

取扱説明書

multi N/C 2300 (duo), multi N/C 2300 N



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	8
1.3	意図された用途	8
2	安全性	10
2.1	装置の安全ラベル	10
2.2	操作担当者の要件	11
2.3	安全上の指示、輸送、試運転	11
2.4	安全上の指示: 操作中	11
2.4.1	安全上の指示の概要	11
2.4.2	安全上の指示 - 爆発や火災からの保護	12
2.4.3	電気システムの安全上の指示	12
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	13
2.4.5	補助材料および作動材料の取り扱い	13
2.4.6	安全上の指示 - メンテナンスと修理	14
2.5	緊急時の行動	14
3	機能とデザイン	15
3.1	レイアウト	15
3.1.1	サンプル供給システム	17
3.1.2	ホースシステム	18
3.1.3	燃焼システム	20
3.1.4	測定ガスの乾燥と洗浄	20
3.1.5	検出	23
3.1.6	インジケータとコントロール要素、接続	24
3.1.7	付属品	25
3.2	分析装置の追加オプション	26
3.3	機能と測定原理	26
3.4	測定方法	27
3.4.1	TC 分析	28
3.4.2	TOC 分析	28
3.4.3	TIC 分析	28
3.4.4	NPOC 分析	28
3.4.5	DOC 分析	29
3.4.6	TN _b 分析	29
3.4.7	追加の合計パラメータ	29
3.5	触媒	30
3.6	校正	30
3.6.1	校正戦略	30
3.6.2	日次係数	31
3.6.3	校正メソッド	31
3.6.4	メソッドの特徴	32
3.6.5	その他の計算	32
3.7	ブランク値	33
3.7.1	水のブランク値	33
3.7.2	溶出液ブランク値	34
3.7.3	ボートブランク値	34

4	設置と試運転	35
4.1	設置条件	35
4.1.1	周囲条件	35
4.1.2	装置のレイアウトと必要なスペース	35
4.1.3	電源	37
4.1.4	ガス供給	37
4.2	装置の開梱とセットアップ	37
4.2.1	分析装置の設置と試運転	37
4.3	付属品の接続	40
4.3.1	AS 60 オートサンプラー	41
4.3.2	化学発光検出デバイス (CLD)	44
4.3.3	外付けの固体モジュール	45
4.3.4	一体型固体モジュール	46
5	操作	51
5.1	一般的な注意事項	51
5.2	分析装置のスイッチをオンにする	52
5.3	分析装置のスイッチをオフにする	53
5.4	測定の実行	54
5.4.1	ロックでの手動サンプルフィード	54
5.4.2	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	55
5.4.3	シーケンスの作成と自動サンプルフィードによる測定	56
5.5	一体型固体モジュールの操作	58
6	メンテナンスとお手入れ	61
6.1	メンテナンス概要	61
6.2	調整と設定	62
6.2.1	オートサンプラーの調整	62
6.2.2	NPOC パージ流量の設定	64
6.3	ロック隔壁のメンテナンス	66
6.4	ポンプホースの交換	67
6.5	ホース接続部の交換	69
6.6	漏れがないかシステムを確認する	70
6.7	触媒を交換する	70
6.7.1	燃焼管の取り外し	71
6.7.2	燃焼管を充填する	72
6.7.3	燃焼管を設置する	74
6.8	燃焼炉の取り外しと設置	76
6.8.1	燃焼炉の取り外し	76
6.8.2	燃焼炉を設置する	77
6.9	TIC 凝縮水コンテナと凝縮コイルを洗浄します	78
6.10	ウォータートラップの交換	82
6.11	ハロゲントラップの交換	84
6.12	一体型固体モジュールの取り外し	86
6.13	化学発光検出デバイス (CLD) のメンテナンス	87
7	トラブルシューティング	89
7.1	ソフトウェアのエラーメッセージ	89
7.2	ステータスエラー	93

7.3	装置エラー	94
8	輸送と保管	99
8.1	輸送	99
8.1.1	分析装置の輸送準備	99
8.1.2	実験室内での装置の移動	100
8.2	保管	101
9	廃棄	102
10	仕様	103
10.1	基本装置の技術データ	103
10.2	付属品の技術データ	104
10.3	規格と指令	105

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">▪ multi N/C 2300▪ multi N/C 2300 N▪ multi N/C 2300 duo <p>本マニュアルでは、これらのモデルを総称してmulti N/C 2300と呼びます。モデル間の違いについては、関連するセクションで説明します。</p> <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> <p>multi N/C 2300 N モデルは、医薬品窒素分析のための特別なモデルです。炭素濃度の同定に関する本マニュアルの情報は、本モデルには適用されないことに注意してください。さらに、本モデルでは固体モジュールや ChD 検出デバイスは使用できません。</p> <p>multi N/C 2300 duo モジュール測定システムにより、液体および固体サンプルの自動分析が可能になります。モジュール式測定システムのレイアウト、設置、操作については、HT 1300 固体モジュールのユーザーマニュアルに記載されています。そこに記載されている液体操作と固体操作の切り替えに関する情報に特に注意してください。</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">▪ 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)。▪ 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)。
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

■ 水処理での使用

本装置は、公共および産業処理システムにおける飲料水と排水の両方の分析に使用できます。粒子や塩分を含む複雑な水域も安全に分析できます。

■ 環境モニタリングでの使用

海水などの表層水は、TOC 含有量が低く、TIC 濃度が高く、塩分濃度が高いことがよくあります。特別な分析モード (NPOC plus) のおかげで、これらの困難なサンプルも分析できます。

■ 発電所および研究所での使用

本分析装置は、ダイナミックな測定範囲により、発電所や工業用蒸気製造における TOC 検出を実現します。

■ 廃棄物および土壌サンプルの分析

本装置に固体モジュールを追加することで、固体サンプル中の炭素検出 (TC/TOC 検出) が可能になります。さらに、溶出液を分析することもできます。これらおよび他の液体サンプルでは、TC と TN₅ を同時に測定できます。

■ 研究および教育での使用

多くの構成オプションがあるため、本分析装置は研究や教育に適しています。TC と TOC は、固体モジュールと組み合わせて固体中で測定できます。

■ 薬学、医学、バイオテクノロジーでの使用

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。

アップグレードされたソフトウェアを搭載した分析装置は、クリーニング妥当性検証やインジェクション用水の分析などに適しています。医薬品のプラスチック包装に含まれる抽出可能な有機化合物も一括分析できます。

■ multi N/C 2300 N: 医薬品全窒素分析用の特殊モデル

特殊なワクチン分析装置は、迅速かつ完全自動の全タンパク質分析を提供します。これは、医薬品の品質管理において、弱毒化または失活したウイルスや細菌、および抗原の定量に使用されます。

このモデルには、化学発光検出デバイス (CLD) が常に付属しています。炭素検出用の NDIR 検出デバイスは含まれていません。

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のみで使用できます。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"> 炉、炉のカバー： 左の側壁： 高温の炉による火傷の危険性
	腐食性物質に対する警告	<ul style="list-style-type: none"> 前面、リン酸ボトルの隣：リン酸に対する警告
	有害物質または刺激性物質に対する警告	<ul style="list-style-type: none"> 前面：リン酸に対する警告
	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ます。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 (O₃) 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す。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 触媒とグラスウールおよびセラミックグ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、霽、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 \[▶ 61\]](#)

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

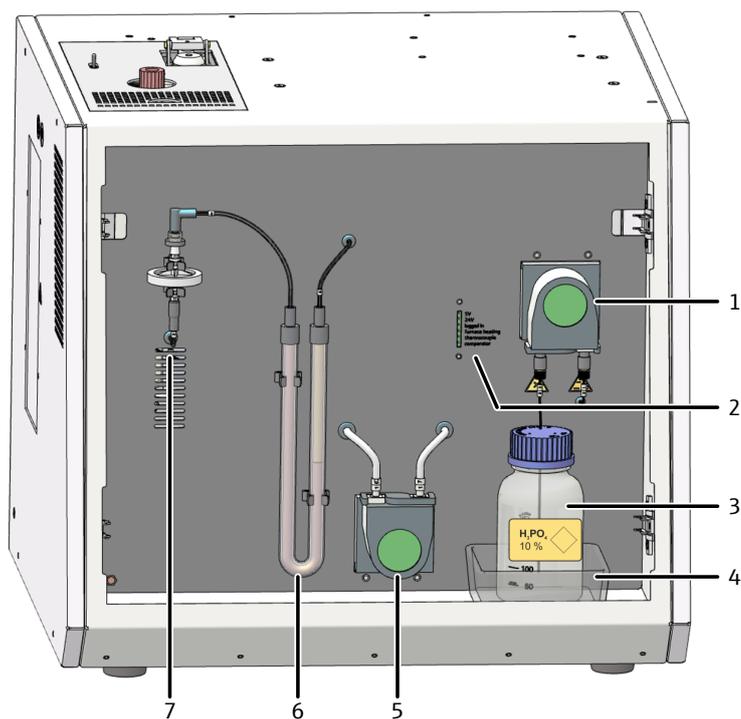
3.1 レイアウト

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。

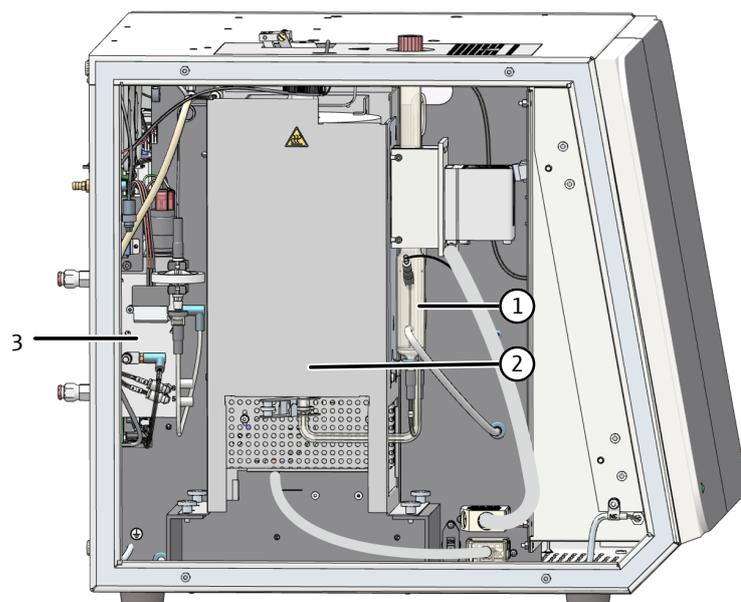
分析装置は以下の主要コンポーネントで構成されています：

- 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
- インジケーターとコントロール要素、接続
- 電子機器
- 付属品



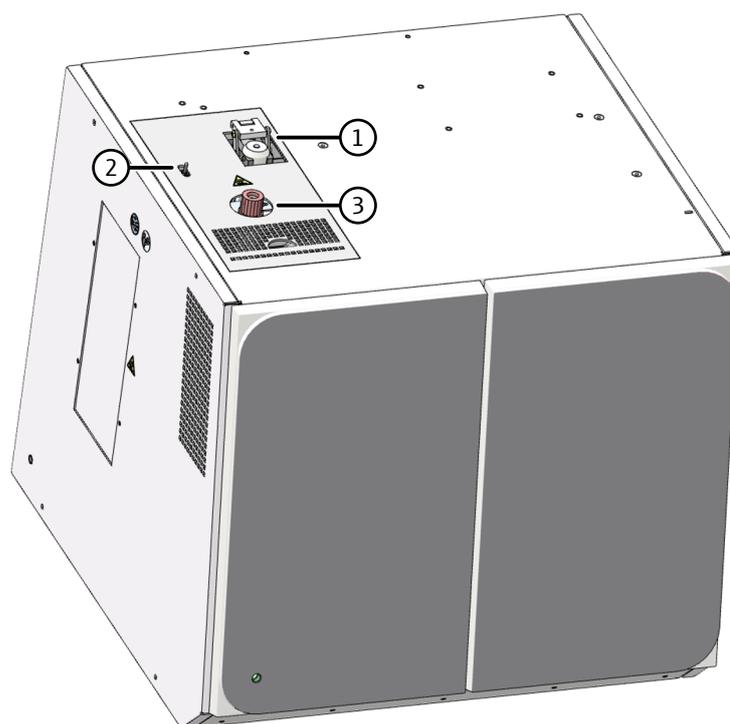
～の1 分析装置、正面扉が開いた状態

- | | |
|-------------|--------------|
| 1 リン酸ポンプ | 2 LED ディスプレイ |
| 3 リン酸用試薬瓶 | 4 ドリフトレイ |
| 5 凝縮水ポンプ | 6 ハロゲントラップ |
| 7 ウォータートラップ | |



～の2 分析装置、左の側壁が開いた状態

- 1 TIC凝縮モジュール (その後ろ:凝縮コイル)
- 2 燃焼システム
- 3 ガスボックス



～の3 サンプル供給システム (装置上部)

- 1 TCロック
- 2 TCロック開錠用スイッチ
- 3 TICロック

3.1.1 サンプル供給システム

隔壁ロック

隔壁ロックは TIC ロックとして使用されます。通常使用される隔壁は耐熱性があり、高い耐突き刺し性を有しています。隔壁ロックは multi N/C 2300 N に付属していますが、使用しません。

隔壁フリーロック

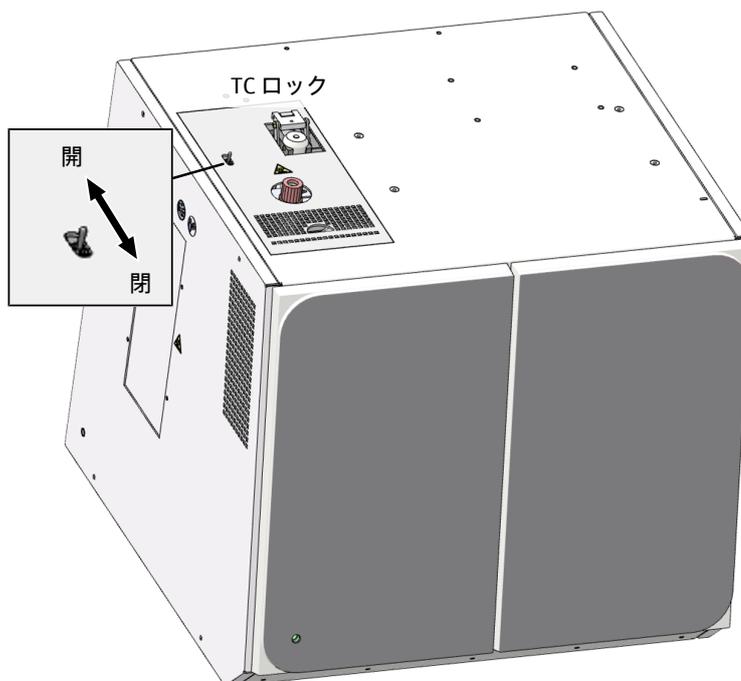
隔壁フリーロックは TC ロックとして使用されます。TC ロックは、TC および TN 分析用のサンプル供給に使用されます。このロックにより、高い粒子移動性と低いキャリアオーバーが保証されます。空気圧駆動の折り畳み機構により、燃焼システムへの入口が確保されます。

サンプル供給中は、分析装置に異物を入れないでください。システムの密閉は、シリンジの隔壁により達成されます。

オートサンプラーの動作中、ロックは自動的に作動します。手動操作の場合、ユーザーはロックの左側にあるトグルスイッチを開閉する必要があります。

スイッチの位置:

- TC ロック閉: スイッチを手前にセット
- TC ロック開: スイッチを後方にセット



～の4 TC ロック手動操作用のトグルスイッチ

マイクロリットルシリンジ

サンプルはマイクロリットルシリンジで供給されます。注入量は 10 ... 500 μl です。最適な測定結果は、マイクロリットルシリンジの体積の 50 ... 100 % を使用した場合に得られます。様々なシリンジを利用できます。カニューレは交換可能です。

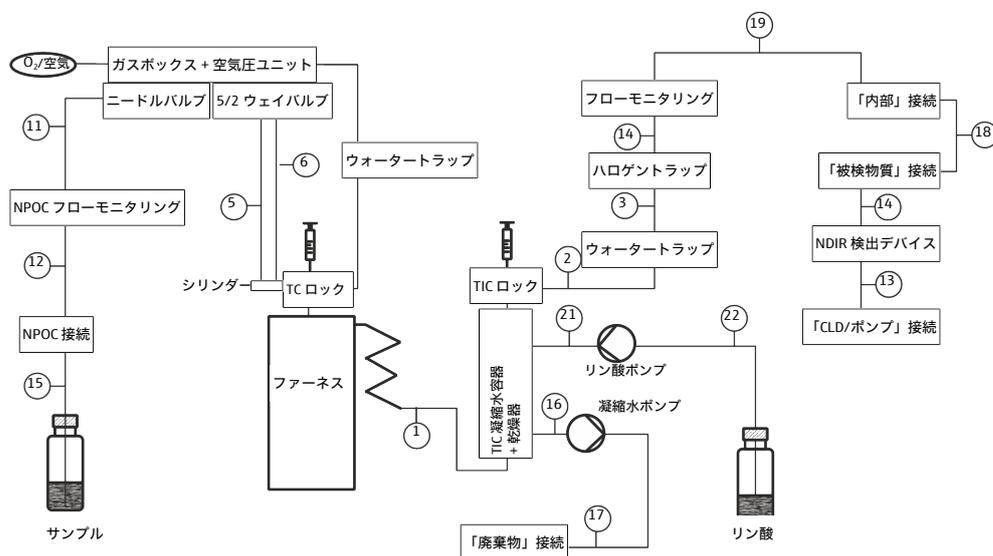
粒子サンプルの分析には、内径の大きなカニューレ (粒子カニューレ) の使用をお勧めします。

オートサンプラーには、特殊な形状と NPOC 分析用のガス接続を備えた特殊なマイクロリットルシリンジが使用されます。シリンジには目盛りがないため、手動操作には適していません。

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。



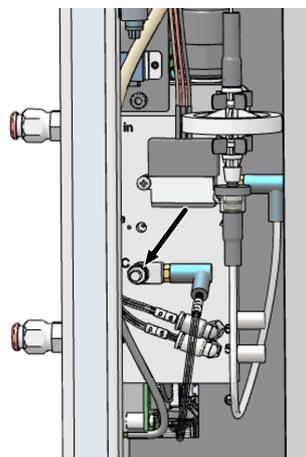
～の5 ホース図

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。

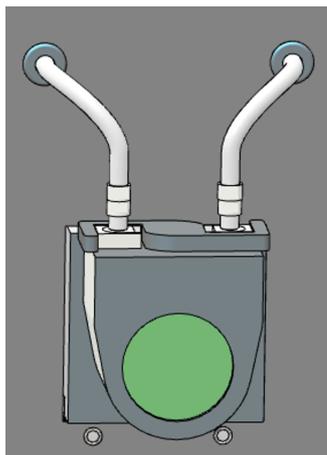
NPOC パージ流量を設定するためのニードルバルブは、multi N/C 2300 N 分析装置に搭載されていますが、使用されません。



～の6 NPOC パージ流量の設定

凝縮水ポンプ

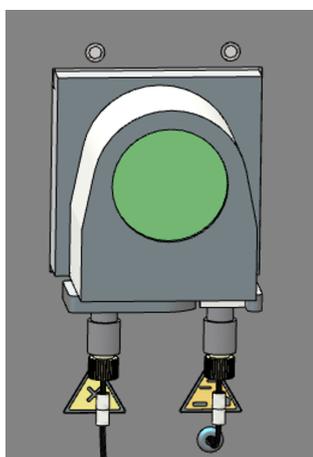
凝縮水ポンプは、測定のたびに、凝縮水または TIC 測定の廃液を自動的に排出します。凝縮水ポンプは、正面扉の後ろ、ハロゲントラップの隣にあります。



～の7 凝縮水ポンプ

リン酸ポンプ

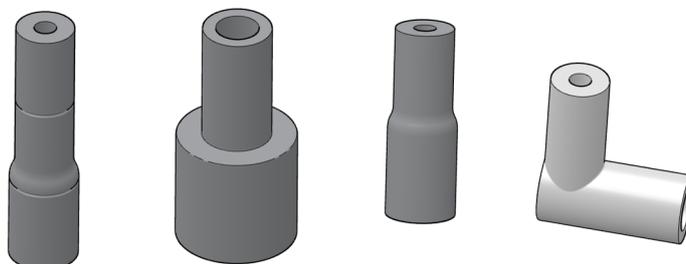
リン酸ポンプは、リン酸 (10%) を TIC 凝縮水容器に輸送します。



～の8 リン酸ポンプ

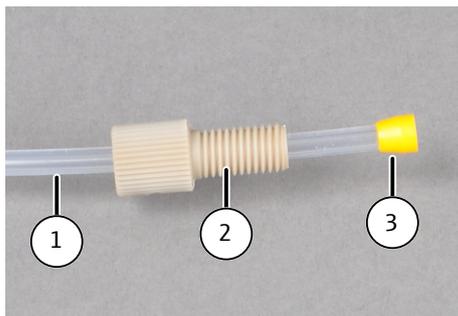
接続方法

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9 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ュ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ューボルトを指で締めるだけで完全に密封されます。



～の 10 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

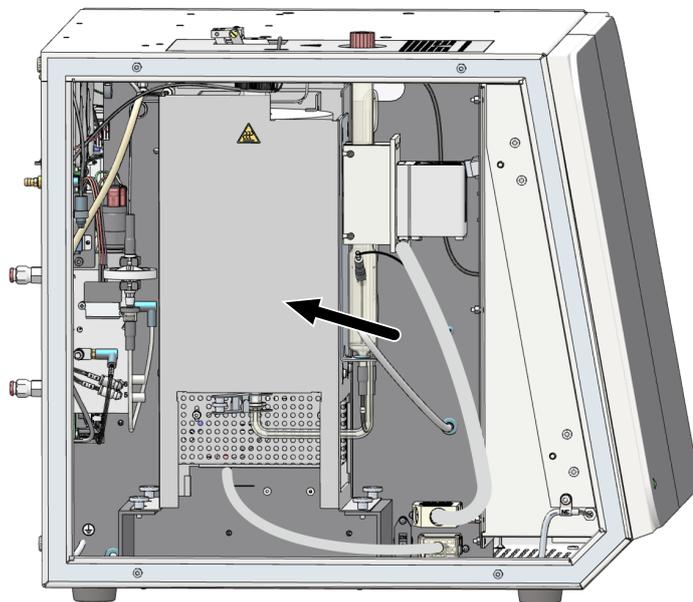
燃焼システムは分析装置の左側壁の後ろにあります。

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 Double Furnace 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、燃焼管がフォーククランプを介して凝縮コイルに接続されています。



～の 11 燃焼炉

3.1.4 測定ガスの乾燥と洗浄

凝縮コイルと TIC 凝縮モジュール

凝縮コイルと TIC 凝縮モジュールは、燃焼炉の右側に付けられたキャリアプレートに取り付けられます。

ガラス製凝縮コイルが測定ガスを素早く冷却します。水蒸気が凝結します。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。

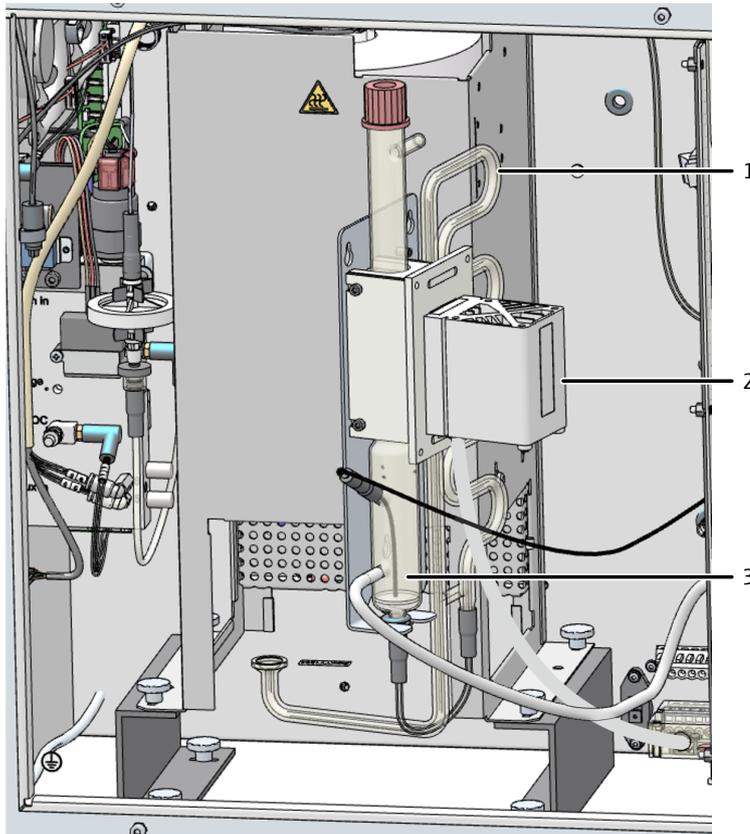
TIC 凝縮モジュールは、TIC 凝縮水容器と、ガラス容器の上部を囲む冷却ブロックで構成されます。

容器の下部には、発生するCO₂を効果的に排出するためのガラス製のドリップが組み込まれています。TIC 検出用のサンプルは、TIC ロックを介して上から投入されます。リン酸ポンプは、ガラス容器の上側接続部を介して、各 TIC 測定用にリン酸 (10%) を供給します。

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、TIC ロックの側面接続部を介して 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。

凝縮コイルと TIC 凝縮モジュールは、multi N/C 2300 N モデルの測定ガスの乾燥と洗浄にのみ使用されます。TIC はここでは測定されません。

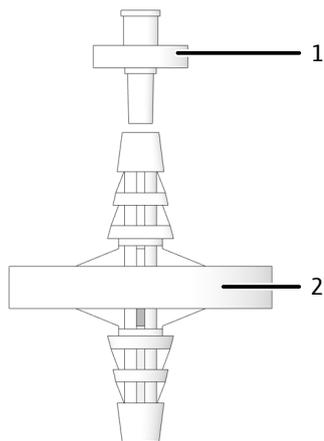


～の 12 凝縮コイルと TIC 凝縮モジュール

- | | |
|-------------|----------|
| 1 凝縮コイル | 2 冷却ブロック |
| 3 TIC 凝縮水容器 | |

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

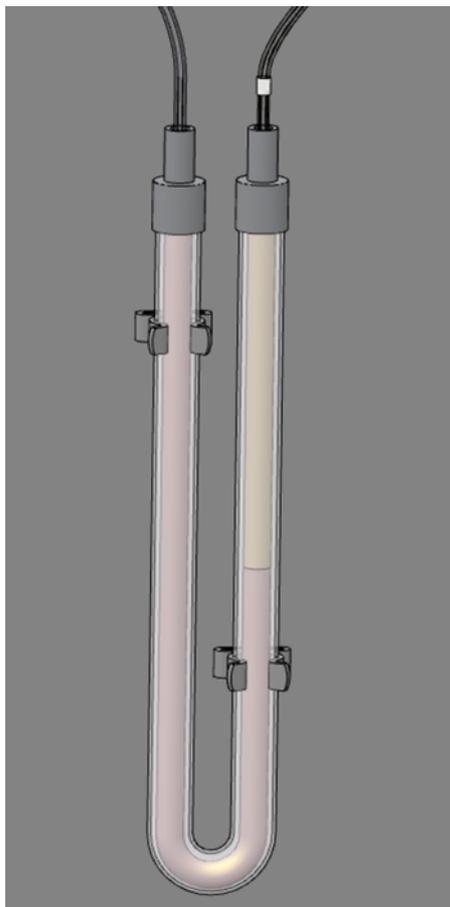
1 使い捨ての保持フィルター

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に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 検出

NDIR 検出デバイス

NDIR 検出デバイス (非分散型赤外線吸収検出デバイス) は分析装置の右側壁の後ろにあります。

さまざまな原子で成る分子を含むガスは、赤外線の波長域に特定の吸収帯域を持ちます。IR 活性ガスを含むセルの配列を通して光ビームを送ると、これらのガス成分は、ガス混合物中の濃度に応じて、その特有の波長で全放射のうち比例した割合を吸収します。

NDIR 検出デバイスで使用される放射線受信器は CO₂ を選択します。

NDIR 検出デバイスは multi N/C 2300 N モデルには搭載されていません。

VITA 法による測定

CO₂ 分子は、NDIR 検出デバイスのセル内に留まる限り、計量的に検出されます。CO₂ 測定中に測定ガス流量が変動する可能性があります。これは、たとえば液体サンプルが投入中に蒸発または凝縮するためです。このため、CO₂ 分子は、より長時間 (ガス流量が少ない場合) またはより短い時間 (ガス流量が多い場合)、分光学的に検出されることがあります。

VITA 法は、正式には TOC 分析のための滞留時間連成積分法です。測定ガス流量は、VITA 法では NDIR 信号と並行して決定されます。NDIR 信号はコンピュータ制御により正規化されます。これにより、発生する流量の変動が補償され、一定のガス流量が確保されます。積分はこの後、初めて行われます。

高精度のデジタル流量計が、NDIR 検出デバイスの直近のガス流量を検出します。

電気化学式 NO 検出デバイス (ChD、オプション)

TN₀ の検出には、電気化学式 NO 検出デバイスを使用できます。NO 検出デバイスは分析装置の左側壁の後ろにあります。これは測定ガス中の窒素酸化物 (NO) 含有量を分析します。

サンプルが熱酸化された後で、測定ガスが検出デバイスに入ります。検出デバイスでは、窒素酸化物は電気化学測定セル内の高選択性膜を介して拡散します。

窒素酸化物は陽極で酸化されます。これにより、窒素酸化物の濃度に比例して電極間の電流の流れが変化します。電流の変化が信号として評価され、そこから分析サンプルの窒素含有量が求められます。測定セル内の電解液は触媒としてのみ機能するため、使い切ることはありません。

電気化学式 NO 検出デバイス (ChD) の動作には供給電圧が必要です。分析装置のスイッチがオフになっている場合でも、サポート電圧によって ChD 内の電気化学的平衡が維持される必要があります。そのための電池 (U9VL) が分析装置の右側部分に取り付けられています。

オプションの ChD デバイスは multi N/C 2300 N モデルには搭載されていません。

化学発光検出デバイス CLD (オプション)

化学発光検出デバイス (CLD) をオプションで分析装置に追加すると、TN₀ の測定が可能になります。CLD-300 は、外部デバイスとして分析装置の隣に配置する必要があります。

サンプルの熱酸化によって形成された測定ガスは乾燥され、化学発光検出器の反応チャンバーに入ります。そこでは、測定ガス中に存在する一酸化窒素がオゾンで酸化されて活性二酸化窒素になります。光子の放出 (発光) により、二酸化窒素の分子は元の状態に戻ります。発光は記録されます。信号は一酸化窒素濃度に比例します。この方法で、サンプルの全窒素含有量を測定できます。

TN₀ 検出のためのサンプル分解では、NO を 100% 回収することはできません。燃焼ガスが冷却されて凝縮されると、窒素酸化物も酸化レベルが高くなります。

multi N/C 2300 N には常に CLD が付属しています。

3.1.6 インジケータとコントロール要素、接続

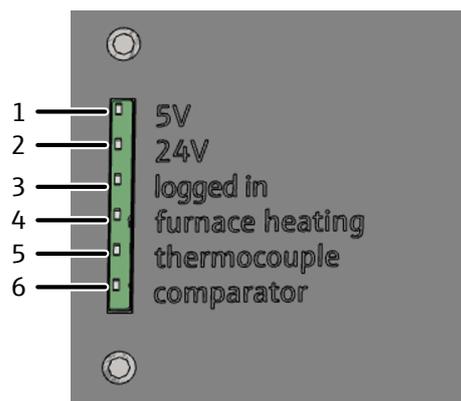
LED ディスプレイ

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)

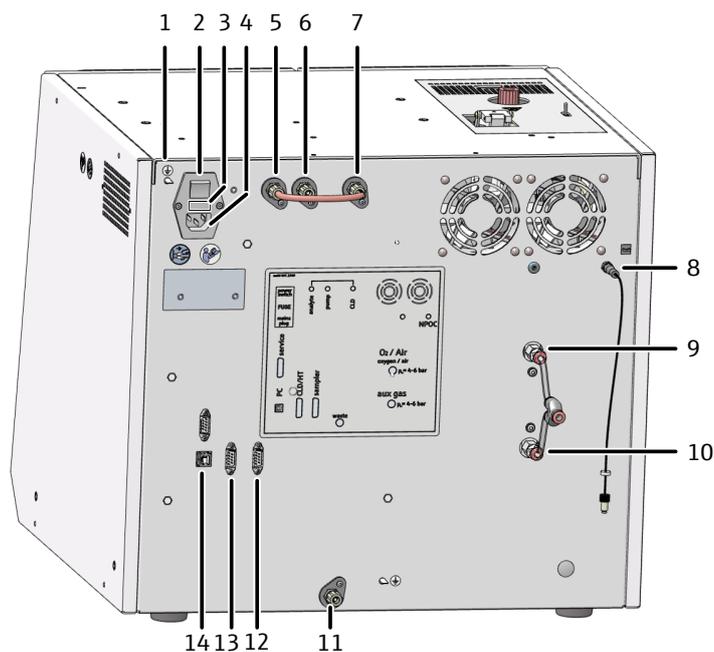
- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1 内蔵ファームウェアコントローラ
の電圧 | 2 装置電圧 |
| 3 内部コンピューターの起動 | 4 炉加熱オン/オフ |
| 5 熱電対 (熱電対が断線している場合に
点灯) | 6 ファーネスコンパレータ (過度の温度
で点灯) |

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 オートサンプラーの中性線の接続 | 2 「電源スイッチ」メインスイッチ |
| 3 「FUSE」メインヒューズホルダー | 4 「メインプラグ」主電源接続 |
| 5 "analyte" ガス接続 (ホースブリッジを介して "internal" 接続に接続) | 6 "CLD/pump" ガス接続 |
| 7 "internal" ガス接続 | 8 "NPOC" NPOC パージガス接続 |
| 9 "O ₂ /Air" キャリアガス接続 | 10 "aux gas" 補助ガス接続 (空気圧操作口用) |
| 11 "waste" 接続 | 12 RS 232 インターフェイス ("sampler" オートランプラー用) |
| 13 RS 232 インターフェイス ("CLD/HT" CLD および固体モジュール用) | 14 USB 2.0 "PC" インターフェイス |

形式プレート

型式プレートはデバイスの背面に取り付けられています。

型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

3.1.7 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。

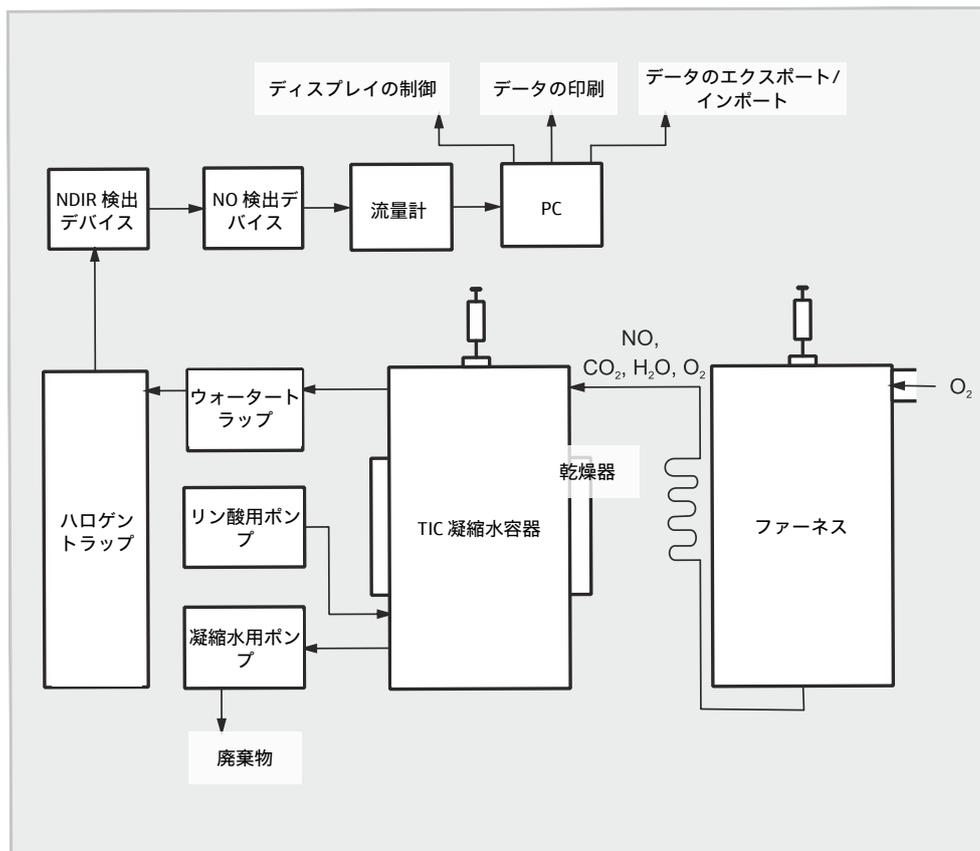
リン酸は、multi N/C 2300 N モデルで分析装置を初期化するためにも使用され、燃焼後の測定ガスの洗浄にも使用されます。

3.2 分析装置の追加オプション

オートサンプラー	<p>分析装置では、以下のオートサンプラーを利用できます：</p> <ul style="list-style-type: none">■ AS 60 (60 サンプル用) <p>オートサンプラーは、4本の六角穴付きネジで基本装置に固定されます。均質な粒子サンプルと不均質な粒子サンプルの両方に適しています。各サンプルは分析直前に攪拌できます。攪拌速度を選択できます。NPOCモードでは、サンプルを自動的に酸性化してパージできます。</p> <p>標準サンプルトレイには、60の位置があります(8 ml 容器用)。サンプル量が少ない場合は、112の位置を備えたトレイを使用できます(1,8 ml HPLC スナップキャップバイアル用)。ここでのNPOC操作では自動酸性化はできません。</p>
外付けの固体モジュール	<p>分析装置に外付けのHT 1300 固体モジュールを追加すると、セラミック燃焼炉内で最高温度 1300 °C までの固体サンプルの無触媒分解が可能になります。セラミックポートにより、大きなサンプルサイズ(最大 3000 mg)の投入が可能になります。これにより、サンプルの不均一性を補正できます。</p>
一体型固体モジュール	<p>分析装置に Double Furnace 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。</p> <p>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。</p>
手動 TIC 固体モジュール	<p>固体サンプル中の TIC 測定は、分析装置に TIC 固体モジュールを装備することで実行できます。大量のサンプルは三角フラスコで計量できます。サンプルは酸性化され、加熱プレート上で磁気的に攪拌され、炭酸塩と炭酸水素塩が CO₂ に分解されます。</p> <p>multi N/C 2300 N モデルには利用可能な固体モジュールはありません。</p>

3.3 機能と測定原理

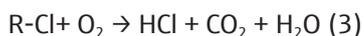
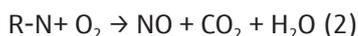
分析装置は、水性サンプル中の有機結合炭素含有量および/または全窒素含有量を測定するためのコンパクトで高性能な装置です。



～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、CO₂ 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を酸性 TIC 反応器に注入し、生成された CO₂ 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。

CO₂ 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。

TN₀ 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。

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

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ジ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。

TN₀ 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 CO₂ 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は TIC 反応器に直接投入し、無機炭素 (TIC) を測定します。

CO₂ はパージおよび検出されます。

3.4.4 NPOC 分析

NPOC: パージ不可能な有機炭素

NPOC 分析中に、サンプルのパージ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 CO₂ は、オートサンプラーなどの外部でパージされます。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 CO₂ とともにパージされます。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 CO₂ 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、CO₂ を完全にパーズ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ズされません。

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ズします。
- 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ズしたため、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ズされるため、検出されません。

TN_b 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_b 分析

TN_b: 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。

multi N/C 2300 N モデルは、医薬品窒素分析のための特別なモデルです。この分析装置は、たとえば洗浄の検証中にタンパク質含有量を測定するために使用されます。

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

CSB (COD): 化学的酸素要求量

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。

計算式: $c(\text{COD}) = A \times c(\text{TOC}) + B$

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。

BOD ₅	<p>BOD₅: 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 BOD₅ の計算を有効にできません。</p> <p>計算式: $c(\text{BOD}_5) = A \times c(\text{TOC}) + B$</p> <p>BOD₅ 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 ₂	<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: $c(\text{CO}_2) = 2.833 \times c(\text{TIC})$</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: $c(\text{総タンパク質}) = A \times c(\text{TN})$</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、CeO₂ 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_{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パージ後に校正されます。

濃度 c_{TC} は積分 I_{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	<p>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。</p> <p>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:</p> $C_{\text{TOC}} = C_{\text{TC}} - C_{\text{TIC}}$ <p>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。</p> <p>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。</p>
NPOC plus	<p>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 を十分にパージする必要があります。</p> <p>メソッドのプロセス:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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 <ul style="list-style-type: none"> - 酸性化サンプルのパージ (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 <p>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。</p>
TNb	<p>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。</p>

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

外れ値選択	<p>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。</p> <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>
-------	---

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。

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。

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。

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

特に低 TOC 濃度 ($\mu\text{g/l}$ 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。

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。

$$I_{\text{Net}} = I_{\text{Gross}} - I_{\text{Preparation water}}$$

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。

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。

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

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

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。

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

I_{eff} : 有効積分

I_{Raw} : 生の積分

$I_{Eluate\ blank\ value}$: 溶出液ブランク値

3.7.3 ボートブランク値

固体メソッドの場合、ユーザーはボ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ボ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ボ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。

ボ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。

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_x 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。

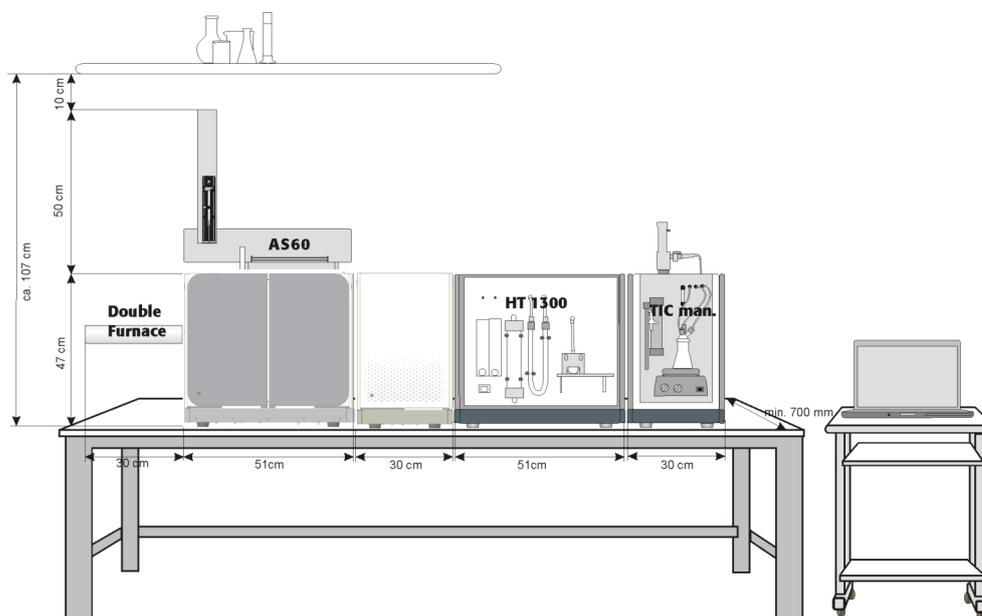
AS 60 液体オートサンプラーは、基本装置の上部に取り付けられています。必要な高さは、基本装置とオートサンプラーの高さによって決まります。

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。

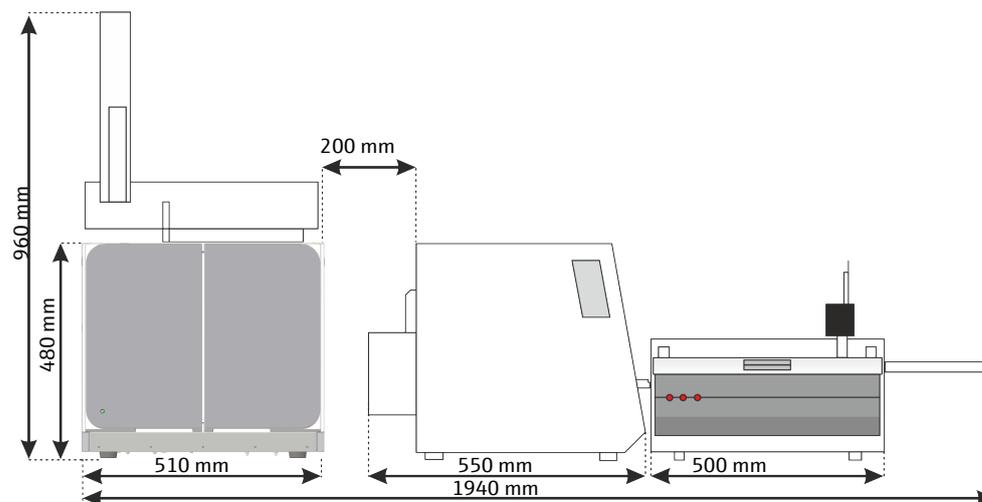
測定ステーションのその他のコンポーネント:

- 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。
- CLD-300 窒素検出デバイスは、基本装置の右側に設置します。
- HT 1300 固体モジュールは、基本装置の右側に配置します。固体モジュールは、前面または左側を前に向けて設置できます。
- 手動の TIC 固体モジュールは、基本装置の右側に配置します。
- FPG 48 固体オートサンプラーは、HT 1300 固体モジュールの前に配置します。
- 一体型固体モジュール (Double Furnace Module) は、基本装置の左側パネルに取り付けます。
- ChD (約 0,5 kg) 窒素検出器は、基本装置に取り付けます。

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
multi N/C 2300 duo モジュール測定システム (基本装置 + AS 60 オートサンプラー + HT 1300 固体モジュール + FPG 48 オートサンプラー)	1865 x 650 x 970 mm (最小)	95 kg
AS 60 オートサンプラー	500 x 380 x 500 mm	9 kg
CLD-300 窒素検出デバイス	296 x 581 x 462 mm	12,5 kg
HT 1300 固体モジュール	510 x 550 x 470 mm	22 kg
FPG 48 オートサンプラー	500 x 550 x 460 mm	20 kg
手動 TIC 固体モジュール	300 x 550 x 470 mm	10 kg
Double Furnace Module	300 x 80 x 80 mm	3 kg



～の 19 モジュールを備えた multi N/C 2300 に必要なスペース



～の 20 multi N/C 2300 duo モジュール測定システムに必要なスペース

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。

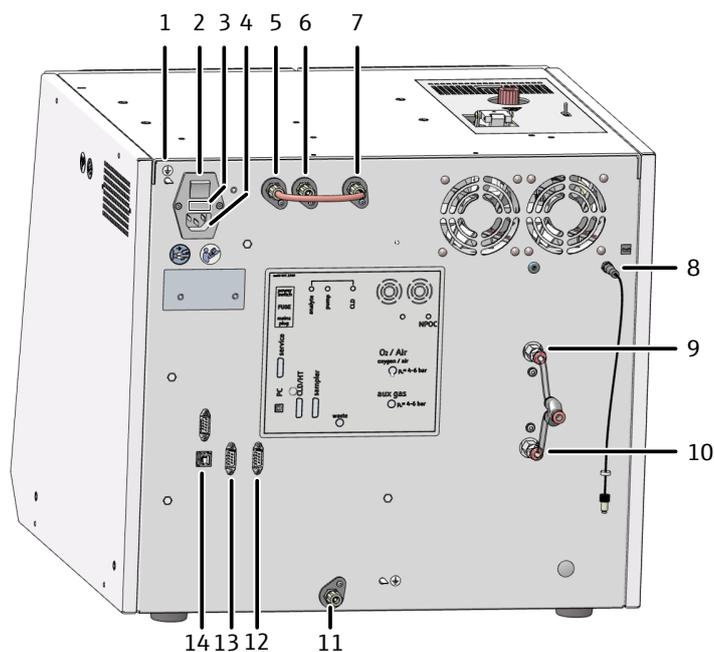
- 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。
- ▶ 残っている粘着テープと保護袋をすべて取り除きます。
- ▶ 燃焼炉を設置します。
- ▶ TIC凝縮水容器と凝縮コイルを装置内部に取り付けます。
- ▶ 燃焼管を充填します。燃焼管を燃焼炉に挿入します。
- ▶ 分析装置の左側壁を再度閉じます:
 - 保護接地側壁にを取り付けます。
 - まず下側のネジを締め、次に上側のネジを締めます。ネジを交互に締めていきます。
- ▶ 正面の扉を開けます。
- ▶ ハロゲントラップとウォータートラップを設置します。
- ▶ 炉上部カバーを再度取り付けます。
- ▶ 試薬ボトルをドリッ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 \[▶ 61\]](#)

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 21 装置の背面

- | | |
|---|--|
| 1 オートサンプラーの中性線の接続 | 2 「電源スイッチ」メインスイッチ |
| 3 「FUSE」メインヒューズホルダー | 4 「メインプラグ」主電源接続 |
| 5 "analyte" ガス接続 (ホースブリッジを介して "internal" 接続に接続) | 6 "CLD/pump" ガス接続 |
| 7 "internal" ガス接続 | 8 "NPOC" NPOC パージガス接続 |
| 9 "O ₂ /Air" キャリアガス接続 | 10 "aux gas" 補助ガス接続 (空気圧操作口用) |
| 11 "waste" 接続 | 12 RS 232 インターフェイス ("sampler" オートランプラー用) |
| 13 RS 232 インターフェイス ("CLD/HT" CLD および固体モジュール用) | 14 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。



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 "O₂/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。
- ▶ 補助ガス用の接続ホースをガス供給源の減圧器と装置背面の "aux gas" ガス接続に接続します。

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。
- ▶ 22 のホース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 60 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

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。

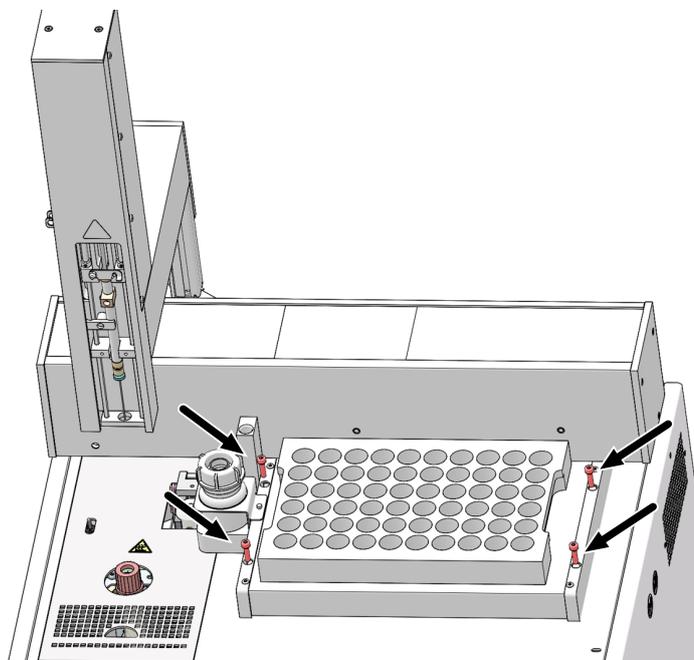
- 動作中はサンプラーアームに触れないでください。
- 手動調整は、装置の電源がオフの場合にのみ実行してください。

■ AS 60 (60 サンプル用)

オートサンプラーは、4本の六角穴付きネジで基本装置に固定されます。均質な粒子サンプルと不均質な粒子サンプルの両方に適しています。各サンプルは分析直前に攪拌できます。攪拌速度を選択できます。NPOCモードでは、サンプルを自動的に酸性化してページできます。

標準サンプルトレイには、60の位置があります(8 ml 容器用)。サンプル量が少ない場合は、112の位置を備えたトレイを使用できます(1,8 ml HPLC スナップキャップバイアル用)。ここでのNPOC操作では自動酸性化はできません。

オートサンプラーの試運転

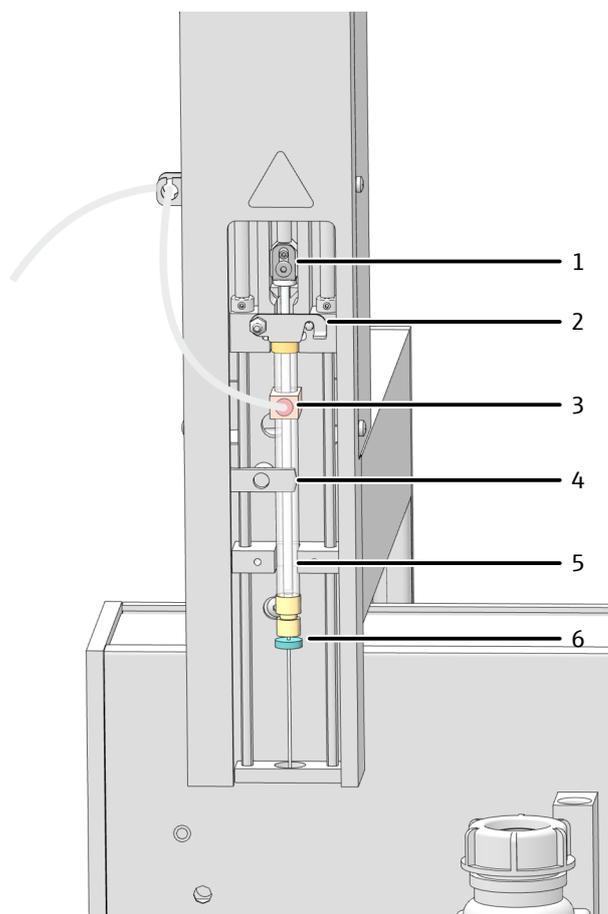


～の 22 オートサンプラーを分析装置に固定します

- ▶ 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。
- ▶ 付属の廃液ホースをオートサンプラー底部の廃液容器のコネクターに接続します。

- ▶ オートサンプラーを分析装置に配置します。
- ▶ 廃液ホースをオートサンプラーのホースガイド内に入れます。ホースがよじれないように注意してください。ホースのもう一方の端を廃液キャニスター内に入れます。
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。
- ▶ 付属の六角穴付きネジを使用して、オートサンプラーを分析装置の筐体に固定します。
- ▶ 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。
- ▶ 磁気攪拌バーのプラグをオートサンプラーの「攪拌バー」接続部に接続します。
- ▶ 接地線を分析装置背面の接続部に差し込みます。
- ▶ サンプルトレイと酸カップをオートサンプラーにセットします。

シリンジの挿入



～の 23 シリンジの挿入

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1 ロックネジ | 2 クリップ |
| 3 隔壁: NPOC ホース接続 | 4 ロックレバー |
| 5 シリンジシリンダー | 6 隔壁: 注入時の TC ロックシール |

- ▶ シリンジ (目盛りなし、NPOC ガス接続口付き) を梱包から取り出します。
- ▶ シリンジを NPOC ホース (multi N/C 2300 N モデルではない) に接続します。

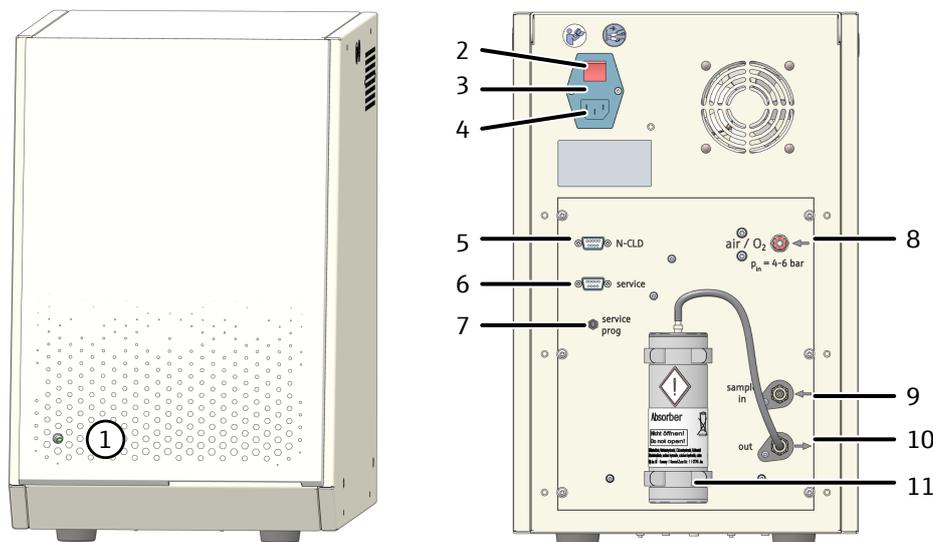
構成の確認と拡張

- ▶ 隔壁をシリンジカニューレにユニオンナットまでスライドさせます。隔壁は、注入時に隔壁なしの TC ロックのシステム密閉性を確保します。
- ▶ シリンジをシリンジアダプターに挿入し、クリップを閉じます。
- ▶ シリンジピストンをロックネジで固定します。
- ▶ シリンジシリンダー上のロックレバーを閉じます。その際、シリンジアダプターを下から軽く押してください。
- ▶ 電源ユニットを主電源ネットワークに接続します。
- ▶ 背面のオートサンプラーのスイッチをオンにします。
- ▶ 初回開始前にオートサンプラーを調整します。オートサンプラーの初期化後にピストンが完全に下がらない場合は、ピストンも調整してください。
- ▶ 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。
- ▶ **シリンジのサイズ (µL):** ドロップダウンメニューからシリンジサイズを選択します。
- ▶ 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。

これについては次のリンクも参照してください :

- [オートサンプラーの調整 \[▶ 62\]](#)

4.3.2 化学発光検出デバイス (CLD)



～の 24 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
み) | 8 キャリアガス接続 (O ₂ 、合成/精製空
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 _x
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 (O₃) 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/pump" 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/HT" 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 TN_0 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。

4.3.3 外付けの固体モジュール



注意

付属品の説明書に従うこと

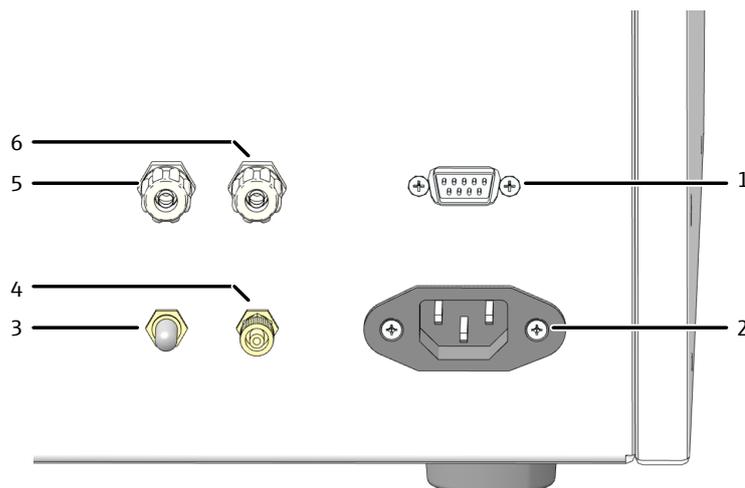
本付属品には、危険防止のための重要な情報と対策が記載された別の説明書が付属しています。

- 取り付けの際は、付属品の別冊の説明書に従ってください。

自動固体分析用のモジュール式 multi N/C 2300 duo 測定システムの設置については、HT 1300 固体モジュールの別冊の操作マニュアルに記載されています。

分析装置への接続

- ▶ 分析装置の隣に固体モジュールをセットアップします。
- ▶ 固体モジュールの "analyte" 接続部を、分析装置の背面にある "analyte" 接続部に接続します。
- ▶ 固体モジュールの "pump" 接続部を、分析装置の背面にある "CLD/pump" 接続部に接続します。
- ▶ 酸素用の接続ホースを、ガス供給減圧器および固体モジュールの背面にある "oxygen" ガス接続部に接続します。減圧器の入口圧力を 400 ... 600 kPa に設定します。
- ▶ 付属のシリアルデータケーブルをアナライザー背面の "CLD/HT" 接続部に接続します。データケーブルのもう一方の端を固体モジュールに接続します。
- ▶ 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を開きます。 **追加** ボタンをクリックして、固体分析用の装置構成を作成します。
- ▶ **炉のタイプ** で、ドロップダウンメニューから **External horizontal** オプションを選択します。装置の構成を保存します。
- ▶ **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有効にします。



～の 25 固体モジュールのバックプレートの接続部

- | | |
|-----------------|-------------------------|
| 1 分析装置のインターフェイス | 2 電源接続 |
| 3 測定ガス出口「OUT」 | 4 酸素入口「O ₂ 」 |
| 5 ポンプ接続「ポンプ」 | 6 測定ガス接続「被検物質」 |

4.3.4 一体型固体モジュール

一体型固体モジュールである Double Furnace 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

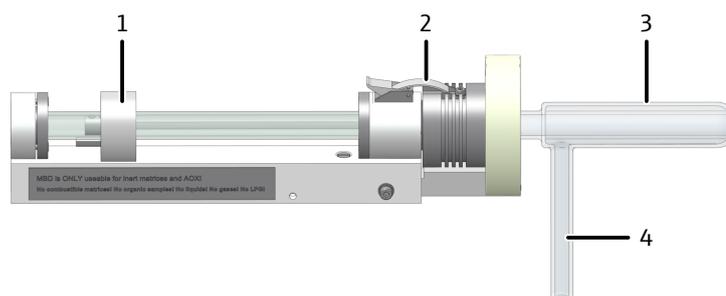
分解温度	最高 950 °C
触媒	CeO ₂ (特殊触媒)
サンプル量	0 ... 500 mg
サンプルフィード	手動、ポート内 (ロック経由)
キャリアガス供給	酸素 (≥4.5)、入口圧力 400 ... 600 kPa

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 26 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

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。固体サンプルはポートに計量され、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。

燃焼システム

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。

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。

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_2) 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。

付属品

以下の付属品は、サプライ品に含まれます:

- 接続ホース
- 工具

4.3.4.1 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_2 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。



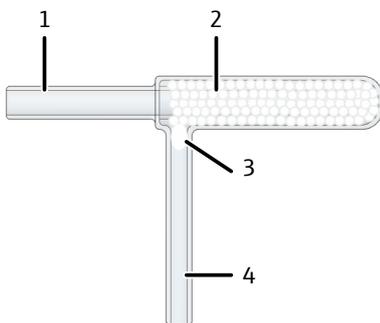
注意

手汗により燃焼管の寿命が短くなる可能性があります。

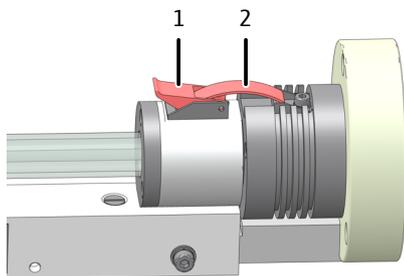
燃焼炉を加熱する際、手汗に含まれるアルカリ塩が石英ガラスの結晶化を引き起こす可能性があります。これにより、燃焼管の耐用年数が短くなります。

- 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。

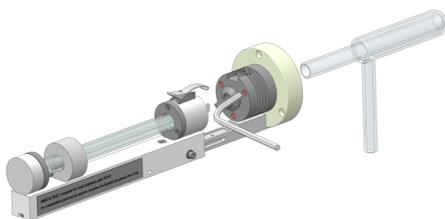
以下のようにモジュールを組み立てます：



- ▶ 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 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。

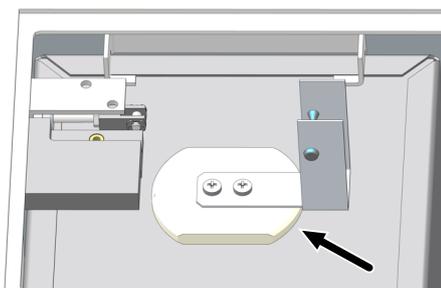


- ▶ 炉のロックを開きます。これを行うには、インターロック (1) を上に押します。
- ▶ クリップ (2) をアンカーから引き抜きます。
- ▶ 炉のロックを左側に引いて開きます。

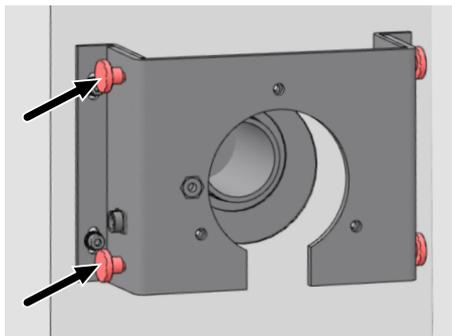


- ▶ 直角ドライバーで六角穴付きネジ 3 本を半回転させます。ネジを完全に緩めないでください。
- ▶ 充填した燃焼管を内輪のストッパーに当たるまでモジュールに押し込みます。ガス出口は下を向く必要があります。
- ▶ ネジを締めます。
- ▶ 炉のロックを再度閉じます。

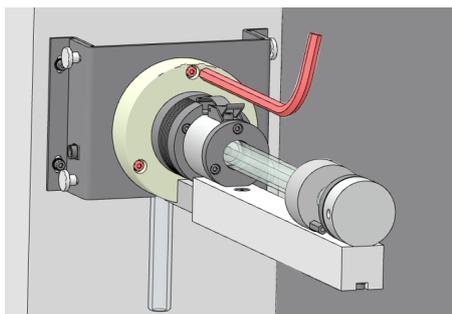
以下のようにモジュールを分析装置に取り付けます。



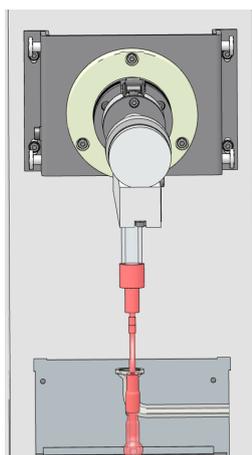
- ▶ 縦型運転の場合は燃焼管を取り外します。
- ▶ 燃焼炉の水平開口部からシーリングプラグを取り外します。プラグを炉の垂直開口部に置きます (画像を参照)。



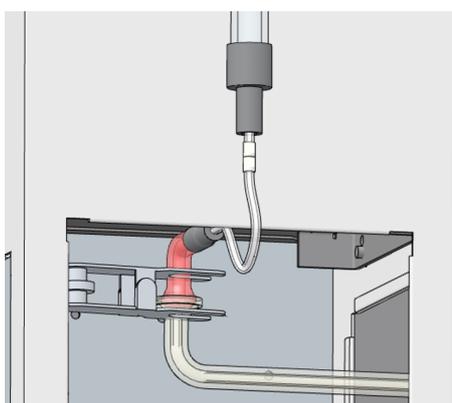
- ▶ 4本のローレット頭ネジを使用して、燃烧炉の水平開口部の前の角度プロファイルに保持プレートを取り付けます。



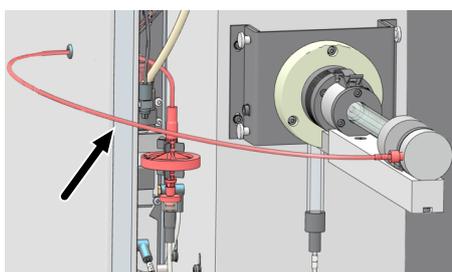
- ▶ モジュールを炉の水平開口部に挿入します。燃烧管のガス出口は下を向いています。
- ▶ 3本の六角穴付きネジでモジュールを保持プレートに固定します。



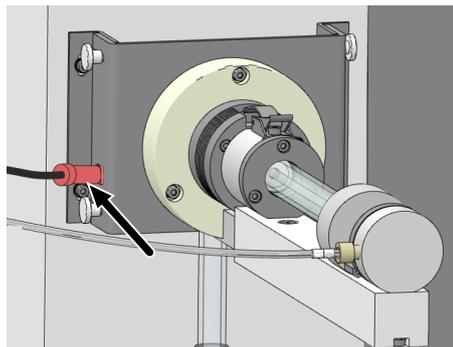
- ▶ ガスホースを燃烧管のガス出口に固定します。



- ▶ 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ォ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 \[▶ 71\]](#)

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。
 - サンプルの自動酸性化では、オートサンプラーは 166 μ l の酸を使用します。
 - TIC 検出には、濃酸 (p.a.) と TOC 水から作られたオルトリン酸 (H_3PO_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。
 - 1 回の注入につき、指示された最大サンプル量 (10 ... 500 μ l) のみを注入してください。サンプルを手動で追加するのは、ソフトウェアによって指示された場合だけです。
 - 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 (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](#) ▶ 89]

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、オープン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。
- ▶ オートサンプラーを使用した測定の場合: スタンバイ前にシリンジを洗浄するには、**反転洗浄** チェックボックスをオンにします。シリンジを酸カップの溶液で洗い流します。
- ▶ **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。オープ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 | スイッチオフ** 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。

- ▶ オートサンプラーを使用した測定の場合: スタンバイ前にシリンジを洗浄するには、**反転洗浄** チェックボックスをオンにします。シリンジを酸カップの溶液で洗い流します。
- ▶ **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 ロックでの手動サンプルフィード

- ▶ 注入前にシリンジを測定液で数回洗い流してください。できるだけ泡の発生を抑えてサンプルを吸い込みます。
- ▶ **隔壁ロック**でサンプルを追加する (TIC ロック):
 - シリンジカニューレをロックに完全に挿入します。サンプルを注入します。
 - 注入後はすぐにシリンジを取り外してください。
- ▶ **隔壁フリーロック**でサンプルを追加する (TC/TN 測定用ロック):
 - 付属の隔壁をシリンジカニューレにユニオンナットまでスライドさせます。隔壁により、注入中にシステムが密閉されます。
 - ロックスイッチを後ろに倒します。
 - 隔壁付きのシリンジを、隔壁がロックを密閉するのに十分な深さまでロックに挿入する。
 - サンプルを注入します。
 - シリンジのロックを少なくとも 10 s押し続けます。これにより、測定ガスの損失を防ぎます。
 - 再現性のある結果を得るために、注入ごとにシリンジを同じ時間ロック内に保持します。
 - シリンジを取り外したらすぐにロックを閉めてください。そのためには、スイッチを手前に倒します。
- ▶ サンプルを手動で次々に注入します。ソフトウェアからそうするよう促された場合にのみ、サンプルを追加してください。

5.4.2 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: 合計部分のうちの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。

5.4.3 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ル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: 合計部分のうちの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。

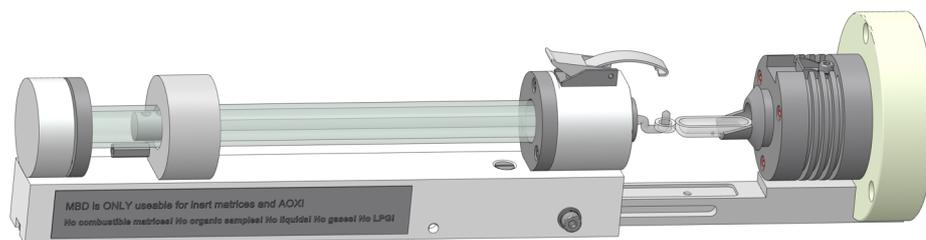
ステップ結果 パネルでは、すでに測定されたサンプルの結果を見ることができます。シーケンスが処理されると、**結果** メニューに結果が表示されます。

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、 ≥ 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。

- サンプルボートの準備
- ▶ システムに漏れがないか確認してください。
 - サンプルボ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、サンプルボ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ボートに手で触れないでください。ボートを清潔な容器（ペトリ皿など）に保管します。清潔なピンセットを使ってボートを運びます。
 - 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、ワイプする前にボ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、ボートに乗せることができますようにします。スワブはボ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、サンプルボートを炉のロックに挿入します。
 - 炉のロックを開きます。
 - サンプルボートを炉のロックに挿入します。ボ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。
 - ▶ フィードとともにボートを燃焼炉に押し込みます。



～の 27 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 \[▶ 70\]](#)

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"> ▪ 装置を清掃し、整備します。 ▪ 試薬ボトルとドリップトレイを洗浄します。 ▪ 締め付けネジが正しくはめ込まれているか確認します。
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 分析装置の右側部分にある電気化学式 NO 検出デバイス (ChD、オプション) の電池を交換します。

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"> ▪ ロックに漏れがないか確認します。
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> ▪ TIC ロックとオートサンプラーの投与シリンジの隔壁を交換します。
必要に応じて	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 初回始動、シリンジの交換、燃焼管のメンテナンス作業、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。

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"> ▪ 機器のステータスパネルでガス流量表示を確認します。
毎週	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ホースの接続が適切であるか確認します。
四半期ごと	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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。
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> ▪ ポンプホースを交換します。

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"> ▪ 燃焼管を交換します (必要であれば早めに)。 ▪ 燃焼管を交換したとき: 触媒を交換します。
必要に応じて	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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。

メンテナンス間隔	メンテナンス作業
	<ul style="list-style-type: none"> 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。

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"> ハロゲントラップの充填を確認します。 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。
四半期ごと	<ul style="list-style-type: none"> 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。
6 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> 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。
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> 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)。

一体型Double Furnace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"> 燃焼管に亀裂や損傷がないか確認します。 炉のロックに漏れがないか確認します。
12 カ月ごと	<ul style="list-style-type: none"> 燃焼管を洗浄します (必要であれば早めに)
必要に応じて	<ul style="list-style-type: none"> 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。 磨耗したロックのシールリングを交換します。

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"> 吸着カートリッジを交換します。

6.2 調整と設定

6.2.1 オートサンプラーの調整

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
- シリンジを交換するたび
- ロックを操作するたび (触媒の交換やメンテナンス作業など)
- 輸送または保管後の再稼働中

調整中は、カニューレを以下の位置に調整する必要があります:

- 位置 1: サンプルトレイ上の位置 1
- 調整位置 ファーネス: 燃焼管入口の隔壁フリー TC ロック
- 調整位置 TIC: TIC 反応器入口に隔壁を備えた TIC ロック (multi N/C 2300 N では調整は不要)

常にすべての位置を確認し、できるだけ正確に位置を調整します。

カニューレは、位置 1 のサンプル容器の中心に浸すのではなく、後方と左側にわずかにオフセットする必要があります。サンプルを攪拌すると、サンプル容器の中央に攪拌コーンが形成され、サンプリングプロセスを損なう可能性があります。

浸漬深さ

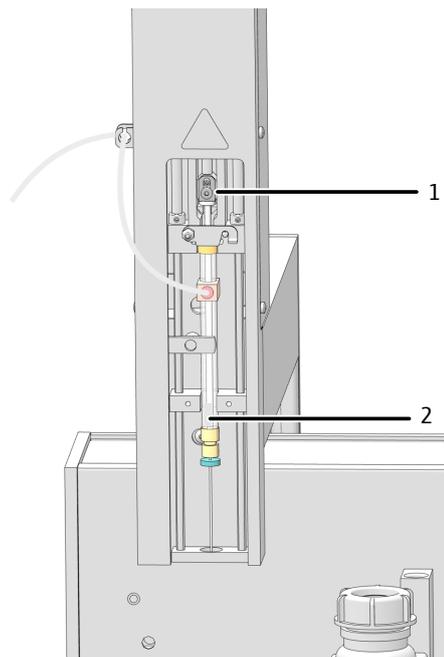
- **位置 1:** 磁気攪拌棒が自由に回転できるように、サンプル容器へのカニューレの浸漬深さを選択します。
- **調整位置 ファーネス:** システムの密閉性がちょうど保たれるように、TC ロックでの浸漬深さを選択します。

システムの密閉性は、**機器のステータス** パネルで確認できます。漏れがない場合、**入:** と **出:** のガス流量の値は同じです (目標: 160 ml/min)。

- **調整位置 TIC:** TIC ロック部のカニューレの浸漬深さを選択し、カニューレの約 3 mm が隔壁の上に見えるようにします。

調整

- ▶ ソフトウェアを起動します
- ▶ 装置構成に正しいシリンジサイズが入力されているか確認します。
 - メニューオプション **機器 | 機器の管理** で、**機器の管理** ウィンドウを開きます。
 - **機器の構成** 詳細ビューで装置構成を選択します。 **シリンジのサイズ (µL):** のエントリを確認します。
 - 必要に応じ、ドロップダウンメニューからその他のシリンジサイズを選択します。
 - ボタンをクリックして変更を保存します。
 - **初期値に設定** タンをクリックして、装置構成を有効にします。
- ▶ **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。
- ▶ **サンプラー位置** セクションのリストボックスから、以下の調整位置を順番に選択します: **位置 1**、**ファーネス** および **TIC**。
- ▶ **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。
- ▶ 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。
 - ✓ オートサンプラーが調整されます。



シリンジのピストンの調整:

シリンジピストンの調整は、シリンジ交換後など、ピストンが完全に下方に移動しない場合にのみ必要です。

調整する前に、シリンジが正しく取り付けられており、ロックネジ (画像の 1 番) が締め付けられていることを確認してください。

- ▶ 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 シリンジのピストンをサンプラー位置 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 を使って、シリンジピストン (2) を 0.1 mm 単位で下げます。
 - ▶ 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。
- ✓ シリンジピストンを調整します。

6.2.2 NPOC パージ流量の設定



注意

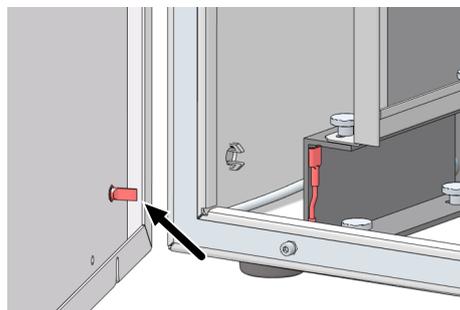
炉による火傷の危険性

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 90 ... 110 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。

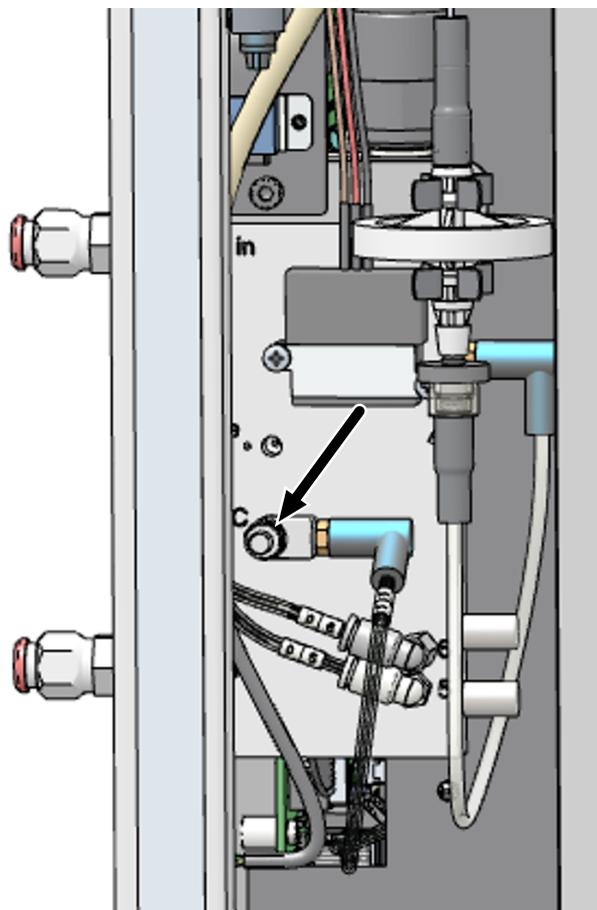
NPOC パージ流量を以下のように設定します:



～の 28 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 15 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、パージ: 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 29 NPOC パージ流量の設定

6.3 ロック隔壁のメンテナンス

分析システムに漏れがある場合は、隔壁が原因である可能性があります:

- TICロックの隔壁 (multi N/C 2300 N には無関係)
- 隔壁フリー TC ロック付きオートサンプラー投与シリンジの隔壁

必要に応じて隔壁を交換しますが、遅くとも 12 カ月後には交換してください。

TIC ロックの隔壁を交換する

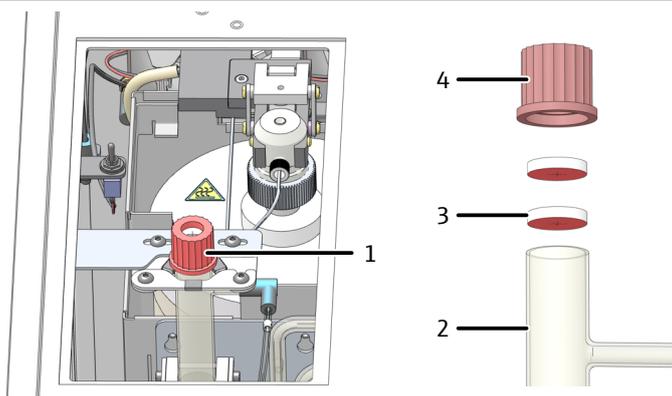


注意

TC ロックでの火傷の危険性

TIC ロックのメンテナンス作業では、高温の TC ロックで手に火傷を負う危険があります。

- メンテナンス中は注意して作業を進め、TC ロックとの安全な距離を保ってください。
- または: ソフトウェアのスイッチをオフにして、装置が冷めてからメンテナンスを行ってください。



～の 30 TIC ロックの隔壁

- | | |
|----------------------|---------------|
| 1 隔壁クロージャー付き TIC ロック | 2 ネジ付き TIC 容器 |
| 3 隔壁 | 4 ネジキャップ |

- ▶ プラスチックのローレットナットのロックを開けます。これを行うには、スクリューキャップを反時計回りに回します。隔壁付きネジキャップを取り外します。
- ▶ 古い隔壁を取り外し、新しい隔壁をネジキャップに挿入します。隔壁の赤い側が TIC コンテナの方向を向く必要があります。
 - ✓ 隔壁は交換されました。

6.4 ポンプホースの交換



注意

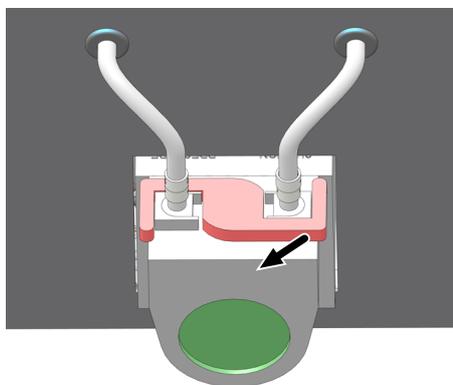
ホース交換時の化学火傷の危険性

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。

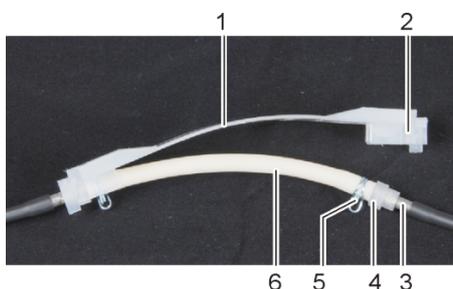
- ホースを交換する際は、保護手袋と保護服を着用してください。
- 漏れた液体は吸収シートで回収してください。

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

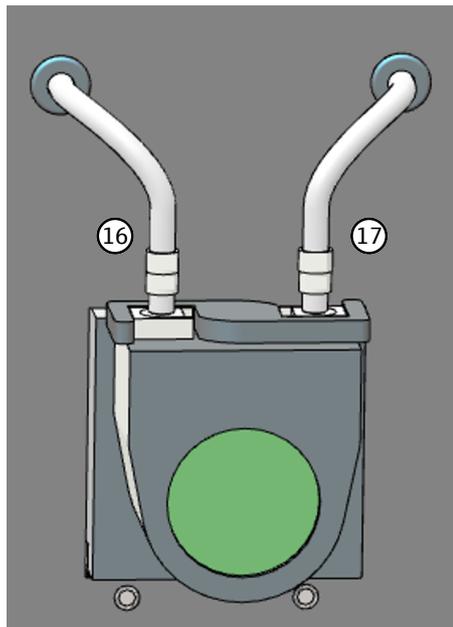


- ▶ 制御・評価ソフトウェアをシャットダウンするか、機器|ガス流量オフメニューオプションでガス流量をオフにします。
- ▶ 分析装置の扉を開けます。
- ▶ 凝縮水ポンプのブラケットを左に押しします。
- ▶ ホース 17 および 16 を接続部から引き抜きます。



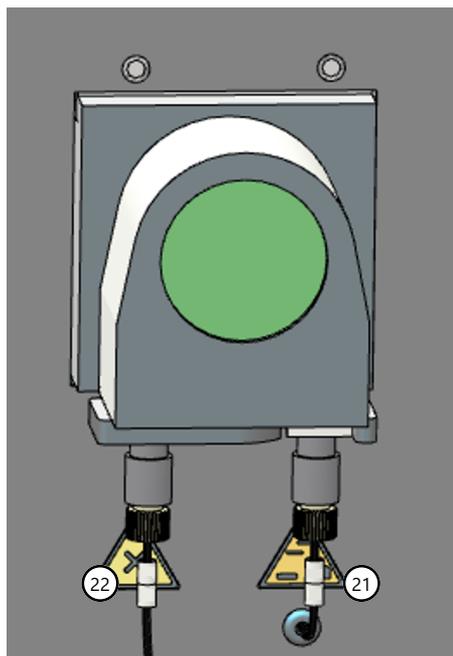
- 1 ガイドピース
- 2 溝
- 3 金属接続部
- 4 ホースガイド
- 5 ホースクランプ
- 6 ポンプホース

- ▶ 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磨耗を確認します。
- ▶ 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。

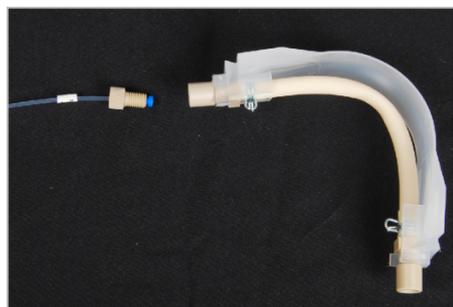


- ▶ ガイドピースをポンプ本体の周囲に配置します。
 - ▶ ガイドピースを片手で押し上げます。クリップをもう一方の手にかかると右に回します。
 - ▶ ホース 17 と 16 をアダプタに押し戻します。
 - ▶ ガス供給のスイッチを再度オンにして、システムに漏れがないか確認します。
- ✓ これで、ポンプが再び作動可能な状態になりました。

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。



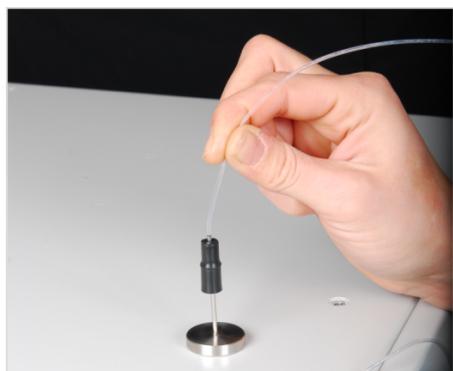
- ▶ ホース 22 と 21 は手締め接続でポンプに接続されています。手締め接続部のホースをポンプから外します。
 - ▶ ホースに激しい磨耗や亀裂がないか確認します。
 - ▶ 上で説明したようにポンプホースを取り付けます。ホース 22 と 21 をポンプに振じ込んで戻します。
 - ▶ ガス供給のスイッチを再度オンにして、システムに漏れがないか確認します。
- ✓ これで、ポンプが再び作動可能な状態になりました。

6.5 ホース接続部の交換

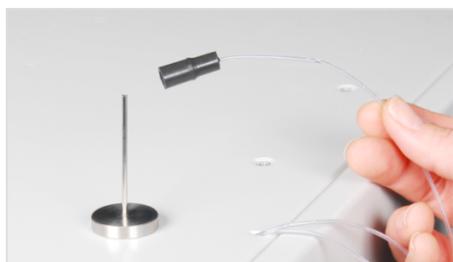
FAST コネクタはホースとガラス部品を接続します。スレッディング補助具を使用して、細いホースをコネクタに通します。これは分析装置に付属しています。ホース交換後、漏れがないかシステムを点検してください。



- ▶ 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。



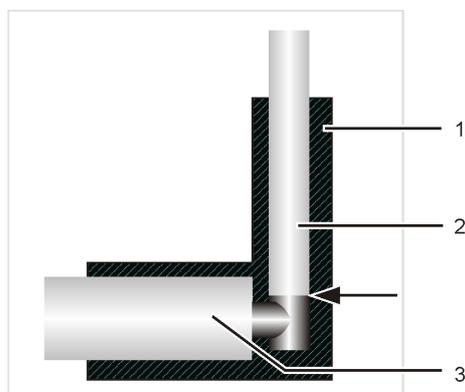
- ▶ ホースをスレッディング補助具のカニューレにねじ込みます。



- ▶ 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。
- ▶ ホースをスレッ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せす。

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。

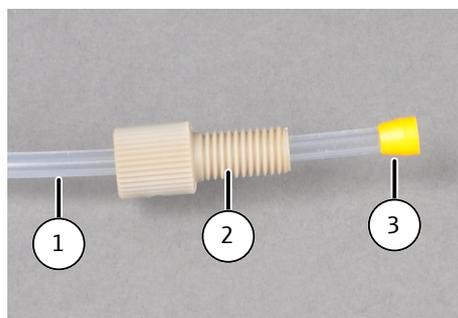


～の 31 FAST コネクタ、角度付き

- | | |
|------------------|-------|
| 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 32 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、装置を作動させてください。

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) 160 ml/min
 - 出: (出口流量) 150 ... 170 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 [▶ 102]

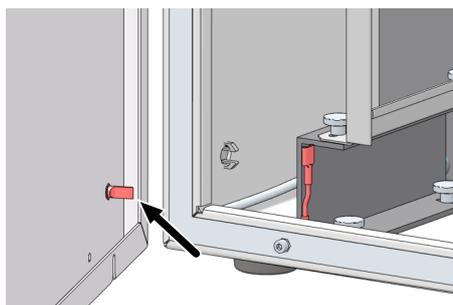
6.7.1 燃焼管の取り外し



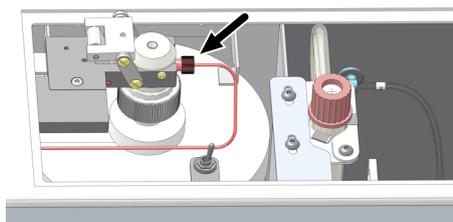
注意

高温の炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

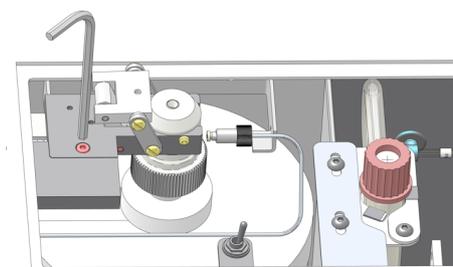
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



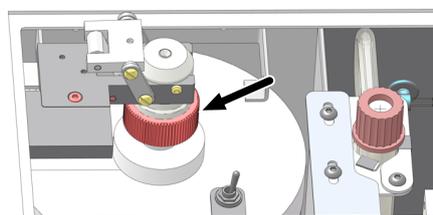
- ▶ メインスイッチで分析装置の電源を切ります。電源プラグをソケットから抜きます。実験室の減圧器のガス供給を遮断します。
- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。必要に応じて、付属品モジュールを横に押します。接続ホースをねじらないでください。
 - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
 - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。



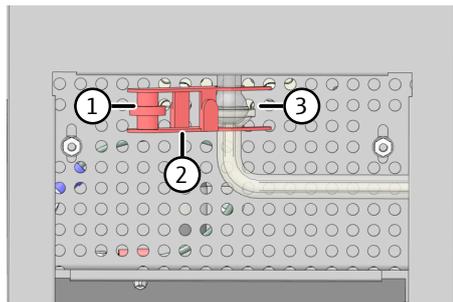
- ▶ 上部カバーを取り外します。
- ▶ 炉頭からキャリアガス接続の手締め接続部を緩めます。



- ▶ ロックホルダーの六角穴付ネジを緩めます。



- ▶ ロック上の炉頭からユニオンナットを完全に緩めます。
- ▶ ロックホルダーの六角穴付ネジを完全に緩めます。分析装置の筐体のロックを下げます。



- ▶ 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。
- ▶ 燃焼管から3つのシールリング、圧力リング、ユニオンナットを取り外します。
- ▶ 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。

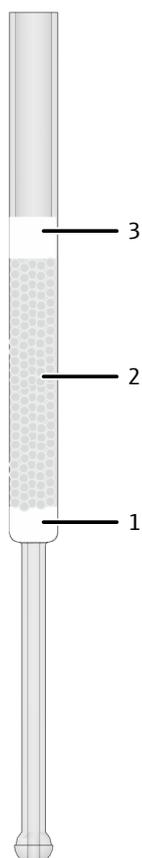


注意

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。

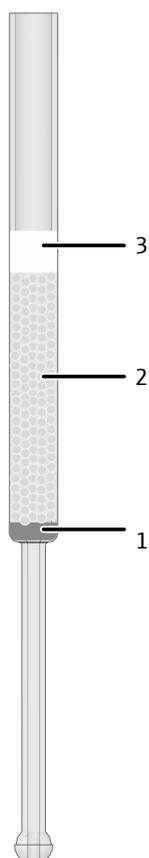
- 初期加熱中に動作温度で約 30 min、触媒が燃え尽きるまで放置します。
- この間、検出デバイスをガスから保護するために、前面のウォータートラップでガスの流れを遮断してください。



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。

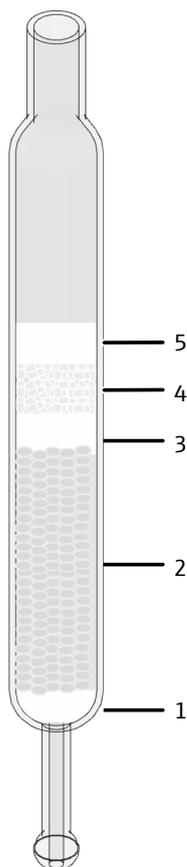


燃焼管への充填 (塩分負荷が高いサンプルの場合)

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。



特殊燃焼管に CeO_2 触媒を充填

特殊燃焼管の直径は大きめです (26 mm)。

- ▶ 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。
- ▶ CeO_2 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。あるいは、白金触媒を使用します。
- ▶ 触媒を石英ガラスウール(3)の層 (高さ約 1 cm) で覆います。ガラス棒でガラスウールを押し下げ、触媒に軽く押し付ける程度にします。
- ▶ 粉碎石英ガラス (4) を燃焼管に約 1 cm の高さで充填します。
- ▶ 挽いた石英ガラスを丸い HT (5) マットで覆います。

この充填物の推奨動作温度は 850 °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。

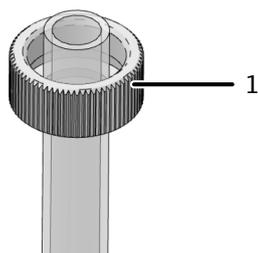


注意

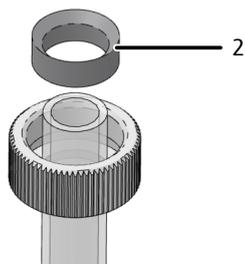
締め付けの問題を防ぐ

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。

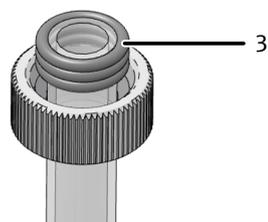
- 新しい燃焼管を取り付ける際は、必ず新しい O リング (402-815.102) を使用してください。



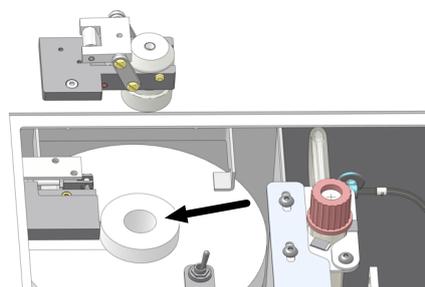
- ▶ ユニオンナット (1) を燃焼管にスライドさせます。



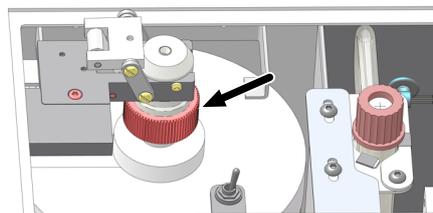
- ▶ 圧カリング (2) をユニオンナットにセットします。
圧カリングの円錐側は上を向く必要があります。



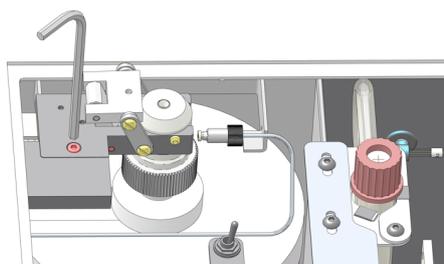
- ▶ コーティングされた3つのシールリング (3) を燃焼管にスライドさせます。
シールリングが燃焼管の端と同じ高さにあることを確認します。



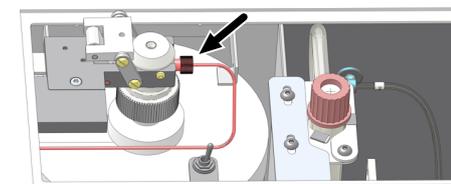
- ▶ 標準燃焼管 (直径 16 mm) の場合、セラミックホルダーを燃焼炉の上部開口部に挿入します。CeO₂ 触媒付きの特殊燃焼管 (直径 26 mm) にはセラミックホルダーを使用しないでください。
- ▶ 燃焼管を燃焼炉に挿入します。



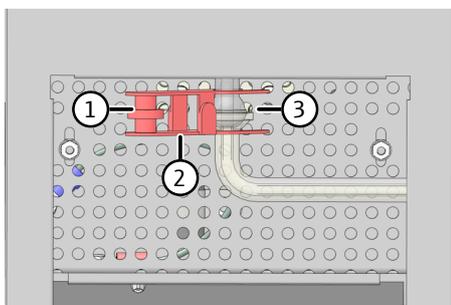
- ▶ ロックを六角穴付きネジを使ってホルダーに緩めにねじ込みます。
- ▶ 燃焼管の下部をしっかりとつかみます。TC ロックを、燃焼管に止まるまで慎重に取り付けます。
- ▶ ロックを燃焼管に軽く押し当て、ユニオンナットを手できつくねじ込みます。



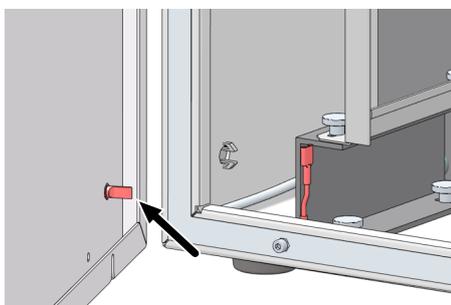
- ▶ ロックを六角穴付きネジを使ってホルダーにねじ込みます。



- ▶ キャリアガス接続の手締め接続部を TC ロックにねじ込みます。
- ▶ 上部カバーを分析装置の上に配置します。



- ▶ 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。



- ▶ 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

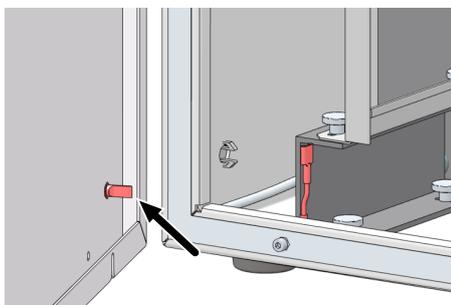
6.8.1 燃焼炉の取り外し



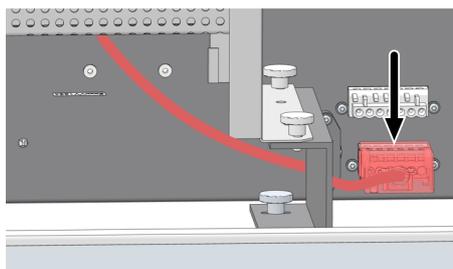
注意

高温の炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

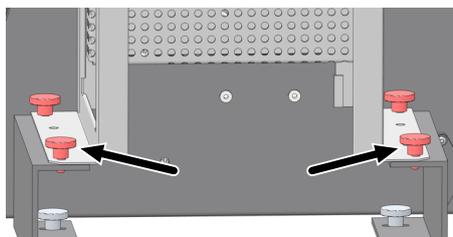
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



- ▶ 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。
- ▶ TIC 凝縮水コンテナと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。

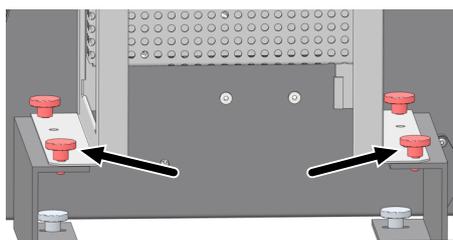


- ▶ 炉の取り付けプレートにある4本のローレット頭ネジを取り外します。
- ▶ 炉を持ち上げて分析装置から取り出します。

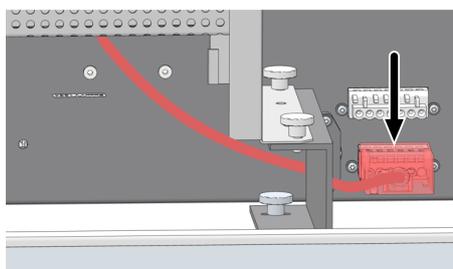
これについては次のリンクも参照してください：

■ 燃焼管の取り外し [▶ 71]

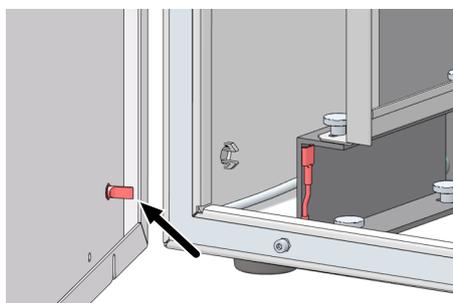
6.8.2 燃焼炉を設置する



- ▶ 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。
- ▶ 炉を取り付けプレート上に置き、4本の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。
- ▶ TIC 凝縮水コンテナと凝縮コイルを設置します。
- ▶ 上部カバーを取り付けます。



- ▶ 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 凝縮水コンテナと凝縮コイルを洗浄します

TIC 凝縮水容器と凝縮コイルとは、炉の右側のキャリアプレートに取り付けられます。

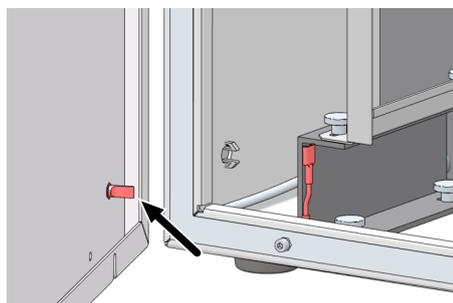
取り外しと洗浄



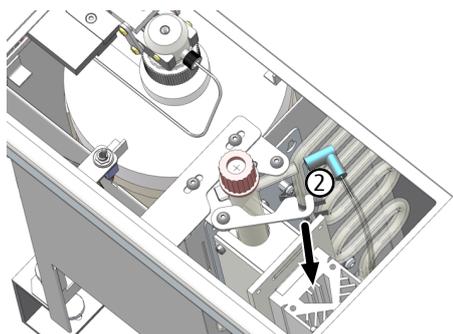
注意

高温の炉、炉頭、燃焼管による火傷の危険性

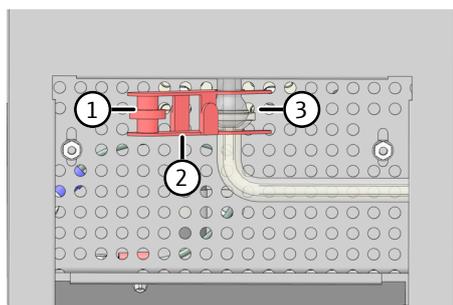
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



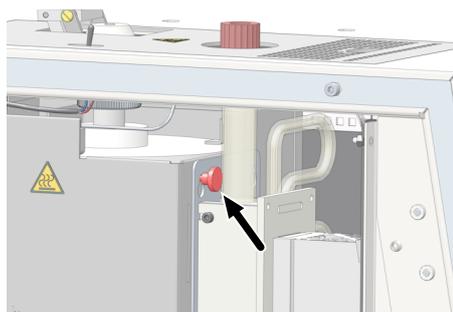
- ▶ メインスイッチで分析装置の電源を切ります。電源プラグをソケットから抜きます。実験室の減圧器のガス供給を遮断します。
- ▶ 分析装置の左側壁を開きます。必要に応じて、付属品モジュールを横に押します。接続ホースをねじらないでください。
 - 4本の取り付けネジを外します。ネジは非脱落型で、壁に取り付けられたままになります。
 - 保護接地を取り外します。側壁を安全に配慮しつつ脇に置きます。



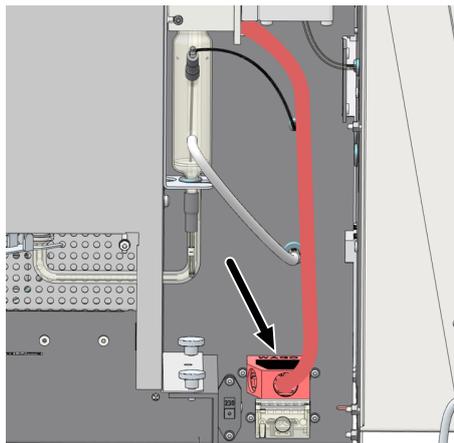
- ▶ TIC 凝縮水容器マウントを開きます。
- ▶ TIC 凝縮水コンテナの上部出口からホース 2 (ウォータートラップへ) を引き抜きます。



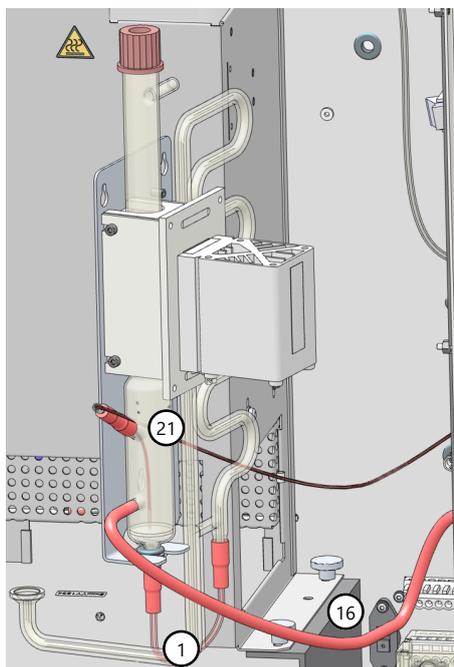
- ▶ 燃焼管と凝縮コイルを接続する燃焼炉底部のジョイント接続 (3) を外します。
- ▶ これを行うには、ローレット頭ネジ (1) を緩め、フォーククランプ (2) を取り外します。



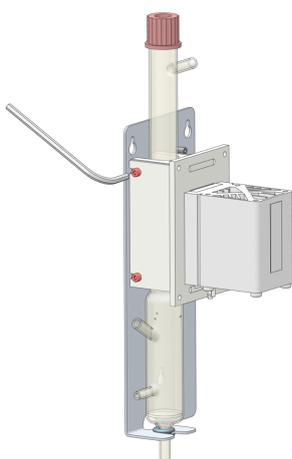
- ▶ キャリアプレート取り付け用のローレット頭ネジを取り外します。



- ▶ ペルチェ冷却ブロックのプラグを後壁の接続部から引き抜きます (矢印を参照)。
- ▶ TIC 凝縮液容器のキャリアプレートと凝縮コイルを炉右側の取り付けブラケットから取り外します。

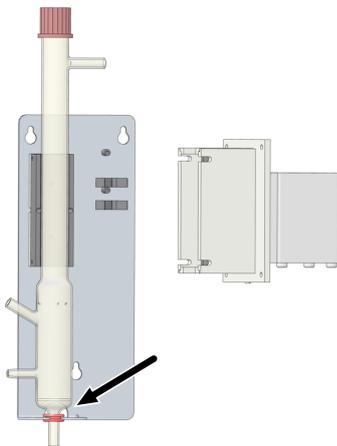


- ▶ FAST コネクタ付きのホース 1、16、21 を TIC 凝縮水容器と凝縮コイルの接続部から引き抜きます。
- ▶ 凝縮コイルをキャリアプレート上のクランプから引き出し (矢印)、安全に配慮して脇に置きます。

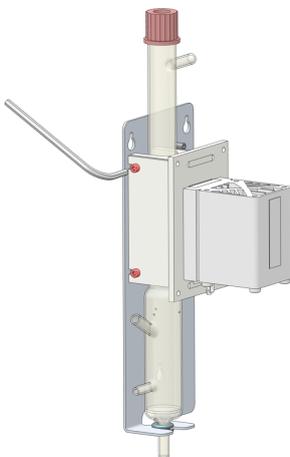


- ▶ ペルチェ冷却ブロックを TIC 容器の挿入トレイに固定している側面のネジ 4 本を外します。
- ▶ TIC 凝縮水コンテナをトレイから取り外します。酸性溶液をビーカーに慎重に注ぎます。
- ▶ TIC 凝縮水容器と凝縮コイルに付着物や損傷がないか確認します。
- ▶ 両方のガラス部品を超純水ですすぎ、よく乾燥させます。

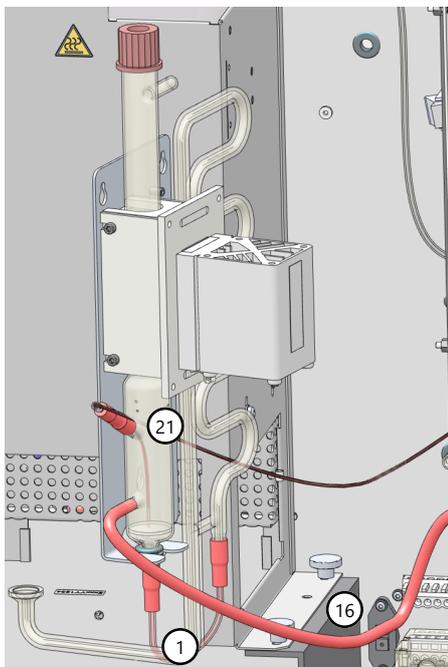
設置



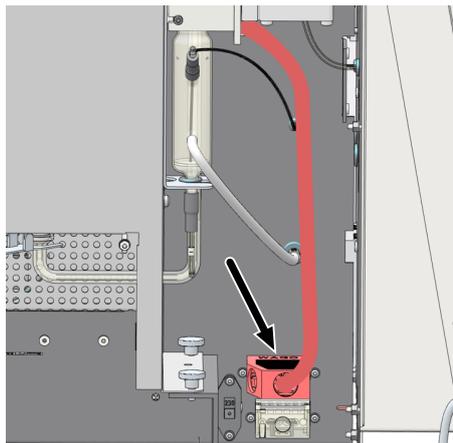
- ▶ ゴムリングを凝縮水容器の底部アダプターにスライドさせます。リングはガラス容器を金属ホルダーから保護します。



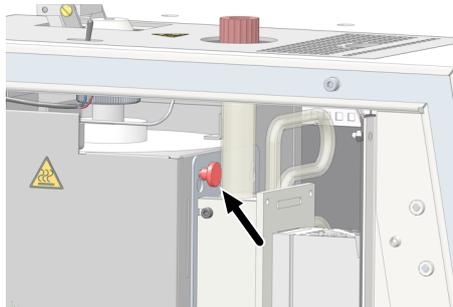
- ▶ TIC 凝縮水容器をキャリアプレートのトレイに置きます。
- ▶ ペルチェ冷却ブロックの側面を 4 本のネジでトレイに固定します。



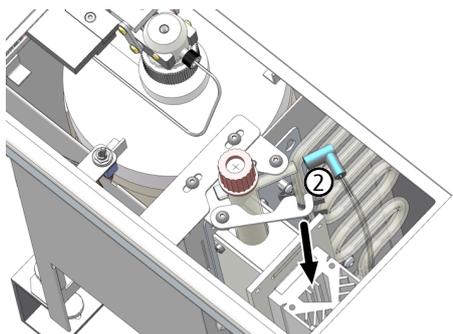
- ▶ 凝縮コイルをキャリアプレート上のクランプに押し込みます (矢印を参照)。
- ▶ ホースを取り付けます:
 - ホース 1 は、TIC 凝縮水容器と凝縮コイルを接続します。
 - ホース 16 は凝縮水ポンプに通じています。
 - ホース 21 はリン酸ポンプにつながっています。
 - 2 つの FAST コネクタをガラス接続部に少なくとも 1 cm スライドさせます。



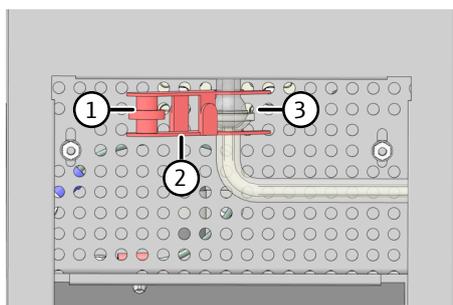
- ▶ キャリアプレートが炉右側の取り付けブラケットに取り付けます。このため、凝縮コイルの球面ジョイント接続は燃焼炉の下部開口部を向きます。
- ▶ ペルチェ冷却ブロックを後壁の接続部に接続します (矢印)



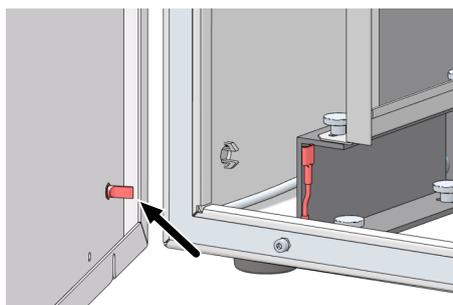
- ▶ キャリアプレートが燃焼炉にローレットネジで固定します。



- ▶ ホース 2 (ウォータートラップへ) を TIC 凝縮水容器の上部出口に接続します。



- ▶ 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。



- ▶ 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。

6.10 ウォータートラップの交換

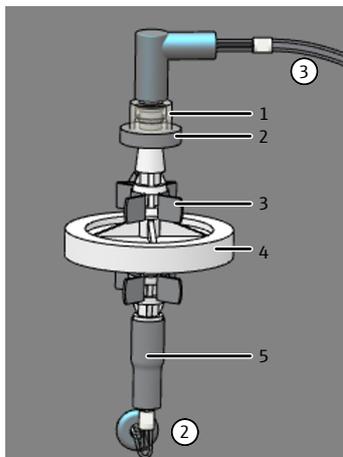
ウォータートラップの交換は、サンプル母材によりますが、遅くとも6カ月以内に行ってください。

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 33 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3へ | 2 使い捨ての保持フィルター |
| 3 クランプ | 4 プレフィルターとしてのエアロゾルトラップ |
| 5 FAST コネクタから2へ | |

- ▶ 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

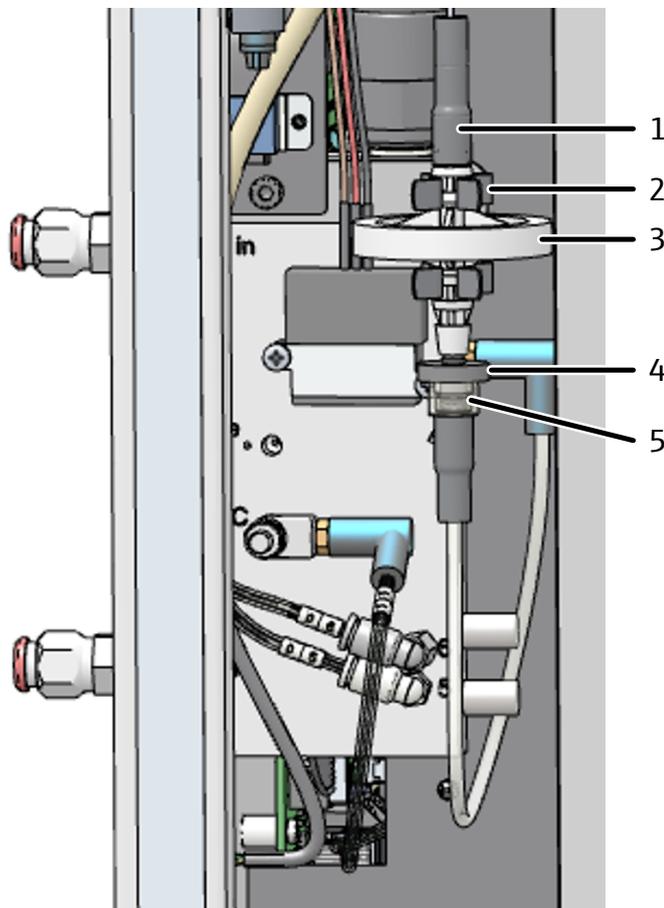
ガスボックスの前に2つのウォータートラップ (プレフィルターと使い捨て保持フィルター) が取り付けられています。ガス圧が適正でない場合に、エアロゾルや上昇する水からガスボックスを保護します。ウォータートラップを交換するには、分析装置の左側の壁を開ける必要があります。



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 34 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 (エアロゾルトラップ) | 4 使い捨ての保持フィルタ |
| 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込みます。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 (エアロゾルトラップ) 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 \[▶ 70\]](#)

6.11 ハロゲントラップの交換



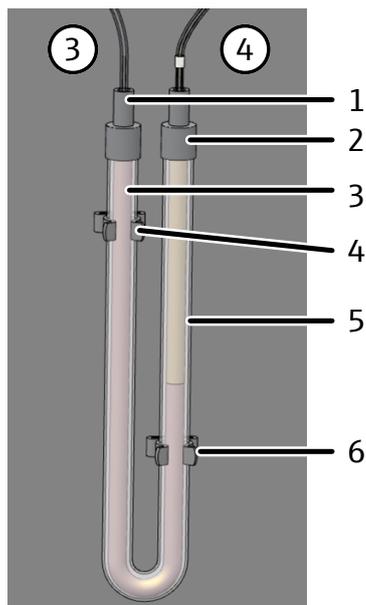
注意

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 35 ハロгентラップの交換

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1 FAST コネクタから 3 へ | 2 FAST コネクタから 4 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гент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гентラップに再接続します：
 - ホース 3 を銅ウールの分岐へ (ウォータートラップに接続)
 - ホース 4 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。

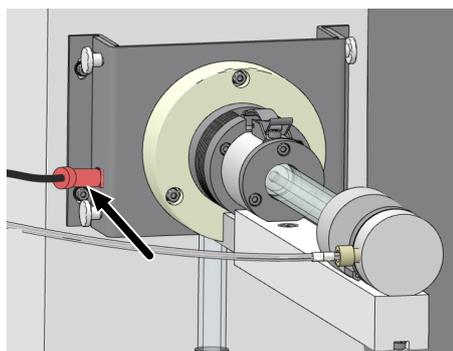
6.12 一体型固体モジュールの取り外し



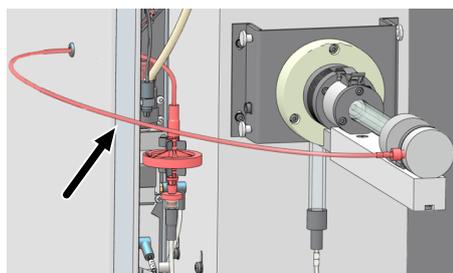
注意

高温の炉と燃焼管による火傷の危険性

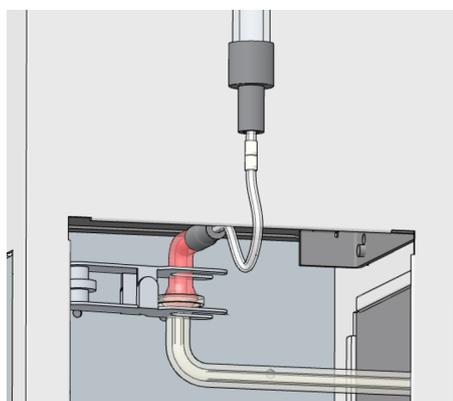
- 設置やメンテナンスの前に、デバイスの電源を切り、冷却してください。



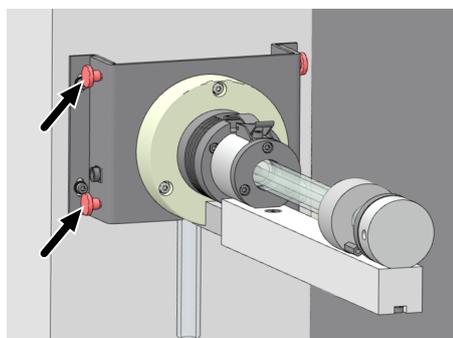
- ▶ ソフトウェアを終了します。
- ▶ メインスイッチでアナライザーのスイッチを切り、電源プラグをソケットから外します。ガスの供給を遮断します。
- ▶ モジュール左側のプラグインコネクタを外します。



- ▶ 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。

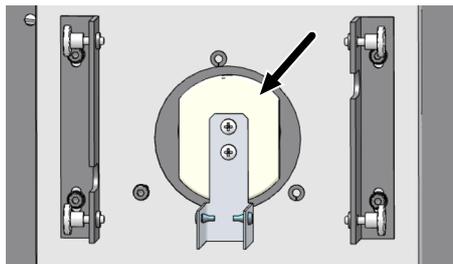


- ▶ 測定ガスホースと凝縮コイル入口の間の球面ジョイントにあるフォーククランプを取り外します。



- ▶ 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、次回の設置が容易になります。

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。

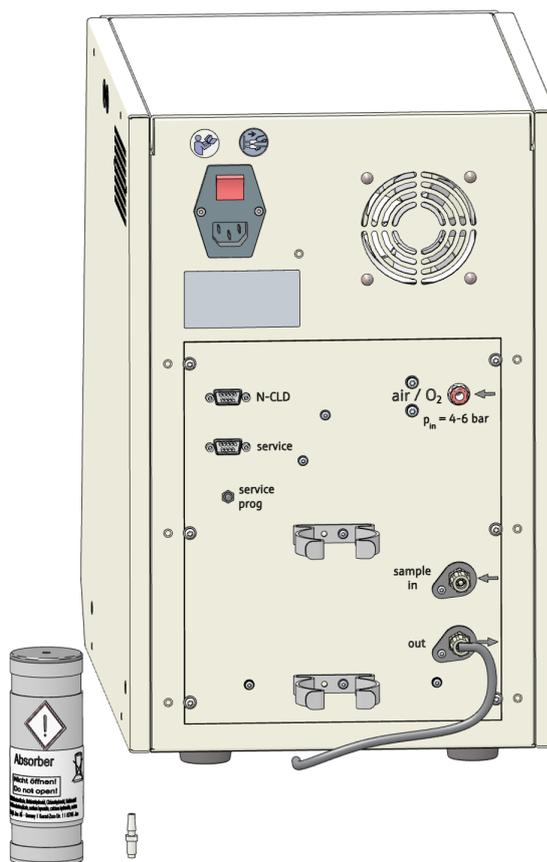
これについては次のリンクも参照してください：

[燃焼管を設置する \[▶ 74\]](#)

6.13 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 36 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"> ▪ 内部プログラムと外部プログラムの接続不良 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 分析装置を初期化します。
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"> ▪ ハードウェア内部の問題 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 分析装置のオン/オフを切り替えます。
原因	対処法

<p>エラーコード: エラーメッセージ</p>	<p>7: COM 2 not found 8: COM 3 not found 9: COM 4 not found</p>
<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析システム内の反対圧力が高すぎます: キャリアガス供給は自動的に遮断され、分析計を保護します。入: 流量表示は約 0 ml/分。システム内の過剰圧力を下げるために凝縮水ポンプが作動しています。 	<ul style="list-style-type: none"> ⚠ 注意! 高温の蒸気が漏れてやけどをする危険があります! トグルスイッチを使って TC ロックを開けないでください。 ■ トラブルシューティングのため、指定された順序で次の手順を実行してください。 ■ ウォータートラップの下部出口 (ホース 2) を取り外します。⚠ 注意! 化学火傷の危険性! 酸性溶液が漏れる可能性があります。保護具を着用してください。 ■ 左側壁を開けます。TIC 凝縮水コンテナと凝縮コイルの充填レベルを確認します。システムが凝縮水ポンプ側のポートの上まで液体で満たされている場合、燃焼管と凝縮コイルの間の接地ジョイントを外します。または: TIC 凝縮水コンテナの FAST コネクタを取り外します。酸性溶液をビーカーに排出します。⚠ 注意! 化学火傷の危険性! 保護具を着用してください。 ■ ガス圧力障害の原因となっているコンポーネントを見つけます。以下を参照してください。
<ul style="list-style-type: none"> ■ ウォータートラップが詰まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析装置を再初期化します。 ■ 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、ウォータートラップを交換します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ホースを確認します。必要に応じて、ねじれを解消します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 凝縮コイルに触媒ボールが詰まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 ■ 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。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)。 ■ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 炉頭へのガス供給が詰まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 炉頭へのガス供給の詰まりを取り除きます。
<p>エラーコード: エラーメッセージ</p>	<p>12: Incorrect version number</p>
<p>原因</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 	<p>対処法</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ ソフトウェアアップデートを実行します。

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"> オートサンプラーの電源が入りません。 接続ケーブルが接続されていないか、不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 接続ケーブルを確認します。
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"> ガス接続が存在しないか、不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> キャリアガスを接続します。入口圧力を確認します。
エラーコード: エラーメッセージ	16: Error injection port furnace
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> 自動ロックが開きません。 	<ul style="list-style-type: none"> ロック用補助ガスのガス圧を確認します。入口圧力を確認します。 ロックのホース接続を確認してください。
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"> 通信エラー。 NDIR 検出デバイスの不具合。 	<ul style="list-style-type: none"> 分析装置を初期化します。 サービス部門に連絡します。
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"> 検出デバイスのアナログ値が動作範囲外です。 	<ul style="list-style-type: none"> キャリアガスの品質を確認します。 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。
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> 検出デバイスのアナログ値が動作範囲外です。 	<ul style="list-style-type: none"> キャリアガスの品質を確認します。 固体メソッドおよび HT 1300 モジュールの接続の場合: キャリアガス流量を吸入流量より高く設定します。 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。
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"> 窒素検出デバイスのスイッチがオンになっていません。 接続ケーブルが接続されていないか、不具合があります。 正しく接続されていません。 	<ul style="list-style-type: none"> 検出デバイスのスイッチをオンにします。 接続ケーブルを確認します。 接続を確認します。

エラーコード: エラーメッセージ	80: No connection to temperature controller
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 固体モジュールに接続されていません。 ■ 固体モジュールのスイッチがオンになっていません。 ■ 正しく接続されていません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 接続ケーブルを確認します。 ■ オプションの固体モジュールのスイッチをオンにします。 ■ 接続を確認します。
エラーコード: エラーメッセージ	82: Thermocouple HT furnace interruption (HT)
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 熱電対の不具合。 ■ 炉が接続されていません。 ■ 炉の温度が高すぎます 	<ul style="list-style-type: none"> ■ サービス部門に連絡します。 ■ 炉を接続します。 ■ サービス部門に連絡します。
エラーコード: エラーメッセージ	84: Communication error HT furnace temperature controller
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 通信エラー。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ サービス部門に連絡します。
エラーコード: エラーメッセージ	86: No external furnace found
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 固体モジュールに接続されていません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 接続ケーブルを確認します。
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"> ■ 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。 ■ ドライブに不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析装置を初期化します。 ■ 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。
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 内部プログラムエラー。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析装置を初期化します。 ■ 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。

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 160 ml/min; Out < 150 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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)。 ■ 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)。 ■ 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)。 ■ TIC 凝縮水容器の FAST コネクタに漏れがあります。 ■ 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)。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 ■ 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。 ■ 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。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃焼管に不具合があります (亀裂、端部の破損)。 ■ TIC 凝縮水容器の不具合 (接続部の破損)。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。
<ul style="list-style-type: none"> ■ ウォータートラップが詰まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ウォータートラップを交換します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 凝縮水ポンプのホースに漏れがあります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。
エラー表示	In 160 ml/min; Out < 150 ml/min; Out > 170 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ MFM (マスフローセンサー) に不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 ■ サービス部門に連絡します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ ハロゲントラップの充填物を使い切りました。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ハロゲントラップを確認します。
エラー表示	In < 160 ml/min; Out < 150 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ キャリアガスがありません。 ■ ホースラインから漏れが発生しています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 減圧器のキャリアガスをオンにします。 ■ 漏れの箇所を探し、修復します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ キャリアガス供給の入口圧力が低すぎます。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ キャリアガス入口圧力を正しく設定します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 10: Gas pressure error の対処法を参照してください。
<ul style="list-style-type: none"> ■ MFC に不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ サービス部門に連絡します。
エラー表示	In < 160 ml/min; 出:155 ... 165 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ キャリアガスがありません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 減圧器のキャリアガスをオンにします。

<ul style="list-style-type: none"> ■ キャリアガス供給の入口圧力が低すぎます。 ■ MFM に不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ キャリアガス入口圧力を正しく設定します。 ■ サービス部門に連絡します。
エラー表示	In 160 ml/min; Out > 170 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ ペルチェ冷却が不十分です。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。
<ul style="list-style-type: none"> ■ MFC に不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ サービス部門に連絡します。
エラー表示	In; Out = 0 ml/min
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ ホースラインが詰まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 ■ 詰まったホースラインを交換します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ メソッドが読み込まれていません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ メソッドを読み込みます。
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"> ■ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 ■ 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。

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

<ul style="list-style-type: none"> ■ 燃焼管の充填物を使い果たしました。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 触媒を交換します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 投与プロセスに不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 投与プロセスを確認します。 ■ 機器の管理 window at シリンジのサイズ (μL): で、設定されたシリンジ容量を確認します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ カニューレが損傷しています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ カニューレを交換します。 ■ 物質に粒子が含まれる場合は、粒子に適したカニューレを使用します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 不均一なサンプルです。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析前に冷えたサンプルを温めます。 ■ 分析前にサンプルをフィルタリングします。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 攪拌が不十分です。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 粒子状のサンプルを攪拌します。オートサンプラーで測定する場合は、メソッド内で攪拌速度を調整します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 周囲空気からの CO₂ や有機蒸気の混入を防ぎます。 ■ 周囲の状況を確認し、不具合の原因を解決します。 ■ 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。 ■ サンプルのヘッドスペースをガスで処理します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ メソッドの設定を確認します。 ■ 必要に応じて、最大積分時間を増やします。
エラー	カニューレの不具合
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 注入カニューレはサンプル母材と温度により腐食します。 ■ カニューレが詰まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ カニューレが曇るのは正常です。 ■ サンプルが凝集ジェットとして投与されず、噴霧されるようになった場合は、カニューレを交換します。
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"> ■ シリンジに漏れがあります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 投与シリンジを確認します。漏れがある場合は、シリンジを交換します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ カニューレが詰まっています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ カニューレを取り外し、超音波洗浄器で洗浄します。 ■ カニューレを交換します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 投与シリンジにはグリースが付着しています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 投与シリンジを洗浄します: シリンジに弱い界面活性剤溶液を満たします。作用時間: 30 分 シリンジに 0.1 n NaOH を満たします。作用時間: 10 分 シリンジに 0.1 n HCl を満たします。作用時間: 10 分 洗浄ステップの間および洗浄後には、シリンジを超純水で十分に洗い流します。

エラー	キャリーオーバー
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> シリンジの洗浄が不十分です。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。
<ul style="list-style-type: none"> サンプルが反応器の壁に投与されました。 	<ul style="list-style-type: none"> サンプルを反応器に垂直に注入します。
エラー	低調な結果 (一般)
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> 触媒が使い果たされています。 	<ul style="list-style-type: none"> 触媒を交換します。
<ul style="list-style-type: none"> システムに漏れが発生しています。 	<ul style="list-style-type: none"> システムに漏れがないか確認してください。
<ul style="list-style-type: none"> 投与の不具合。 	<ul style="list-style-type: none"> 投与プロセスを確認します。
<ul style="list-style-type: none"> 注入量が正しくありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 手動サンプル供給の場合: メソッドで設定されたサンプル量を供給します。
<ul style="list-style-type: none"> ロック上のカニューレの浸漬深さが正しく調整されていません。これにより、注入中にシステムから漏れが発生します。 	<ul style="list-style-type: none"> オートサンプラーを調整します。
<ul style="list-style-type: none"> TCロックの場合: シリンジの隔壁が密閉されなくなりました。 	<ul style="list-style-type: none"> シリンジの隔壁を交換します。
<ul style="list-style-type: none"> 粒子サンプルが攪拌されていないか、攪拌が不十分です。 	<ul style="list-style-type: none"> 粒子状のサンプルを攪拌します。
エラー	低調な TC、TOC、NPOC、TNb 分析結果 (TIC 分析は OK)
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> 触媒が使い果たされています。 	<ul style="list-style-type: none"> 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 < 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。 触媒を交換します。 触媒を交換した後、校正を行います。
エラー	低調な TIC 分析結果 (TC、TOC、NPOC 分析は OK)
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> 試薬ボトル内に十分なリン酸がありません。 	<ul style="list-style-type: none"> ボトルを補充します。
<ul style="list-style-type: none"> サンプルの投与が正しくありません。 	<ul style="list-style-type: none"> 投与プロセスを確認します。
エラー	低調な TNb 分析結果
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> 触媒が使い果たされています。 	<ul style="list-style-type: none"> 触媒を交換します。

<ul style="list-style-type: none"> ■ サンプル濃度が校正範囲を超えています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 校正範囲を遵守します。 ■ 二次回帰を使用します。 ■ 可能であれば、母材に応じて調整します。 ■ 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。 ■ キャリアガスとして合成空気を使用します。
エラー	TC および TNb 分析中の異常なピーク形状
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 触媒が使い果たされています。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 積分基準が不適切です。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ メソッド内の積分基準を確認します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ CLD の測定範囲を超えました。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ サンプルを希釈します。
<ul style="list-style-type: none"> ■ 投与の不具合。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 手動サンプル供給の場合: 均一な注入を確保します。
エラー	CLD による不正確な TNb 分析 (TC 分析は OK)
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 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。 ■ オゾン発生器に不具合があります。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ホースの接続を確認します。 ■ サービス部門に連絡します。
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"> ■ ホースの接続部分からの漏れ。 ■ ポンプホースの不良。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 接続を確認します。 ■ ホースを交換します。
エラー	自動ロックに漏れがある
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 自動ロックが正しく閉まりません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ロックを手動で開けます。 ■ 隔壁付きの手動投与シリンジを適用し、軽く押します。機器のステータスパネルでガス流量を確認します。重要: ロック用補助ガスには、400 ... 600 kPa の入口圧力が必要です。 ■ ロックのホース接続を確認してください。 ■ シリンジ内の隔壁を交換します。 ■ 必要に応じてサービス部門に連絡します。
エラー	オートサンプラーの投与に不具合がある
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 注入中にシステムに漏れが発生します。 ■ 気泡がないとサンプルが吸引されません。 ■ シリンジの内容物が完全に排出されません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ オートサンプラーを調整します。 ■ 必要に応じて、シリンジのピストンを調整します。 ■ シリンジの状態を確認します。

エラー	隔壁なしの TC ロックでの手動投与に不具合がある
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 注入中のシステム漏れによる測定ガスの損失。 ■ 注入後、シリンジをロックから取り外すタイミングが早すぎるため、測定ガスが失われます。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 隔壁をカニューレにスライドさせます。隔壁により、注入中にロックが密閉されます。 ■ 注入中にシリンジをロックに軽く押し込みます。 ■ 注入中に機器のステータスパネルで測定ガス流量を確認します。 ■ 測定ガスの表示が 160 ml/min で安定している場合にのみ、シリンジをロックから取り外します。 ■ 均一な注入を確保します。すべての測定で、シリンジをロックに入れまます。同じ時間放置します。 ■ TIC 測定の場合は、可能であれば積分中ずっとシリンジをロックに入れたままにしてください。 ■ あまり急速に注入してはなりません。サンプル量が増えるにつれて、注入速度を下げます。
<ul style="list-style-type: none"> ■ サンプルが反応器の壁に投与される際のキャリーオーバー。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ サンプルを反応器に垂直に注入します。
エラー	隔壁に不具合がある TIC ロックでの手動投与
原因	対処法
<ul style="list-style-type: none"> ■ 不均一な投与。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 均一な注入を確保します。 ■ あまり急速に注入してはなりません。サンプル量が増えるにつれて、注入速度を下げます。
<ul style="list-style-type: none"> ■ サンプルが反応器の壁に投与される際のキャリーオーバー。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ サンプルを反応器に垂直に注入します。
エラー	LED ストリップの 5V、24V 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"> ■ 電源または電子機器の不具合。 ■ 装置のヒューズ不良。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 電気接続を確認します。 ■ 実験室の電源を確認します。 ■ サービス部門に連絡します。
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"> ■ 内部プログラムが起動されていません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 分析装置のオン/オフを再度切り替えます。
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"> ■ 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 ■ 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。 ■ 電子部品の故障。 ■ 燃焼炉が正しく接続されていません。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 装置を初期化します ■ サービス部門に連絡します。 ■ サービス部門に連絡します。 ■ 燃焼炉の接続を確認します。

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。

- ▶ 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。
- ▶ 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。
- ▶ TIC凝縮水コンテナと凝縮コイルを取り外します。
- ▶ 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 \[▶ 61\]](#)

8.1.2 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ってください。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) に問い合わせてください。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、 $\text{Pt}(\text{Al}_2\text{O}_3)$ または CeO_2 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、実験着。
- 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 2300 multi N/C 2300 N multi N/C 2300 duo	
	注文番号	11-0118-001-62 (multi N/C 2300) 11-0118-003-62 (multi N/C 2300 N) 11-0118-002-62 (multi N/C 2300、オプションで ChD 付き)	
	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		隔壁フリーロックによる直接注入	
サンプル量		10 ... 500 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 ChD	
	TN _b 測定範囲 (CLD)	0 ... 200 mg/l	
	TN _b 測定範囲 (ChD)	0 ... 100 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 ₂ 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 ₂ <1 ppm 炭化水素 (CH ₄ 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	160 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

化学発光検出デバイス (CLD)

注文番号 (名称)	11-0401-002-62 (CLD-300)
検出原理	化学発光検出デバイス
パラメータ	TN _b (全結合窒素)
測定範囲	0 ... 200 mg/l TN _b
検出限界	0,005 mg/l TN _b

分析時間	3 ... 5 min
オゾン発生用ガス	基本装置用としてのガス供給 60 ml/min、400 ... 600 kPa:
寸法 (W x D x H)	296 x 581 x 462 mm
質量	12,5 kg
動作電圧	110 ... 240 V、50/60 Hz:
ヒューズ	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

本装置は以下の安全規格に準拠しています。

- EN 61010-1
- EN 61010-2-081
- EN 61010-2-010
- EN 61010-2-051 (オートサンプラー使用時)

EMC 適合性

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。

- 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。
- 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。

環境および周囲の影響

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:

- ISO 9022-2
- ISO 9022-3

EU 指令

本装置は、指令 2011/65/EU の要件を満たしています。

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。

中国向けガイドライン

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)。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。

図一覧

～の 1	分析装置、正面扉が開いた状態	15
～の 2	分析装置、左の側壁が開いた状態	16
～の 3	サンプル供給システム (装置上部)	16
～の 4	TC ロック手動操作用のトグルスイッチ	17
～の 5	ホース図	18
～の 6	NPOC パージ流量の設定	18
～の 7	凝縮水ポンプ	19
～の 8	リン酸ポンプ	19
～の 9	FAST コネクタ	19
～の 10	手締めネジ接続	20
～の 11	燃焼炉	20
～の 12	凝縮コイルと TIC 凝縮モジュール	21
～の 13	ウォータートラップ	22
～の 14	ハロゲントラップ	22
～の 15	ステータス LED	24
～の 16	LED ストリップ (右前扉が開いた状態)	24
～の 17	装置の背面	25
～の 18	動作原理	27
～の 19	モジュールを備えた multi N/C 2300 に必要なスペース	36
～の 20	multi N/C 2300 duo モジュラー測定システムに必要なスペース	36
～の 21	装置の背面	39
～の 22	オートサンプラーを分析装置に固定します	41
～の 23	シリンジの挿入	42
～の 24	化学発光検出デバイス (CLD)	44
～の 25	固体モジュールのバックプレートの接続部	46
～の 26	一体型固体モジュールのレイアウト	47
～の 27	サンプルポートを固体モジュールに挿入する	60
～の 28	側壁の接地線接続	64
～の 29	NPOC パージ流量の設定	65
～の 30	TIC ロックの隔壁	66
～の 31	FAST コネクタ、角度付き	69
～の 32	手締め接続部の交換	70
～の 33	前面のウォータートラップの交換	82
～の 34	ガスボックスのウォータートラップの交換	83
～の 35	ハロゲントラップの交換	85
～の 36	吸着カートリッジの交換	87