱する際、手汗に含まれるアルカリ塩が石英ガラスの結晶化を引き起こす可能性があります。これにより、燃焼管の耐用年数が短くなります。

- 充填中は、洗浄した燃焼管に手で触れないようにしてください。保護手袋を着用してください。
- 完全に乾燥した燃焼管のみを充填してください。
- 純アルコールで湿らせた布で指の跡を拭き取ってください。

**注意**

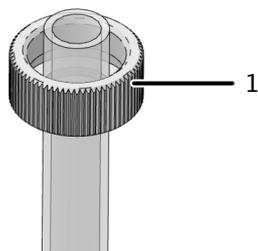
締め付けの問題を防ぐ

燃焼管の外径には若干のばらつきがあるため、新しい燃焼管を以前に使用していたOリングにしっかりと取り付けることができない場合があります。

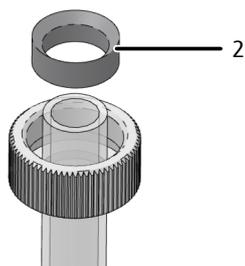
- 新しい燃焼管を取り付ける際は、必ず新しいOリング (402-815.102) を使用してください。

燃焼管を炉に挿入する前に、炉頭を燃焼管に取り付けます。

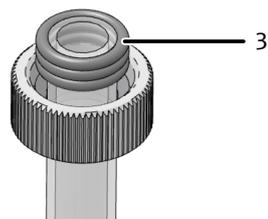
- ▶ ユニオンナット (1) を燃焼管にスライドさせます。

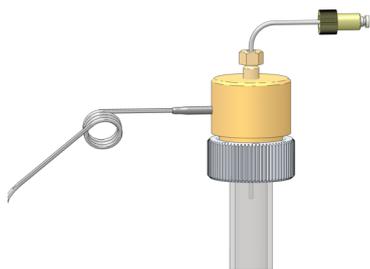


- ▶ 圧カリング (2) をユニオンナットにセットします。圧カリングの円錐側は上を向く必要があります。

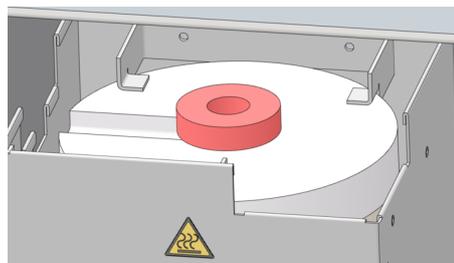


- ▶ コーティングされた3つのシールリング (3) を燃焼管にスライドさせます。シールリングが燃焼管の端と同じ高さにあることを確認します。

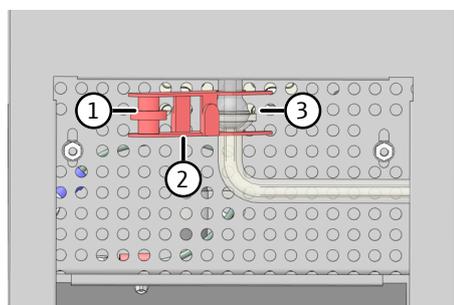




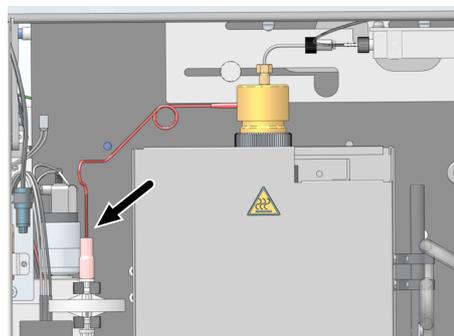
- ▶ 炉頭を、燃焼管に止まるまで慎重に取り付けます。
- ▶ 炉頭を管に軽く押し当て、ユニオンナットを手できつく締めます。炉カニューレとキャリアガスカニューレはすでに炉頭に取り付けられています。



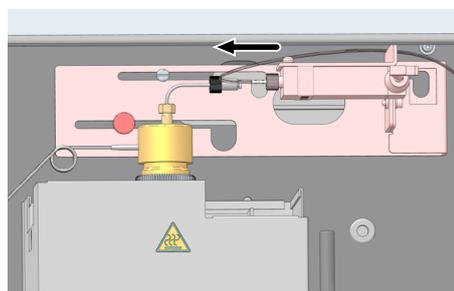
- ▶ 標準燃焼管 (直径 16 mm) の場合、セラミックホルダーを燃焼炉の上部開口部にセットします。CeO<sub>2</sub> 触媒付きの特殊燃焼管 (直径 26 mm) にはセラミックホルダーを使用しないでください。
- ▶ 燃焼管を炉頭とともに燃焼炉に挿入します。



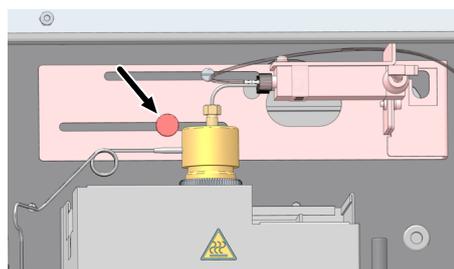
- ▶ 燃焼管の下端と凝縮コイルの入口を、球面ジョイント接続部 (3) を介して接続します。
- ▶ 球面ジョイント接続部をフォーククランプ (2) で固定します。ローレット頭ネジ (1) を手できつく締めます。



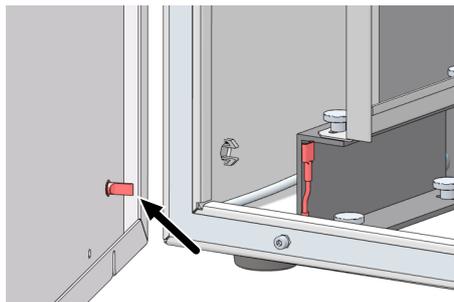
- ▶ FAST コネクタを使用して、キャリアガス接続部をガスボックスの接続部に接続します。



- ▶ 切り替えバルブが炉カニューレの接続部に接触するまで、切り替えバルブを左にスライドさせます。
- ▶ 炉カニューレの手締め接続部を、手締めで切換バルブにねじ込みます。



- ▶ バルブをこの位置に固定します。ホルダーのローレット頭ネジを手できつく締めます。
- ▶ 上部カバーを分析装置の上に配置します。



- ▶ 側壁を閉めます。
  - 保護接地を左側壁に接続します。
  - 最初に下側、次に上側のネジを少しずつ締めます。ネジを交互に締めていきます。
- ▶ ガス供給口を開きます。電源プラグをソケットに接続し、メインスイッチを介して分析装置の電源を入れます。
- ▶ システムに漏れがないか確認してください。
  - ✓ 分析装置は再び操作できる状態になりました。

## 6.8 燃焼炉の取り外しと設置

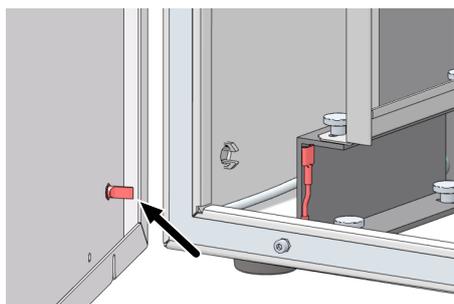
### 6.8.1 燃焼炉の取り外し



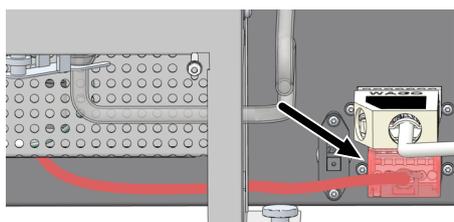
#### 注意

高温の炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

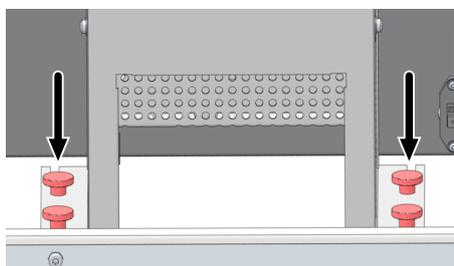
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



- ▶ メインスイッチで分析装置の電源を切ります。電源プラグをソケットから抜きます。実験室の減圧器のガス供給を遮断します。
- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。必要に応じて、付属品モジュールを横に押します。接続ホースをねじらないでください。
  - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
  - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。



- ▶ 上部カバーを取り外します。
- ▶ 燃焼管を取り外します。取り外しの邪魔にならないように、切替バルブを右にスライドさせます。
- ▶ 凝縮コイルを取り外します。
- ▶ 燃焼炉のプラグインコネクタをソケットから引き抜きます。

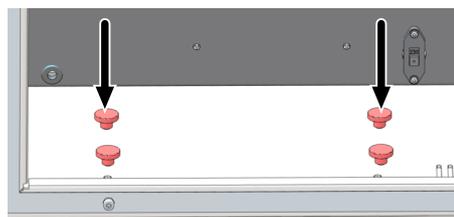


- ▶ 炉を装置底部に固定しているローレット頭ネジを緩めます。
- ▶ 炉を持ち上げて分析装置から取り出します。
- ▶ ローレット頭ネジを紛失しないように、装置底部に再度取り付けます。

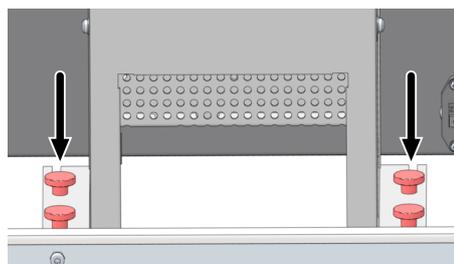
これについては次のリンクも参照してください：

- ▣ 燃焼管の取り外し [▶ 84]
- ▣ 凝縮コイルのメンテナンス [▶ 91]

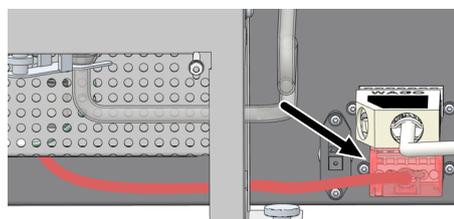
### 6.8.2 燃焼炉を設置する



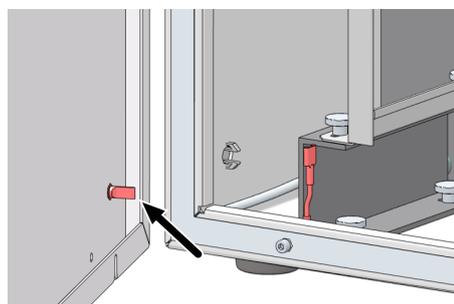
- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。上部カバーを取り外します。
- ▶ 切替バルブホルダーのローレット頭ネジを緩めます。設置の邪魔にならないように、切替バルブを右にスライドさせます。
- ▶ 装置底部にある、炉を固定しているローレット頭ネジを緩めます。



- ▶ 炉を真ん中に挿入します。炉の前面が装置の壁と平行になるように位置を合わせます。
- ▶ 炉をローレット頭ネジで固定します。ローレット頭ネジを手できつく締めます。



- ▶ 燃焼炉のプラグインコネクタを装置背面右下のソケットに差し込みます。
- ▶ 燃焼炉を設置します。
- ▶ 凝縮コイルを設置します。
- ▶ サンプル吸入ホースとパージホースを上部の開口部から押し込みます。上部カバーを取り付けます。ホースをオートサンプラーに接続します。



- ▶ 側壁を閉めます。
  - 保護接地を左側壁に接続します。
  - 最初に下側、次に上側のネジを少しずつ締めます。ネジを交互に締めていきます。
- ▶ ガス供給口を開きます。電源プラグをソケットに接続し、メインスイッチを介して分析装置の電源を入れます。
- ▶ システムに漏れがないか確認してください。
  - ✓ 分析装置は再び操作できる状態になりました。

### 6.9 TIC 凝縮水容器の洗浄



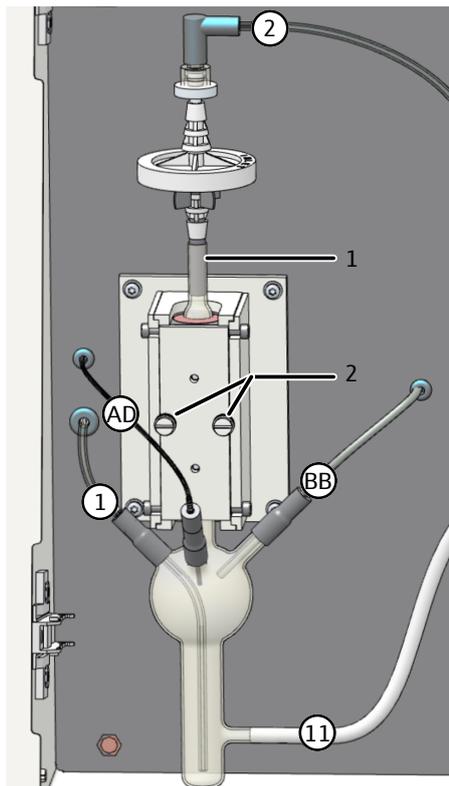
#### 警告

#### リン酸による化学火傷の危険性

TIC 凝縮水容器にはリン酸が含まれています。リン酸は目、皮膚、粘膜を刺激することがあります。

- 濃酸を扱うときは、安全ゴーグルと保護服を着用してください。抽出装置の下で作業します。
- 安全データシートに記載されているすべての指示と仕様に従ってください。

TIC 凝縮水容器に堆積物がないか定期的に点検してください。TIC 凝縮水容器は、サンプルが正しくパージされなくなった場合にのみ洗浄してください。



- ▶ 制御・評価ソフトウェアをシャットダウンするか、機器|ガス流量オフメニューオプションでガス流量をオフにします。
- ▶ 分析装置の扉を開けます。
- ▶ ウォータートラップ (1) への接続ホースを TIC 凝縮水コンテナから引き抜きます。
- ▶ FAST コネクタ付きのホース 1、AD、BB を TIC 凝縮水コンテナから引き抜きます。
- ▶ 廃液ホース 11 を TIC 凝縮水容器底部の接続部から外します。
- ▶ 冷却ブロックのカバーにある 2 本のローレット頭ネジを緩めます。カバーを外して、TIC 凝縮水容器を取り外します。
- ▶ TIC 凝縮水容器に堆積物や亀裂がないか点検し、超純水ですすぎます。
- ▶ 画像に従ってホースを固定します：
  - 廃液ホース 11 を TIC 凝縮水コンテナの底部接続部に 1 cm 以上スライドさせます。
  - FAST コネクタ付きのホース 1、AD、BB を TIC 凝縮水容器の接続部にスライドさせます。FAST コネクターを 1 cm 以上スライドさせます。
  - ホース 1 を TIC 凝縮水容器のほぼ底までスライドさせます。
  - 接続ホース (1) を TIC 凝縮水容器とウォータートラップの間に固定します。
- ▶ TIC 凝縮水コンテナを冷却ブロックに挿入します。冷却ブロックのカバーを 2 本のローレット頭ネジで固定します。
- ▶ 機器|ガス流量オンメニューオプションでガス供給を再開します。
  - ✓ TIC 凝縮水容器は再び操作可能な状態になります。

## 6.10 凝縮コイルのメンテナンス

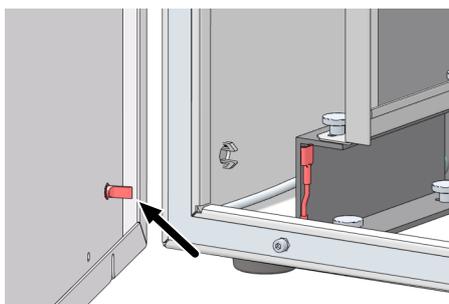
### 取り外しと洗浄



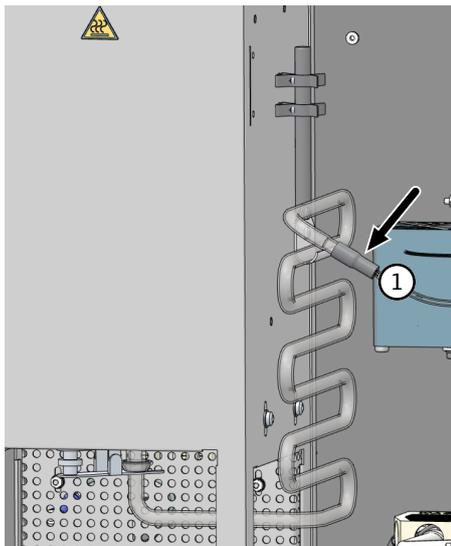
#### 注意

高温の炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

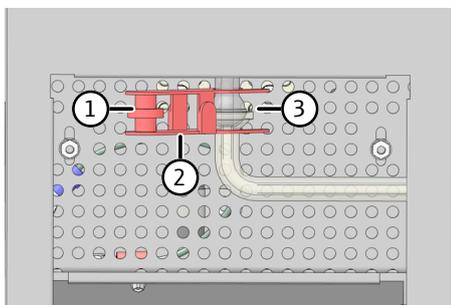
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



- ▶ メインスイッチで分析装置の電源を切ります。電源プラグをソケットから抜きます。実験室の減圧器のガス供給を遮断します。
- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。必要に応じて、付属品モジュールを横に押します。接続ホースをねじらないでください。
  - 4 本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
  - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。



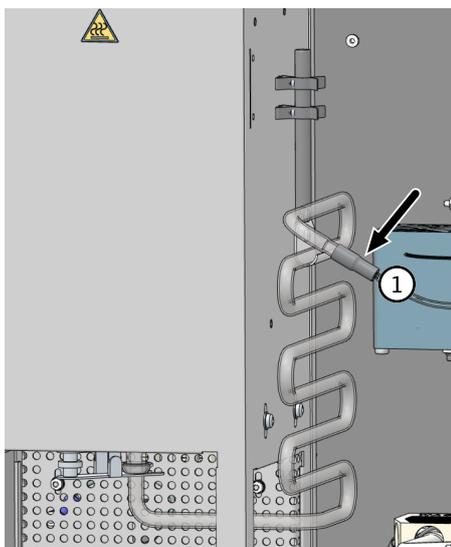
- ▶ ホース 1 を凝縮コイルの FAST コネクタから引き抜きます。



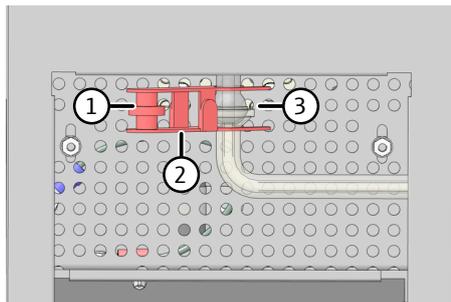
- ▶ 燃焼管と凝縮コイルを接続する燃焼炉底部のジョイント接続 (3) を外します。
- ▶ これを行うには、ローレット頭ネジ (1) を緩め、フォーククランプ (2) を取り外します。

- ▶ 凝縮コイルを分析装置から慎重に取り外します。その際、底部を燃焼炉の開口部から引き抜いてください。
- ▶ 凝縮コイルのガラス接続部から FAST コネクターを取り外します。
- ▶ 凝縮コイルに堆積物や亀裂がないか点検します。
- ▶ 凝縮コイルを超純水ですすぎ、よく乾燥させます。

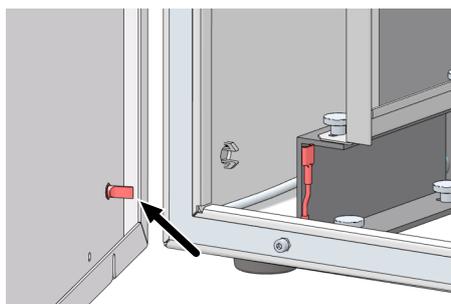
### 設置



- ▶ ホース 1 を FAST コネクタにスライドさせます。
- ▶ 凝縮コイルのガラス接続部に FAST コネクターをスライドさせます。
- ▶ 凝縮コイルを炉側面のホルダーに取り付けます。コイルの球面ジョイントは、炉の下部開口部を向いています。



- ▶ 燃焼管の下端と凝縮コイルの入口を、球面ジョイント接続部 (3) を介して接続します。
- ▶ 球面ジョイント接続部をフォーククランプ (2) で固定します。ローレット頭ネジ (1) を手できつく締めます。



- ▶ 側壁を閉めます。
  - 保護接地を左側壁に接続します。
  - 最初に下側、次に上側のネジを少しずつ締めます。ネジを交互に締めていきます。
- ▶ ガス供給口を開きます。電源プラグをソケットに接続し、メインスイッチを介して分析装置の電源を入れます。
- ▶ システムに漏れがないか確認してください。
  - ✓ 分析装置は再び操作できる状態になりました。

## 6.11 ウォータートラップの交換

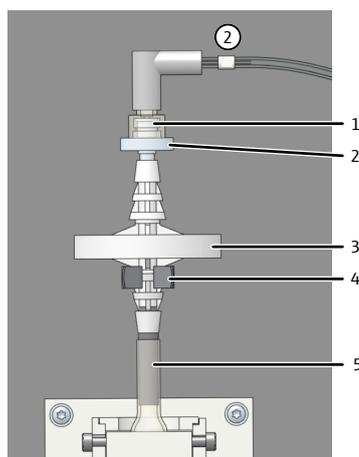
ウォータートラップの交換は、サンプル母材によりますが、遅くとも6カ月以内に行ってください。

ウォータートラップは、プレフィルターと使い捨ての保持フィルターで構成されます。必ず両方のウォータートラップを交換してください。ウォータートラップは、正しい順序と向きで取り付けられた場合にのみ適切に機能することに留意してください。

ウォータートラップを交換した後、システムに漏れがないか確認します。

前面のウォータートラップ

前面のウォータートラップは、装置の電源が入っている間は交換できますが、測定中は交換できません。



～の 53 前面のウォータートラップの交換

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| 1 ルアーアダプターからホース 2 へ    | 2 使い捨ての保持フィルター |
| 3 プレフィルターとしてのエアロゾルトラップ | 4 クランプ         |
| 5 TIC コンテナへのホース接続      |                |

- ▶ 分析装置の扉を開けます。
- ▶ 上部ホース接続部を回転させながら緩めます。下部ホース接続部を引き抜きます。
- ▶ 新しいウォータートラップを組み立てます:
  - 大きいウォータートラップ (エアロゾルトラップ) の「INLET」マークは下向きでなければなりません。
  - 小さいウォータートラップ (使い捨て保持フィルター) のラベルは上向きでなければなりません。
- ▶ 大きいウォータートラップを下部ホースに接続します。
- ▶ ウォータートラップを装置の壁のクランプに押し込みます。
- ▶ 上部の小さいウォータートラップのルアー接続部をねじ込みます。
- ▶ システムに漏れがないか確認してください。
- ▶ 正面の扉をもう一度閉めます。

ガスボックスのウォータートラップ

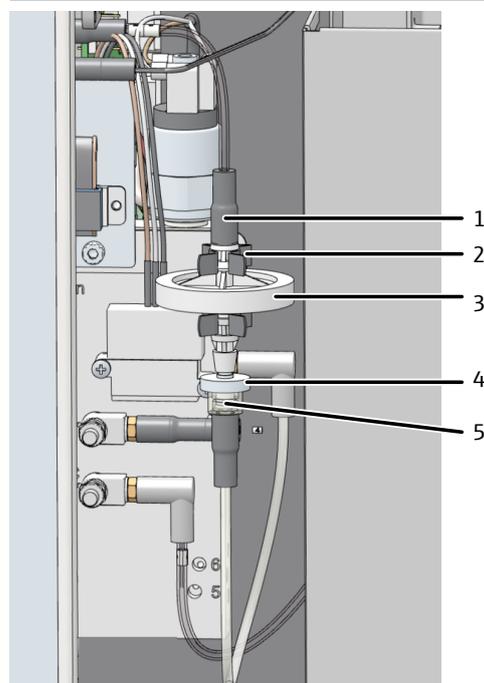
ガスボックスの前に2つのウォータートラップ (プレフィルターと使い捨て保持フィルター) が取り付けられています。ガス圧が適正でない場合に、エアロゾルや上昇する水からガスボックスを保護します。ウォータートラップを交換するには、分析装置の左側の壁を開ける必要があります。



## 注意

### 高温の炉による火傷の危険性

- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



### ～の 54 ガスボックスのウォータートラップの交換

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| 1 FAST コネクタ           | 2 ガスボックスのクランプ  |
| 3 プレフィルター (エアロゾルトラップ) | 4 使い捨ての保持フィルター |
| 5 ルアー接続               |                |
- ▶ 制御・分析ソフトウェアを終了します。

- ▶ 電源スイッチを使用して分析装置の電源を切ります。電源プラグをソケットから抜きます。分析装置が冷えるのを待ちます。
- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。必要に応じて、付属品モジュールを横に押しします。接続ホースをねじらないでください。
  - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
  - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。
- ▶ ガスボックスの2つのクランプからウォータートラップを引き抜きます。
- ▶ 上部のFASTコネクタをウォータートラップから引き抜きます。
- ▶ ルアー接続部からウォータートラップを取り外します。
- ▶ 新しいウォータートラップを組み立てます：
  - 大きいウォータートラップ（エアゾルトラップ）の「INLET」マークは上向きでなければなりません。
  - 小さいウォータートラップ（使い捨て保持フィルター）のラベルは下向きでなければなりません。
- ▶ 大きいウォータートラップを上部のFASTコネクタに接続します。
- ▶ 小さいウォータートラップを下部のルアー接続部に接続します。
- ▶ ウォータートラップをガスボックスのクランプに押し込みます。
- ▶ 側壁を閉めます。
  - 保護接地を左側壁に接続します。
  - 最初に下側、次に上側のネジを少しずつ締めます。ネジを交互に締めていきます。
- ▶ 電源プラグをソケットに接続し、メインスイッチを介して分析装置の電源を再度オンにします。
- ▶ システムに漏れがないか確認してください。
  - ✓ 前面のウォータートラップとガスボックスの交換が完了しました。

これについては次のリンクも参照してください：

 漏れがないかシステムを確認する [▶ 83]

## 6.12 ハロゲントラップの交換



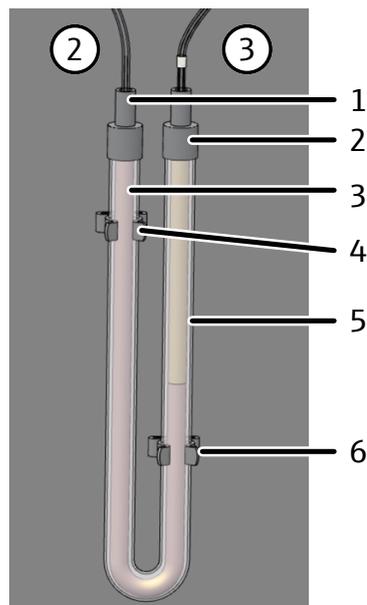
### 注意

#### 銅ウールの劣化による装置損傷の危険性

ハロゲントラップ内の銅ウールが使い果たされると、強力な燃焼生成物により分析装置の光学および電子コンポーネントが損傷します！

- 動作可能なハロゲントラップを備えた装置のみを使用してください！
- 銅ウールまたは真鍮ウールの半分が変色したら、ハロゲントラップの充填物全体を交換してください！

分析装置のスイッチを入れたまま、使用済みの銅ウールと真鍮ウールを交換できます。



### ～の 55 ハロゲントラップの交換

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| 1 FAST コネクタから 2 へ | 2 FAST コネクタから 3 へ |
| 3 銅ウール            | 4 クランプ            |
| 5 真鍮ウール           | 6 クランプ            |

- ▶ 分析装置の扉を開けます。
- ▶ ハロゲントラップから FAST コネクタを取り外し、クランプから U 字管を取り外します。
- ▶ 消耗した銅ウールまたは真鍮ウールをピンセットまたは小さなフックで U 字管から引き抜きます。
- ▶ U 字管に亀裂がないか確認します。完全に無傷の U 字管のみを再利用してください。
- ▶ 必要に応じて、U 字管を超純水ですすぎ、よく乾燥させます。
- ▶ ピンセットまたは小さなフックを使って、U 字管に新しい銅ウールと真鍮ウールを充填します。
  - U 字管の中身をすべて交換します。銅と真鍮のウールをきつく詰め込みすぎないでください。ただし、より大きな空きスペースができないようにしてください。
- ▶ 銅ウールと真鍮ウールを脱脂綿で覆います。
- ▶ 充填した U 字管を再度クランプに慎重に押し込みます。
- ▶ FAST コネクタ付きのガスホースをハロゲントラップに再接続します：
  - ホース 2 を銅ウールの分岐へ (ウォータートラップに接続)
  - ホース 3 を真鍮ウールの分岐へ (検出デバイスに接続)
- ▶ システムに漏れがないか確認してください。
- ▶ 分析装置の扉を再度閉めます。

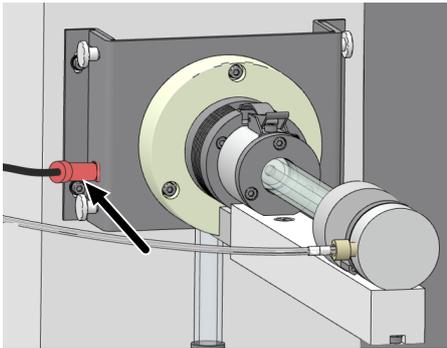
## 6.13 一体型固体モジュールの取り外し



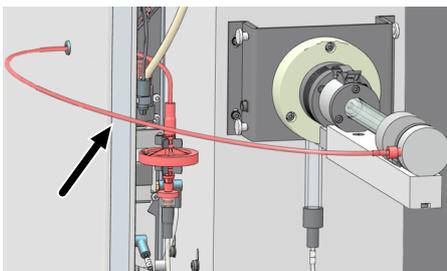
## 注意

高温の炉と燃焼管による火傷の危険性

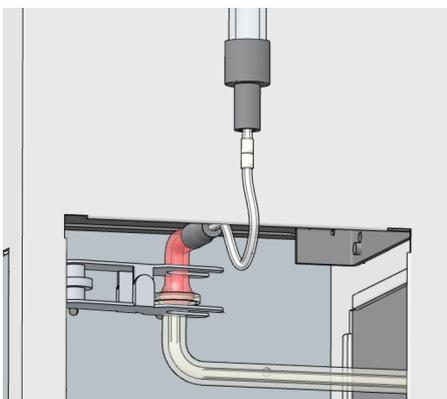
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



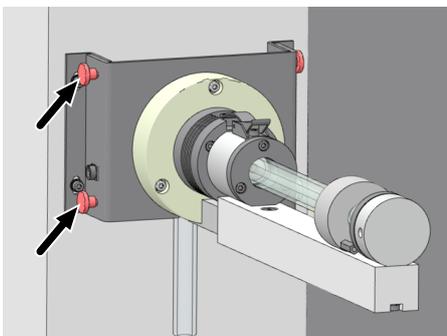
- ▶ ソフトウェアを終了します。
- ▶ メインスイッチでアナライザのスイッチを切り、電源プラグをソケットから外します。ガスの供給を遮断します。
- ▶ モジュール左側のプラグインコネクタを外します。



- ▶ ガスボックスのウォータートラップにある FAST コネクタからキャリアガスホースを外します。
- ▶ もう一方のホースの端を固体モジュールから外します。

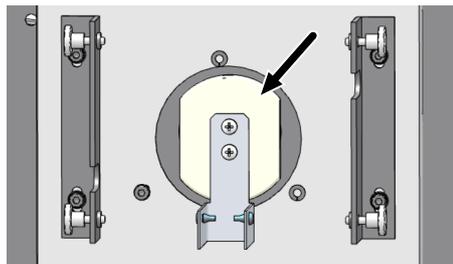


- ▶ 測定ガスホースと凝縮コイル入口の間の球面ジョイントにあるフォークランプを取り外します。



- ▶ 保持プレートの4本のローレット頭ネジを緩め、燃焼炉からモジュールを引き出します。測定ガスホースと保持プレートはモジュール上に残すことができます。これにより、次回の設定が容易になります。

**i** 注意！ 角度付きプロファイルを炉から取り外さないでください。これらのプロファイルは事前に調整されており、正しい設置位置が保証されます。



- ▶ 燃焼炉の垂直開口部からシーリングプラグを取り外します。プラグを燃焼炉の水平開口部に挿入します。
- ▶ 垂直型運転の場合は燃焼管を再設置します。

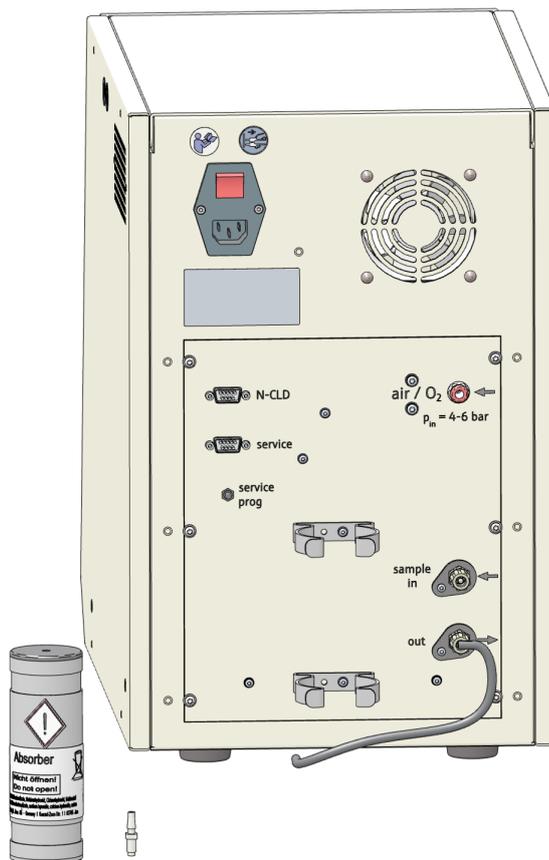
これについては次のリンクも参照してください：

[燃焼管を設置する \[▶ 87\]](#)

## 6.14 化学発光検出デバイス (CLD) のメンテナンス

検出デバイス背面の吸着カートリッジを 12 か月ごとに交換してください。カートリッジは、"out" 出口で検出デバイスから出るガスを浄化します。

カートリッジには活性炭とソーダ石灰が充填されています。カートリッジを開けないでください。使用済みカートリッジは地域の規制に従ってまとめて処分してください。



### ～の 56 吸着カートリッジの交換

- ▶ カートリッジからホースを外します。
- ▶ カートリッジをクランプから引き抜きます。
- ▶ カートリッジ上部のホース接続部のネジを緩めます。

- ▶ 使用済みカートリッジは、専門的な方法でまとめて廃棄してください。
- ▶ ホース接続部を新しいカートリッジの上部にねじ込みます。
- ▶ 新しいカートリッジをクランプに押し込みます。カートリッジを "out" 出口からホースに接続します
  - ✓ これで、検出デバイスを再び測定に使用できます。

## 7 トラブルシューティング



### 注意

#### 装置破損の危険性

以下の場合にはカスタマーサービスに連絡してください:

- 記載されているトラブルシューティング手段ではエラーは解消されない。
- エラーが繰り返し発生する。
- エラーメッセージが以下のリストに記載されていない、またはリストではエラーのトラブルシューティングについてカスタマーサービスを参照先に指定している。

装置の電源がオンになるとすぐにシステムが監視されます。制御ソフトウェアを起動すると、装置のすべての誤動作がエラーメッセージで報告されます。エラーメッセージは、エラーコードとエラーメッセージで構成されます。

次のセクションでは、カスタマーサービス技術者の助けを借りずにオペレーターが部分的にトラブルシューティングできる可能性のある誤動作について説明します。エラーメッセージを確認し、トラブルシューティングを行ってください。

ソフトウェアにより、ログファイルが記録されます。障害が発生した場合は、ログファイルを参照後にカスタマーサービスに提供してください。

- ▶ ヘルプ|ログ|アプリケーションログフォルダ および トラフィックログフォルダ メニューオプションを使用して、ログファイルフォルダーを開きます。
- ▶ 最新のログファイルを電子メールでカスタマーサービスに送信します。これを行うには、ヘルプ|サービスに連絡 を使用してください。

### 7.1 ソフトウェアのエラーメッセージ

エラーコード: エラーメッセージ	1: Incomplete command from the PC 2: PC command without STX 3: PC command without * 4: PC command CRC error 5: PC command invalid command 6: PC command invalid MESS command
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 内部プログラムと外部プログラムの接続不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 分析装置を初期化します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ハードウェア内部の問題</li> <li>▪ ウォータートラップが詰まっています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 分析装置のオン/オフを切り替えます。</li> <li>▪ 分析装置を再初期化します。</li> <li>▪ ガス圧エラーが再度発生するか確認します。そうでない場合は、ウォータートラップを交換します。</li> </ul>

エラーコード: エラーメッセージ	7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サンプルガス供給用のホースがよじれているため、測定出口にガスが流れません</li> <li>■ 凝縮コイルに触媒ボールが詰まっています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホースを確認します。必要に応じて、ねじれを解消します。</li> <li>■ 燃焼管と凝縮コイルの間の測定ガスの流れを遮断します。ガス圧エラーが再度発生するか確認します。そうでない場合は、凝縮コイルを超純水ですすいでください。</li> <li>■ 触媒を交換する場合は、必ず第1層に石英ガラスウールを十分に充填します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼管に大量の塩分が堆積しています。(塩分濃度の高いサンプルの分析では、燃焼管に塩の堆積物が形成されることがあります)。</li> <li>■ HT マットを、高濃度食塩水サンプルの分析で使い果たしました。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼管内の HT マットを交換するか、触媒を交換します。現在の触媒充填状態での測定回数と触媒の活性に応じて測定方法を選択します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 炉頭へのガス供給が詰まっています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 炉頭へのガス供給の詰まりを取り除きます。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	12: Incorrect version number
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 制御ソフトウェアのバージョンと内蔵コンピュータのソフトウェアのバージョンが一致しません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ソフトウェアアップデートを実行します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	13: No connection to sampler
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オートサンプラーの電源が入りません。</li> <li>■ 接続ケーブルが接続されていないか、不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オートサンプラーのスイッチをオンにし、分析装置を初期化します。</li> <li>■ 接続ケーブルを確認します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	15: Flow-error / no carrier gas
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ガス接続が存在しないか、不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャリアガスを接続します。入口圧力を確認します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	20: No connection to optics (NDIR) 21: CRC error optics 22: Status error optics 26: Optics error; incorrect command return
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通信エラー。</li> <li>■ NDIR 検出デバイスの不具合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 分析装置を初期化します。</li> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>

エラーコード: エラーメッセージ	24: Optics error, analog values out of range
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>検出デバイスのアナログ値が動作範囲外です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャリアガスの品質を確認します。</li> <li>アナライザーを初期化し、コンポーネントテストを通じてアナログ値を確認します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	30: No connection to N sensor
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>窒素検出デバイスのスイッチがオンになっていません。</li> <li>接続ケーブルが接続されていないか、不具合があります。</li> <li>正しく接続されていません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>検出デバイスのスイッチをオンにします。</li> <li>接続ケーブルを確認します。</li> <li>接続を確認します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	40: No connection to the syringe pump
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置とシリンジポンプの間に通信がありません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置を初期化します。</li> <li>PCの電源をオフにしてから再度オンにし、分析装置を初期化します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	111: Rotator error
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>詰まりなどのために、ドライブの位置が正しくありません。</li> <li>ドライブに不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置を初期化します。</li> <li>エラーを修正できない場合は、サービス部門に連絡してください。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	112: Swivel drive error
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>詰まりなどのために、ドライブの位置が正しくありません。</li> <li>ドライブに不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置を初期化します。</li> <li>エラーを修正できない場合は、サービス部門に連絡してください。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	113: Lifting drive error / Sampler: z drive error (steps lost)
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>詰まりなどのために、ドライブの位置が正しくありません。</li> <li>ドライブに不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置を初期化します。</li> <li>エラーを修正できない場合は、サービス部門に連絡してください。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	114: Rack detection error
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>サンプルトレイの位置が正しくありません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サンプルトレイを再度セットし、カチッと所定の位置に収まることを確認します。</li> <li>分析装置を初期化します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	115: Wrong rack
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>ソフトウェアに間違ったサンプルトレイが設定されています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>装置の構成設定を確認します。</li> <li>必要に応じて、別のサンプルトレイをセットします。</li> </ul>

エラーコード: エラーメッセージ	116: Unknown sampler command
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>通信エラー。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービス部門に連絡します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	201: Restart the internal program
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>内部プログラムエラー。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置を初期化します。</li> <li>繰り返し発生する場合は、どのタイミングでエラーが発生するか、正確に監視してください。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	409: Syringe pump: pump sluggish
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>ホースラインが詰まっています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原因を探り、不具合を解決します。</li> <li>ホースラインを洗浄するか、交換します。</li> <li>分析装置を初期化します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>シリンジポンプに不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービス部門に連絡します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	410: Syringe pump: valve sluggish
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>シリンジポンプに不具合があります。</li> <li>バルブが壊れています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービス部門に連絡します。</li> </ul>
エラーコード: エラーメッセージ	415: Syringe pump: invalid command
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>通信エラー。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置を初期化します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>シリンジポンプに不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サービス部門に連絡します。</li> </ul>

## 7.2 ステータスエラー

ステータスエラーは、機器のステータス 装置パネルに表示されます。

エラー表示	In 120 ml/min; Out < 110 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼管のユニオンナットが正しく締められていません (触媒交換後)。</li> <li>■ 炉頭またはロックへのキャリアガス供給が正しく接続されていません (触媒交換後)。</li> <li>■ 燃焼管のシールリングに欠陥がある (大きく変形している)か、取り付けられていません (触媒交換後)。</li> <li>■ TIC 凝縮水容器の FAST コネクタに漏れがあります。</li> <li>■ ウォータートラップシステムの接続が緩んでいます (ウォータートラップの交換またはハロゲントラップのメンテナンス後)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ネジの接続が完全であるか、変形がないか確認します。必要に応じて締めます。</li> <li>■ キャリアガスの供給、特に分析装置壁面の FAST コネクタと炉頭のネジ接続を確認します。</li> <li>■ ウォータートラップのすべての接続箇所を確認します。必要に応じて、FAST コネクタを交換します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼管と凝縮コイル間の接続部またはネジの接続部に漏れがあります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼管と凝縮コイルの接続、特にフオークランプの位置を確認します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼管に不具合があります (亀裂、端部の破損)。</li> <li>■ TIC 凝縮水容器の不具合 (接続部の破損)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ガラスコンポーネントを確認します。必要に応じて交換します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ウォータートラップが詰まっています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ウォータートラップを交換します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 凝縮水ポンプのホースに漏れがあります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 凝縮水ポンプを確認します。必要に応じてホースを交換します。</li> </ul>
エラー表示	In 120 ml/min; Out < 110 ml/min; Out > 130 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MFM (マスフローセンサー) に不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 可能であれば外部のマスフローセンサーで流量をチェックし、エラーを確認します。</li> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ハロゲントラップの充填物を使い切りました。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ハロゲントラップを確認します。</li> </ul>
エラー表示	In < 120 ml/min; Out < 110 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャリアガスがありません。</li> <li>■ ホースラインから漏れが発生しています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 減圧器のキャリアガスをオンにします。</li> <li>■ 漏れの箇所を探し、修復します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャリアガス供給の入口圧力が低すぎます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャリアガス入口圧力を正しく設定します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 分析装置の圧力スイッチが作動すると同時にエラー 10: Gas pressure error が発生しました。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 10: Gas pressure error の対処法を参照してください。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MFC に不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>
エラー表示	In < 120 ml/min; 出:110 ... 130 ml/min
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャリアガスがありません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 減圧器のキャリアガスをオンにします。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャリアガス供給の入口圧力が低すぎます。</li> <li>■ MFM に不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャリアガス入口圧力を正しく設定します。</li> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>
エラー表示	<b>In 120 ml/min; Out &gt; 130 ml/min</b>
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ペルチェ冷却が不十分です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ TIC 凝縮水容器の上からの冷却を確認します。冷却ブロック上に結露水が形成される場合、冷却が機能していることを示します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MFC に不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>
エラー表示	<b>In; Out = 0 ml/min</b>
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホースラインが詰まっています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 詰まったホースラインを取り外してすすぎます。その後、再度取り付けます。</li> <li>■ 詰まったホースラインを交換します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ メソッドが読み込まれていません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ メソッドを読み込みます。</li> </ul>
エラー表示	NDIR 検出デバイスの値が、機器のステータスパネルでカラーで強調表示されません。
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 検出デバイスのアナログ値が動作範囲の境界付近にあります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ハロゲントラップを確認します。必要に応じて充填物を交換します。</li> <li>■ アプリケーションチームに連絡して、難しいサンプル母材のアプリケーション規制に関するヒントを入手します。</li> </ul>

アナログ値が黄色で表示されていても、測定を継続できます。ディスプレイが、検出デバイスが最適な動作範囲から外れつつあることを通知します。

アナログ値は経年変化に伴い、徐々に減少します。数回の分析で値が低下した場合は、分析ガスが分析装置のコンポーネントに損傷を与えている可能性があります。

## 7.3 装置エラー

このセクションでは、いくつかの装置エラーと分析上の問題について説明します。そのうちのいくつかはユーザーが自分で修正できます。説明されている装置エラーのほとんどは、簡単に特定できます。大半の分析上の問題により、測定結果はあり得ないものになります。提案された解決策でエラー/問題が解決されない場合、またはそのような問題が頻繁に発生する場合は、Analytik Jenaのカスタマーサービス部門にお問い合わせください。

エラー	ウォータートラップの詰まり
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ウォータートラップの耐用年数が経過しました。</li> <li>■ エアロゾルの発生が激しいサンプルを測定しました。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ウォータートラップを交換します。</li> </ul>
エラー	測定値のばらつき
原因	対処法

<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼管の充填物を使い果たしました。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 触媒を交換します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 投与プロセスに不具合があります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 投与プロセスを確認します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ カニューレが損傷しています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ カニューレを交換します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 不均一なサンプルです。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 分析前に冷えたサンプルを温めます。</li> <li>■ 分析前にサンプルをフィルタリングします。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 敏感なサンプルは周囲の空気の影響を受けることがあります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 周囲空気からの CO<sub>2</sub> や有機蒸気の混入を防ぎます。</li> <li>■ 周囲の状況を確認し、不具合の原因を解決します。</li> <li>■ オートサンプラーのサンプル容器をアルミホイルで覆います。</li> <li>■ サンプルのヘッドスペースをガスで処理します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ NDIR ベースのドリフト：積分基準が不適切です。ソフトウェアの測定終了が早すぎます。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ メソッドの設定を確認します。</li> <li>■ 必要に応じて、最大積分時間を増やします。</li> </ul>
エラー	オートサンプラーが気泡のないサンプルを吸引しない
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サンプル吸入経路に漏れがあります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホースの接続を確認します。</li> <li>■ 必要に応じて、カニューレまたはシリンジポンプのバルブへの緩んだホース接続部を締めます。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サンプル吸入カニューレが詰まっています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ カニューレを取り外し、超音波洗浄器で洗浄します。</li> <li>■ カニューレを交換します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 投与シリンジに漏れがあります。</li> <li>■ プランジャーの PTFE シールリップが損傷しています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 投与シリンジを取り外して確認します。</li> <li>■ 投与シリンジを交換します。</li> </ul>
エラー	反応器への注入が不完全
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 投与経路に漏れがあります。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホースの接続を確認します。必要に応じて、緩んだ接続を締めます：シリンジポンプから切り替えバルブ、切り替えバルブから注入カニューレ、切り替えバルブから TIC 凝縮液コンテナ。</li> </ul>
エラー	キャリアオーバー
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ シリンジの洗浄が不十分です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 次の注入の前に、投与シリンジをサンプルで洗い流します。これを行うには、メソッドを管理 ウィンドウでメソッドを編集し、反復 タブで測定 1 に「3」と入力します。追加の測定についてはすべて、フラッシュは不要です。ここでは「0」を入力します。</li> </ul>
エラー	低調な結果 (一般)
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 触媒が使い果たされています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 触媒を交換します。</li> </ul>

原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムに漏れが発生しています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>システムに漏れがないか確認してください。</li> </ul>
エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>投与の不具合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>投与プロセスを確認します。</li> </ul>
原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>触媒が使い果たされています。</li> </ul>	低調な TC、TOC、NPOC、TNb 分析結果 (TIC 分析は OK) 対処法 <ul style="list-style-type: none"> <li>白金触媒を使用し、差分モードで測定する場合 (中性から弱アルカリ性のサンプル) : 触媒は再生可能です。 6 回酸性化 (pH &lt; 2) した超純水を注入します。 推奨: 分析シリーズごとに、酸性超純水を使用して 1 ~ 2 個のサンプル容器を測定します。</li> <li>触媒を交換します。</li> <li>触媒を交換した後、校正を行います。</li> </ul>
エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>試薬ボトル内に十分なリン酸がありません。</li> </ul>	低調な TIC 分析結果 (TC、TOC、NPOC 分析は OK) 対処法 <ul style="list-style-type: none"> <li>ボトルを補充します。</li> </ul>
原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>サンプルの投与が正しくありません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>投与プロセスを確認します。</li> </ul>
エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>触媒が使い果たされています。</li> </ul>	低調な TNb 分析結果 対処法 <ul style="list-style-type: none"> <li>触媒を交換します。</li> </ul>
原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>サンプル濃度が校正範囲を超えています。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>校正範囲を遵守します。</li> <li>二次回帰を使用します。</li> <li>可能であれば、母材に応じて調整します。</li> <li>未知の物質を分析する際は、可能であれば低濃度のものを使用します。可能な場合、サンプルを希釈します。</li> <li>キャリアガスとして合成空気を使用します。</li> </ul>
エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>触媒が使い果たされています。</li> </ul>	TC および TNb 分析中の異常なピーク形状 対処法 <ul style="list-style-type: none"> <li>ノート: 低調な結果も同時に発生します。触媒を再生または交換します。</li> </ul>
原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>積分基準が不適切です。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メソッド内の積分基準を確認します。</li> </ul>
原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>CLD の測定範囲を超えました。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>サンプルを希釈します。</li> </ul>
原因	<ul style="list-style-type: none"> <li>投与の不具合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>手動サンプル供給の場合: 均一な注入を確保します。</li> </ul>
エラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>分析装置と検出デバイス間のホース接続に不具合があります。</li> <li>オゾン発生器に不具合があります。</li> </ul>	CLD による不正確な TNb 分析 (TC 分析は OK) 対処法 <ul style="list-style-type: none"> <li>ホースの接続を確認します。</li> <li>サービス部門に連絡します。</li> </ul>

エラー	凝縮水ポンプまたはリン酸ポンプに漏れがある
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホースの接続部分からの漏れ。</li> <li>■ ポンプホースの不良。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 接続を確認します。</li> <li>■ ホースを交換します。</li> </ul>
エラー	LED ストリップの 5 V、24 V インジケータランプが点灯しない
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電源または電子機器の不具合。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電気接続を確認します。</li> <li>■ 実験室の電源を確認します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 装置のヒューズ不良。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>
エラー	分析装置のステータス LED が点灯しない
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 内部プログラムが起動されていません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 分析装置のオン/オフを再度切り替えます。</li> </ul>
エラー	LED ストリップの加熱監視ランプが点灯しない
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 装置がスタンバイ状態で、スタンバイ温度 = 室温になっています</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 装置を初期化します</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 熱電対 (炉) の故障。LED ストリップに「熱電対破損」ランプが点灯します。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電子部品の故障。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サービス部門に連絡します。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼炉が正しく接続されていません。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃焼炉の接続を確認します。</li> </ul>

## 8 輸送と保管

### 8.1 輸送

装置を輸送する際は、「安全上の指示」セクションの安全上に関する指示に従ってください。

輸送中は以下のことを避けてください:

- 衝撃と振動  
ショック、衝撃、振動による損傷の危険性！
- 大きな温度変動  
結露の危険性！

#### 8.1.1 分析装置の輸送準備



#### 注意

炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

装置のスイッチを切った後も、燃焼炉はまだ高温です。火傷の危険性があります。

- 燃焼炉を取り外す前に、装置が冷えるのを待ってください。



#### 注意

怪我の危険性

ガラス部品を取り扱う際には、ガラスの破損により怪我をする危険があります。

- ガラス部品の取り扱いには十分注意してください。



#### 注意

不適切な梱包材による装置損傷の危険性

- 装置とそのコンポーネントは、必ず元の梱包材で輸送してください。
- 装置を輸送する前に、装置を完全に空にし、すべての運搬用ロックを取り付けます。
- 湿気による損傷を防ぐため、包装に適切な乾燥剤を加えます。

以下の手順で分析装置の輸送準備を行います:

- ▶ ソフトウェア上から分析装置をシャットダウンします。
  - ▶ メインスイッチで分析装置の電源を切ります。装置が冷えるのを待ちます。
  - ▶ ガスの供給を遮断します。電源プラグを電源ソケットから抜きます。
  - ▶ 分析装置の背面にあるすべてのケーブルとガスホースを外します。
  - ▶ 分析装置の扉を開けます。
  - ▶ 試薬ボトル、ドリフトトレイ、その他の緩んでいる付属品を取り外します。清潔なペーパータオルでホースを拭きます。
- ⚠ 注意！ ホースには酸の残留物が含まれています。

- ▶ カニューレをホースから取り外します。カニューレをカニューレの包装に入れます。  
**i** 注意！ カニューレは慎重に梱包してください。カニューレが曲がる可能性があります。
- ▶ ハロゲントラップの接続部からホースを取り外します。ハロゲントラップをクランプから外します。
- ▶ TIC 凝縮水コンテナを取り外して空にします。
- ▶ 開いたホースの端を保護袋に入れ、粘着テープなどで分析装置内に固定します。
- ▶ 左側壁を開けます：
  - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
  - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。
- ▶ 凝縮コイルをホルダーから慎重に取り外し、中身を空にして、安全に配慮しながら脇に置きます。
- ▶ 燃焼管を取り外します。
- ▶ 燃焼炉を取り外します。
- ▶ 装置内の開いたホースの端を保護袋に入れ、粘着テープで分析装置に固定します。
- ▶ 分析装置の左側壁を閉じます：
  - 保護接地側壁にを取り付けます。
  - まず下側のネジを締め、次に上側のネジを締めます。ネジを交互に締めていきます。
- ▶ 上部炉カバーをセットし、粘着テープで固定します。
- ▶ 分析装置の正面扉を閉めます。
- ▶ 付属品は丁寧に梱包します。ガラス部品が破損しないように梱包してください。
- ▶ 分析装置と付属品を元のパッケージに梱包します。  
 ✓ これで、分析装置は輸送のためにしっかりと梱包されています。

これについては次のリンクも参照してください：

■ [メンテナンスとお手入れ](#) [▶ 71]

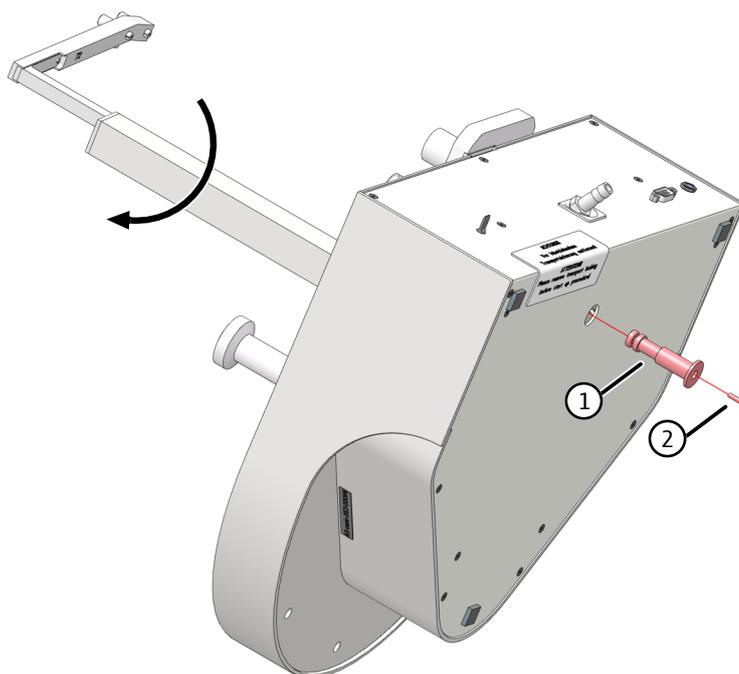
### 8.1.2 AS vario オートサンプラーの輸送準備



#### 注意

輸送用ロックを使用せずに輸送すると装置が損傷する危険性があります  
 輸送ロックなしで輸送すると、装置が損傷する可能性があります。

- 輸送前には必ず輸送用ロックをかけてください。



～の 57 オートサンプラーを輸送用に固定する

1 輸送用ロック

2 M3x12 ネジ

- ▶ オートサンプラーを横にして、安全に配慮して置きます。
- ▶ オートサンプラーアームを時計回りに止まるまで回します。
  - ✓ ドライブは正しい位置にあります。
- ▶ 輸送用ロックを底板の開口部に止まるまでスライドさせます。
- ▶ ネジと付属の六角レンチで輸送用ロックを固定します。
- ▶ オートサンプラーを元の梱包に入れます。
  - ✓ これでオートサンプラーを安全に輸送できます。

### 8.1.3 実験室内での装置の移動



#### 注意

##### 輸送中に怪我をする危険性

本装置を落下させると、怪我や破損の危険があります。

- 装置を移動および輸送する場合は、慎重に行ってください。装置を持ち上げて運ぶには2人が必要です。
- 装置の下部を両手でしっかりとつかみ、同時に持ち上げます。

実験室内で装置を移動するときは、次の点に注意してください：

- 構成部品が十分に固定されていないと、怪我をする危険があります！装置を移動する前に、緩んでいる部品をすべて取り外し、装置からすべての接続を外します。
- 安全上の理由から、装置を運搬する際は、装置の両側に1名ずつ、計2名で行う必要があります。
- 本装置には持ち運び用のハンドルがないため、装置の下端を両手でしっかりとつかんでください。同時に装置を持ち上げます。

- 補助手段を使用せずに荷物を持ち上げたり運搬したりする場合は、ガイド値を遵守し、法的に定められた制限に従ってください。
- 新しい場所で、設置条件に従います。

## 8.2 保管



---

### 注意

#### 環境条件による装置損傷の危険性

環境の影響や結露により、装置の個々のコンポーネントが破損する可能性があります。

- 装置は空調の効いた部屋にのみ保管してください。
- 雰囲気には塵や腐食性蒸気がないことを確認してください。

---

納品後すぐに装置を設置しない場合、または長期間使用しない場合は、元の梱包で保管してください。湿気による損傷を防ぐために、機器に適切な乾燥剤を追加してください。

保管場所の気候条件に関する要件は、仕様書に記載されています。

## 9 廃棄

廃水	酸やサンプルを含む廃水は、装置の運転中に発生します。中和された廃棄物は法的要件に従って処分してください。
ハロゲントラップ	ハロゲントラップには銅と真鍮が含まれています。担当機関 (行政や廃棄物処理業者) にお問い合わせください。リサイクルや廃棄に関する情報を入手できます。
触媒	特殊触媒には、Pt(Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) または CeO <sub>2</sub> が含まれています。 使用済みの触媒は、法定の廃棄要件に従って適切に廃棄してください。 Analytik Jena は特殊触媒の廃棄を受け付けています。カスタマーサービス部門までご連絡ください。カスタマーサービス住所については、前面カバーの内側をご覧ください。
分析装置	耐用年数が終了した場合、本装置とその電子部品は、適用される規制に従って電子廃棄物として処分する必要があります。



### 注意

#### 粉塵による皮膚および呼吸器系の炎症

炉の断熱材にはアルカリ土類ケイ酸塩ウール (AES ウール) が含まれます。AES ウールを使用すると粉塵が発生することがあります。

- 粉塵の発生を避けてください。
- 個人用保護具を着用してください: 呼吸用マスク、安全ゴーグル、手袋、実驗着。
- 適切に処分してください。

## 10 仕様

### 10.1 基本装置の技術データ

一般特性	名称/タイプ	multi N/C 3300 HS	
	品番	11-0118-201-62	
	装置の基本寸法 (W x D x H)	513 x 547 x 464 mm	
	装置の基本質量	21 kg	
	音圧レベル	<70 dB(A)	
メソッドデータ	分解原理	熱触媒酸化	
	分解温度	最高 950 °C (触媒によって異なる)	
	サンプルフィード	フローインジェクション	
	サンプル量	50 ... 3000 µl	
	粒子処理能力	DIN EN 1484 に準拠	
	炭素検出原理	NDIR (VITA 法との組み合わせ)	
	TC、TOC、NPOC、TIC 測定範囲	0 ... 30000 mg/l	
	固体測定範囲の TC、TOC (HT 1300 固体モジュール使用時)	0 ... 500 mg	
窒素検出	窒素検出原理 (オプション)	CLD	
	TN <sub>b</sub> 測定範囲	0 ... 20000 mg/l	
プロセス制御	制御・分析ソフトウェア	multiWin pro	
	ソフトウェアの機能範囲	リアルタイムグラフィック、分析中のステータス表示、測定結果のグラフィック表示、結果の印刷  オプションのFDAソフトウェアアップグレードにより、データの整合性を提供し、医薬品ガイドライン 21 CFR Part 11 および EudraLex Volume 4 Annex 11 への準拠を保証	
ガス供給	オプション 1	酸素	≥4.5
	オプション 2	合成空気 (圧縮ガスシリンダーから)	炭化水素と CO <sub>2</sub> を含まない
	オプション 3	精製圧縮空気 (TOC ガス発生器から供給)	CO <sub>2</sub> <1 ppm 炭化水素 (CH <sub>4</sub> として) <0,5 ppm
	入口圧力	400 ... 600 kPa	
	流量	15 l/h (測定モードにより異なる)	
	被検物質ガス 流量	120 ml/min	

	NPOC パージ流量	50 ... 160 ml/min
電気的変数	電圧	115/230 V
	周波数	50/60 Hz
	ヒューズ	2 T6,3 A H
	標準的な平均消費電力	400 VA
	最大消費電力	500 VA
	PC インターフェイス	USB 2.0
	モジュール/付属品インターフェイス	RS 232

ヒューズは Analytik Jena の純正品のみを使用してください！

周囲条件	動作温度	+10 ... 35 °C (エアコン推奨)
	最大湿度	90 % (30 °C)
	空気圧	0,7 ... 1,06 bar
	保管温度	5 ... 55 °C
	保管時の湿度	10 ... 30 % (乾燥剤を使用)
	動作高度 (最大)	2000 m

制御コンピュータの最小要件	プロセッサ	3,2 GHz 以上
	ディスクドライブ	40 GB 以上
	RAM	4 GB 以上
	画面解像度	1920 x 1080 px 以上
	グラフィックカード	DirectX 12 以降、WDDM 2.0 ドライバー対応
	USB ポート	1 USB 2.0 以上のインターフェイス (基本デバイスへの接続用)
	CD/DVD ドライブ	ソフトウェアのインストール用
	オペレーティングシステム	Windows 10/11、32 または 64 ビット

## 10.2 付属品の技術データ

AS 21hp, AS 10e オートサン プラー	注文番号 (名称)	11-0513-001-26 ( AS 21hp) 11-0516-003-26 ( AS 10e)
	寸法 (W x D x H)、ホルダーなし	260 x 320 x 390 mm
	質量	4,5 kg
	動作電圧	24 V DC、2,5 A (外部電源経由)
	電源ユニットの電源	110 ... 240 V +10/-5 %、50/60 Hz:
	消費電力	60 VA
	AS 21hp オートサンプラー	サンプル位置
管のサイズ		50 ml

	NPOC サンプルのパージ 磁気攪拌バー (一体型)	パラレルとシーケンシャル 粒子を含むサンプルの均質化		
AS 10e オートサンプラー	サンプル位置 管のサイズ NPOC サンプルのパージ	10 50 ml シーケンシャルのみ		
AS vario オートサンプラー	注文番号 (名称) 寸法 (W x D x H) 質量 動作電圧 電源、外部電源ユニット 消費電力	11-0514-003-26 ( AS vario) 350 x 400 x 470 mm 15 kg 24 V DC (外部電源経由) 100 ... 240 V, 50/60 Hz (自動感知式) 50 VA		
	サンプルトレイ (サンプル 位置付き)	管のサイズ	AS vario	AS vario ER
	20	100 ml	はい	いいえ
	47 (dilut)	12 ml + 50 ml	はい	はい
	52	100 ml	はい	いいえ
	72	40 ml + 50 ml (オプション)	はい	はい
	100	20 ml	はい	はい
	146	12 ml	はい	はい
EPA Sampler	注文番号 (名称) 寸法 (W x D x H) 質量 動作電圧 電源、外部電源ユニット 消費電力 サンプル位置 サンプル容器	11-126.693 ( EPA Sampler) 500 x 540 x 550 mm 15 kg 24 V DC (外部電源経由) 100 ... 240 V, 50/60 Hz (自動感知式) 30 VA 64 40 ml		
化学発光検出デバイス (CLD)	注文番号 (名称) 検出原理 パラメータ 測定範囲 検出限界 分析時間 オゾン発生用ガス 寸法 (W x D x H) 質量 動作電圧 ヒューズ	11-0401-002-62 ( CLD-300) 化学発光検出デバイス TN <sub>b</sub> (全結合窒素) 0 ... 20000 mg/l TN <sub>b</sub> 0,005 mg/l TN <sub>b</sub> 3 ... 5 min 基本装置用としてのガス供給 60 ml/min、400 ... 600 kPa: 296 x 581 x 462 mm 12,5 kg 110 ... 240 V、50/60 Hz: 2 T4,0 A H		

標準的な平均消費電力	200 VA
分析装置のインターフェイス	RS 232

付属品の動作および保管に関する周囲条件は、基本装置の周囲条件に対応しています。

その他の付属品の技術データは、個別の取扱説明書に記載されています。

## 10.3 規格と指令

保護等級と保護タイプ	本装置は、保護等級 I および保護等級 IP 20 です
装置の安全性	<p>本装置は以下の安全規格に準拠しています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ EN 61010-1</li> <li>▪ EN 61010-2-081</li> <li>▪ EN 61010-2-010</li> <li>▪ EN 61010-2-051 (オートサンプラー使用時)</li> </ul>
EMC 適合性	<p>本装置は、過渡放射とノイズ耐性についてチェックされています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 過渡放射に関して、本装置はグループ 1 / Class A (EN IEC 61326-1 セクション 7 に基づく) に準拠しており、住宅地での使用には適していません。</li> <li>▪ 本装置は、EN IEC 61326-1 セクション 6 分類 I (産業用電磁環境での使用に関する要件) に基づく耐干渉性要件を満たしています。</li> </ul>
環境および周囲の影響	<p>本装置は、運転および輸送条件下での環境シミュレーションで試験されており、以下の要件に適合しています：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ISO 9022-2</li> <li>▪ ISO 9022-3</li> </ul>
EU 指令	<p>本装置は、指令 2011/65/EU の要件を満たしています。</p> <p>本装置は、EU 指令 2014/35/EU および 2014/30/EU の要件を満たす規格に従って設計および試験されています。本装置は、技術的安全性に関して健全な状態で工場から出荷されています。この状態を維持し、安全な運転を確保するために、ユーザーは本操作マニュアルに記載されている安全および操作上の指示を厳守する必要があります。本装置と一緒に納入される付属品および他メーカーのシステムコンポーネントについては、それぞれの操作マニュアルに記載されている情報が優先されます。</p>
中国向けガイドライン	<p>本装置には規制対象物質が含まれています (指令 GB/T 26572-2011 による)。</p> <p>Analytik Jena は、デバイスが意図どおりに使用された場合、これらの物質が今後 25 年間漏出することはなく、したがってこの期間内に環境や健康に脅威を及ぼさないことを保証します。</p>

## 図一覧

～の 1	分析装置、正面扉が開いた状態 .....	14
～の 2	分析装置、左の側壁が開いた状態 .....	15
～の 3	シリンジポンプ .....	15
～の 4	ホース図 .....	16
～の 5	NPOC パージ流量の設定 .....	16
～の 6	凝縮水ポンプ .....	17
～の 7	リン酸ポンプ .....	17
～の 8	FAST コネクタ .....	17
～の 9	手締めネジ接続 .....	18
～の 10	燃焼炉 .....	18
～の 11	凝縮コイル .....	19
～の 12	TIC 凝縮モジュール .....	20
～の 13	ウォータートラップ .....	21
～の 14	ハロゲントラップ .....	21
～の 15	ステータス LED .....	22
～の 16	LED ストリップ (右前扉が開いた状態) .....	22
～の 17	装置の背面 .....	23
～の 18	動作原理 .....	24
～の 19	モジュールを備えた multi N/C 3300 HS に必要なスペース .....	34
～の 20	装置の背面 .....	36
～の 21	AS 10e オートサンプラー .....	38
～の 22	AS 21hp オートサンプラー .....	39
～の 23	パラレルパージ (左) とシーケンシャルパージ (右) .....	40
～の 24	ホルダーを使って分析装置に取り付けられたオートサンプラー .....	40
～の 25	オートサンプラー底面の接続部 .....	42
～の 26	AS 21hp オートサンプラーをホルダーに取り付けます .....	42
～の 27	手締め接続部 .....	43
～の 28	パラレルパージ (左) とシーケンシャルパージ (右) .....	44
～の 29	AS vario オートサンプラーのレイアウト .....	46
～の 30	AS vario ER オートサンプラーのレイアウト .....	47
～の 31	輸送用ロック .....	47
～の 32	2 本のカニューレを備えたスリーブ (非パラレルパージ用) .....	48
～の 33	手締め接続部 .....	49
～の 34	AS vario ER モデルのカニューレフラッシュ .....	50
～の 35	EPA Sampler オートサンプラー .....	51
～の 36	オートサンプラーの背面 .....	52
～の 37	電氣的接続 .....	52
～の 38	輸送用ロック .....	53
～の 39	攪拌アームの取り付け .....	53

～の 40	パラレルページ (左) と非パラレルページ (右) での NPOC 測定のカニューレ位置。	54
～の 41	手締め接続部	55
～の 42	化学発光検出デバイス (CLD)	56
～の 43	一体型固体モジュールのレイアウト	57
～の 44	サンプルポートを固体モジュールに挿入する	70
～の 45	サンプルトレイの調整箇所	73
～の 46	サンプラー整列 画面	74
～の 47	カニューレを設置する (ここでは、パラレルページ用に 2 本のカニューレ)	75
～の 48	位置 1 の調整	76
～の 49	側壁の接地線接続	77
～の 50	NPOC ページ流量の設定	78
～の 51	FAST コネクタ、角度付き	82
～の 52	手締め接続部の交換	83
～の 53	前面のウォータートラップの交換	93
～の 54	ガスボックスのウォータートラップの交換	94
～の 55	ハロゲントラップの交換	96
～の 56	吸着カートリッジの交換	98
～の 57	オートサンプラーを輸送用に固定する	111