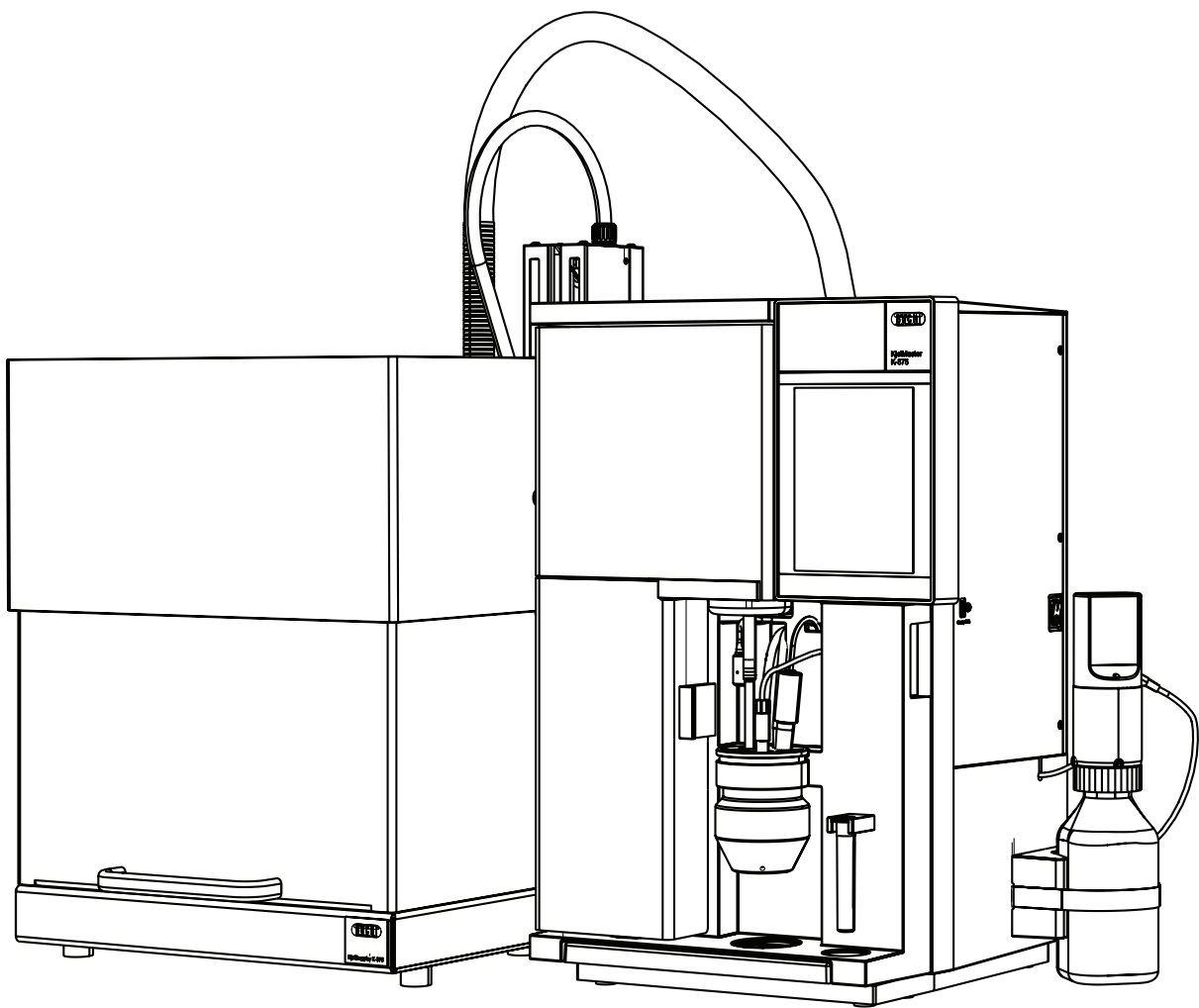




ケルマスター K-375 ケルサンプラー K-376 / K-377  
取扱説明書



11593520G.ja



発行者

製品情報:

取扱説明書 (オリジナル) ケルマスター K-375 ケルサンプラー K-376 / K-377  
11593520G ja

発行日: 05.2024

BÜCHI Labortechnik AG  
Meierseggstrasse 40  
Postfach  
CH-9230 Flawil 1  
Eメール: [quality@buchi.com](mailto:quality@buchi.com)

BUCHIは将来の経験に基づき、必要に応じて本取扱説明書の内容を変更する権利を留保します。これは特に、構成、図、および技術的詳細に関して適用されます。本取扱説明書は著作権法によって保護されています。本書に含まれる情報の複製、販売、もしくは第三者への提供を固く禁じます。同様に、事前の書面による許可なしに本取扱説明書を利用して構成部品を製造することも固く禁じます。

## 目次

1	本取扱説明書について	7
1.1	商標	7
1.2	略語	7
2	安全について	9
2.1	装置使用者の要件	9
2.2	適正使用	9
2.3	不正使用	9
2.4	本取扱説明書で使用する安全警告および警告表示	10
2.5	本製品の安全性	12
2.5.1	一般的危険性	12
2.5.2	本装置に関する危険性	12
2.5.3	その他の危険性	14
2.5.4	個人用保護具	14
2.5.5	内蔵安全装置および安全対策	15
2.6	安全に関する一般ルール	15
3	仕様	17
3.1	納入範囲	17
3.1.1	基本装置	17
3.1.2	K-375 用標準アクセサリ	19
3.1.3	K-376 / K-377 用標準アクセサリ	21
3.1.4	取扱説明書 K-375 / 376 / 377	23
3.1.5	K-375 用オプションアクセサリ	24
3.1.6	K-376 / 377 用オプションアクセサリ	25
3.2	仕様概要	27
3.2.1	ケルマスター K-375 およびケルサンプラー K-376 / K-377 の仕様	27
3.2.2	滴定装置仕様	27
3.3	測定条件	28
3.4	銘板に記載された情報	29
3.5	使用材質	29
3.5.1	滴定装置とビュレット装置	29
3.5.2	K-375	29
3.5.3	K-376 / K-377	30
4	機能の説明	31

装置を設置してご使用になる前に、本マニュアルをよくお読みいただきますようお願い致します。また、特に第2章の安全に関する記載にご注意ください。本説明書はいつでも参照できるよう、装置の近くに常備してください。

当社の書面による事前の同意を得ない限り、装置を改造してはなりません。承諾なく改造すると、システムの安全性を損ない、あるいは事故の原因となるおそれがあります。

本マニュアルは著作物です。本取扱説明書の内容を複製、配布し、あるいは競争上の目的で使用することはできません。また第三者の閲覧に供することもできません。当社の書面による事前の同意を得ない限り、本説明書に基づいて部品を製造することを禁じます。

本取扱説明書を別の言語で入手されたい場合は、[www.buchi.com](http://www.buchi.com) よりダウンロードしてください。

4.1	装置概要	31
4.1.1	サービスドアを開く	32
4.2	ケルマスター K-375 とケルサンプラー K-376 / 377 の併用時の動作原理	33
4.3	スタンバイ機能	35
4.4	システムの準備	35
4.4.1	予備加熱	35
4.4.2	プライミング	35
4.4.3	クリーニング	35
4.4.4	アスピレーション	35
4.5	蒸留および滴定	36
4.5.1	蒸留および滴定用オプション	36
4.5.2	蒸留モード 自動 - IntelliDist	36
4.5.3	滴定タイプ	36
4.5.4	センサータイプ	36
4.5.5	滴定モード	37
4.5.6	測定方法	37
4.5.7	滴定アルゴリズム	37
4.5.8	測定モード	37
4.6	各種メソッド	38
4.7	ブランク値	38
4.7.1	ブランク	38
4.7.2	コントロールブランク	39
4.8	標準物質	39
4.9	比色滴定用指示薬	40
4.10	結果一覧	40
4.11	アルカリ直接蒸留法の解説	40
5	設置	43
5.1	設置場所	43
5.2	電源への接続	44
5.2.1	K-375 の接続	44
5.2.2	K-376 / K-377 の接続	45
5.3	K-376 / K-377 - K-375 の移送接続	46
5.3.1	K-376 と K-375 の接続	46
5.3.2	K-377 の移送ホースの接続	48
5.4	試薬 / 水および廃液の接続	49
5.5	滴定液用ビュレット装置	52
5.6	ビュレットチップの位置決め	53
5.7	貯蔵タンクの接続	53
5.8	液面レベルセンサー	54
5.9	滴定センサーの取り付け	55
5.9.1	pH 測定センサー	56
5.9.2	比色センサー	56
5.10	周辺装置への接続	56
5.10.1	プリンターの接続	56
5.10.2	ネットワークケーブルの接続	57
5.10.3	ケルサンプラー K-376 または K-377 の接続	57
5.10.4	天秤の接続	57
5.10.5	バーコードリーダーの接続	57

5.10.6	逆滴定用外付け増設ビュレット装置	57
5.11	システムの準備	58
5.11.1	ソフトウェアの準備	58
5.11.2	ハードウェアの準備	59
6	操作	61
6.1	操作原理	61
6.2	ホーム画面	61
6.2.1	タイトルバー	63
6.2.2	ボトムバー	63
6.2.3	システム状態アイコン	64
6.3	ユーザーの概念	64
6.4	編集可能項目と編集不可項目	65
6.5	状態画面	66
6.5.1	‘結果’表示	67
6.5.2	‘チャート’表示	68
6.5.3	‘情報’表示	68
6.6	測定	69
6.6.1	システムの準備	70
6.6.2	シングルサンプル	77
6.6.3	サンプルリスト	83
6.6.4	連続測定	87
6.7	結果	95
6.7.1	結果一覧	95
6.7.2	過去の結果	98
6.7.3	ブランク補正	98
6.8	測定条件	101
6.8.1	メソッド	102
6.8.2	測定溶液	110
6.8.3	標準物質	111
6.9	装置	112
6.9.1	設定	112
6.9.2	ユーティリティ	120
6.9.3	診断	122
6.9.4	ログアウト	122
7	メンテナンス	123
7.1	毎日のメンテナンス	124
7.1.1	サンプル測定の前に (pH 法)	124
7.1.2	サンプル測定の前に (比色法)	124
7.1.3	サンプル測定後	125
7.1.4	pH 電極 / pH 校正	125
7.1.5	ラック上の最終サンプル測定後、ホウ酸を回収容器に充填 (pH 法のみ)	126
7.1.6	試料管の洗浄	127
7.2	週次メンテナンス	128
7.2.1	ハウジングのクリーニング	128
7.2.2	滴定装置のクリーニング	128
7.2.3	ビュレット装置ガラス部品のクリーニング	128
7.2.4	サンプラーのディップチューブのクリーニング (ケルサンプラー)	129
7.2.5	装置のモニタリング	129
7.2.6	比色センサーおよびメッシュのクリーニング	130

7.3	月次メンテナンス	130
7.3.1	ポンプ校正	130
7.3.2	蒸留液量の確認	132
7.3.3	ビュレットの点検	132
7.3.4	滴定装置の点検	132
7.3.5	試料管の点検	132
7.4	6ヶ月メンテナンス	133
7.4.1	K-375 の試料管とスプラッシュプロテクター間のシール	133
7.4.2	K-376 / K-377 のディップチューブとシールキャップ	134
7.4.3	スプラッシュプロテクターの交換	136
7.5	年次メンテナンス	138
7.5.1	消耗部品の交換	138
7.5.2	スチームジェネレーターの中の石灰の除去	138
7.5.3	水酸化ナトリウムポンプの交換	139
7.5.4	ウェーブスプリングの交換	140
7.6	2年に1度交換	141
7.6.1	移送管接続部の交換	141
7.7	必要に応じて行うメンテナンス作業	142
7.7.1	ビュレットチップの交換	142
7.7.2	pH 電極のクリーニング	143
7.7.3	ビュレットの交換	143
7.7.4	スプラッシュプロテクターとゴムシールのクリーニング	143
7.7.5	ガラス部品	144
7.7.6	ビュレット装置のトラブルシューティング	144
7.7.7	試料管ホルダーの調整	144
7.8	カスタマーサービス	145
8	トラブルシューティング	147
8.1	起こり得る問題	147
8.2	K-375 ディスプレイ上のエラーメッセージ	151
8.3	ケルサンプラー K-376 / K-377 のエラー除去	155
8.4	滴定装置のエラー除去	156
9	使用終了	157
9.1	スチームジェネレーターを空にする	157
9.2	滴定装置のビュレットを空にする	158
9.3	保管／輸送	158
9.4	廃棄	158
10	スペアパーツ	159
10.1	K-375 のスペアパーツ	159
10.2	K-376 / K-377 のスペアパーツ	162
10.3	ケルダールサンプラーシステム K-375/K-376 のホース配管接続スキーム	162
11	適合宣言および要求条件	163
11.1	FCC 要求条件 (米国およびカナダ用)	163

# 1 本取扱説明書について

本取扱説明書はケルマスターサンプラーシステム K-375/K-376/K-377 について説明したものであり、各装置の安全運転および正しいメンテナンスのために必要なすべての情報が記載されています。

特に実験室スタッフの方を対象としています。

注記

安全に関する記号（「危険」「注意」および「警告」）の説明は第 2 章にあります。

## 1.1 商標

DURAN®は SCHOTT AG の登録商標です。

Nylflex®は、Pedex & Co. GmbH社の登録商標です。

## 1.2 略語

CSM: チョップドストランドマット

ETFE: ポリテトラフルオロエチレン

FEP: フッ化エチレンプロピレン

KCl: 塩化カリウム

PCTFE: ポリクロロトリフルオロエチレン

PMMA: ポリメタクリル酸メチル

POM: ポリオキシメチレン

PP: ポリプロピレン

PTFE: ポリテトラフルオロエチレン

PUR: ポリウレタン

UV: 紫外線

EPDM: エチレンプロピレンジエンモノマー

PVDF: ポリフッ化ビニリデン

PA: ポリアミド





## 2 安全について

本章では本製品の安全仕様を説明するとともに、使用に関する一般的なルールおよび危険警告について解説します。

使用者および人員の安全を図るためには、必ず各章に記載された安全指示や安全警告を厳守する必要があります。そのため、記載された作業を行うすべてのオペレーターがいつでも本書を参照できるようにしておくことを徹底してください。

### 2.1 装置使用者の要件

本装置は実験技師など、本機の操作上起り得る危険性についての知識を訓練または専門的経験を通じて得ている人のみが操作するようにしてください。



この訓練を受けていない人、あるいは、現在訓練中の人がある場合は、慎重な指示の下で操作してください。この取扱説明書はそのための基礎資料として利用することができます。

### 2.2 適正使用

本装置は実験室用に設計・製造されています。用途はケルダール法による窒素の測定です。ケルマスター K-375 はスタンドアロンの装置として水蒸気揮発性物質の蒸留にもお使いいただけます。

### 2.3 不正使用

上に明記されていない使用法は不正使用と見なされます。また仕様に適合しない用途も不正と見なされます。

	 <b>危険</b>
	<p>不適切な取り扱いにより、機器の保護システムの効果が影響を受けることがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本装置の取扱いは正しく行ってください。</li> </ul>

不正使用により発生する損傷の責任は、使用者のみが負うものとします。




特に、次のような使い方は厳禁です。

- ・ 防爆装置の使用が義務づけられている場所で本装置を使用すること
- ・ 衝撃、摩擦、加熱、火花などにより爆発または発火するおそれのあるサンプル（爆発物など）を使用すること


## 2.4 本取扱説明書で使用する安全警告および警告表示

警告表示の種類には、傷害や損害に対する危険度を示す、「危険」、「警告」、「注意」、「注意事項」があります。人身傷害に関係するすべての警告表示には、一般的な安全シンボルが付いています。

安全を確保する上で、各種警告表示とその定義が記載された以下の表を読み、十分に理解することが重要です。





シンボル	警告表示	定義	危険度
	危険	これを回避できなかった場合に、死亡事故や重傷につながる危険状況を示しています。	★★★★★
	警告	これを回避できなかった場合に、死亡事故や重傷につながる可能性のある危険状況を示しています。	★★★★☆
	注意	これを回避できなかった場合に、軽傷または中等傷につながる可能性のある危険状況を示しています。	★★☆☆☆
なし	注意事項	損害につながる可能性を示しています。ただし、人身傷害はありません。	★☆☆☆☆ (物的損害のみ)

警告表示と補足テキストの左側にある四角に、安全補足情報シンボルが表示されています（下記の例を参照）。

安全情報 シンボル 表示部	 警告表示
	補足テキストは、危険／リスクの種類や程度を説明するものです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ここで説明された危険や危機的状況を回避するための措置が記載されています。</li> <li>・ …</li> <li>・ …</li> </ul>

## 安全情報シンボル一覧表

以下の参照表には、本取扱説明書において使用されるすべての安全情報シンボルとその意味が記載されています。

シンボル	意味
	一般警告
	感電注意
	バイオハザード
	表面部高温注意

シンボル	意味
	重量物につき、持ち上げに注意
	腐食性、薬傷注意
	機械に指や手が挟まれる危険
	壊れやすい
	爆発性ガス、爆発性環境
	装置損傷に注意
	実験用作業着を着用
	保護眼鏡を着用
	保護手袋を着用

#### その他のユーザー情報

「注記」から始まる説明は、装置／ソフトウェア、付属品の操作に役立つ情報です。「注記」は、危険や損傷に関連する警告ではありません（以下の例を参照）。

#### 注記

本装置やソフトウェアを使用する上でのヒントを示しています。

## 2.5 本製品の安全性

本装置は最新の技術を用いて設計および製造されています。ただし、不適切な使用法、不注意な操作により、使用者、財物、環境へのリスクが生じることがあります。

弊社では、以下の場合に装置に危険性が生じることを確認しています。




- ・ 訓練の不十分な人員が本装置を操作した場合。
- ・ 適切な使用法による操作が行われなかった場合。

本取扱説明書に記載の警告は、使用者にこれらの危険に対する注意を喚起するのに有効です。


### 2.5.1 一般的危険性








以下の安全メッセージは本機の操作中に生ずる可能性のある一般的な危険性を示すものです。危険性を最低水準に保つため、示された対策をすべて遵守してください。

本取扱説明書に記載されている操作や状況が危険性に関連する場合には、これら以外の警告メッセージが表示されることがあります。

	<p><b>!</b> 危険</p> <p>爆発性環境下で使用すると、死亡または重傷につながります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本装置を、爆発性環境下で保管または使用しないでください。</li> <li>・ 可燃性蒸気の発生源を近づけないでください。</li> <li>・ 本機の付近に化学薬品を保管しないでください。</li> </ul>
	<p><b>!</b> 注意</p> <p>鋭利なエッジにより軽度または中程度の創傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ひびや欠けのあるガラスに素手で触れないでください。</li> <li>・ 金属部品の薄い板状部分に手を触れないでください。</li> </ul>
	<p><b>!</b> 注意事項</p> <p>液体または機械的衝撃によって本装置が破損するおそれがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本装置やその部品の上に、液体をこぼさないでください。</li> <li>・ 本装置またはその部品を落とさないでください。</li> <li>・ 本機に外部振動が加わらないようにしてください。</li> </ul>

### 2.5.2 本装置に関する危険性

	<p><b>!</b> 注意</p> <p>傷害の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 先が尖った、または鋭利なものでタッチスクリーンの表面に触れないでください。</li> </ul> <p>画面が傷つき、割れることがあります。</p>
---	---

	<p><b>!</b> 注意</p> <p>高温の表面による火傷に注意してください。表面温度は 60°C を超えます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高温の表面に触れないでください。</li> </ul>
	<p><b>!</b> 注意</p> <p>指や手を挟む怪我の危険</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 手や指の怪我を防ぐため、サンプラーアームの動作中は、K-376 および K-377 ケルサンプラーを決して操作しないでください。</li> </ul>
	<p><b>!</b> 注意</p> <p>高温の蒸気による火傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本システムでは高温の蒸気を使用しています。高温の蒸気には絶対に触れることのないようにしてください。</li> </ul>
   	<p><b>!</b> 危険</p> <p>腐食性物質による薬傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 実験用作業着、保護手袋、および保護眼鏡を必ず着用してください。</li> </ul>
	<p><b>!</b> 危険</p> <p>腐食性物質による薬傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 操作中の試料管には強酸または強塩基が入っています。試料管が破損した場合、試料管の中身はハウジング底部のドリフトレイに集められます。ドリフトレイを空にする際は、保護手袋および保護眼鏡を着用してください。</li> </ul>




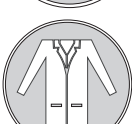
## 2.5.3 その他の危険性

以下の事柄からは根本的な危険が生じます。

- ・ 酸およびアルカリ溶液
- ・ 装置付近に存在する可燃性ガス、または溶剤蒸気
- ・ 壊れたガラス部品
- ・ 装置と壁の間隔が不十分（「5.1 設置場所」参照）
- ・ 高温のガラス部品との接触により引き起こされる火傷
- ・ 排出口の蒸気との接触により引き起こされる火傷
- ・ 移送チューブの不良による水蒸気および／または硫酸の漏洩

## 2.5.4 個人用保護具

保護眼鏡、保護衣、手袋などの保護具を必ず着用してください。個人用保護具は使用する化学物質の全データシートに記載の要求条件すべてに適合しなければなりません。こうした指示も K-375、K-376 および K-377 の重要な一部分です。装置の配置場所にいるオペレーターがこれらをいつでも参照できるようにしておく必要があります。これは別途ご注文いただける他言語版の説明書でも同様です。

   	<p><b>警告</b></p> <p>腐食性物質による葉傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用する化学物質の安全データシートの条件をすべて遵守してください。</li> <li>・ 腐食性物質は必ず十分換気された条件下で扱ってください。</li> <li>・ 保護眼鏡を必ず着用してください。</li> <li>・ 保護手袋を必ず着用してください。</li> <li>・ 保護衣を必ず着用してください。</li> <li>・ 損傷したガラス部品は使用しないでください。</li> </ul>
--	---

### 2.5.5 内蔵安全装置および安全対策

ケルマスター K-375 には監視装置付きの保護ドアがあり、開いている間は蒸留の開始を阻止します。蒸留が実行中である場合には、保護ドアが開かれると即座に中断します。試薬の吐出もすぐに止まります。K-376/K-377 のサンプルチェンジャーには、監視機能付きの保護シールドが設けられています。シールドが開いた状態ではサンプルチェンジャーが動作しないようになっています。K-377 の場合には、使用中ではないトレイのシールドのみが開けられるようになっています。

#### K-375:

- ・ 保護ドア：蒸留中に高温となるスプラッシュプロテクター（蒸留エリア）で使用者が火傷するのを防ぐ安全装置です。
- ・ 保護ドアセンサー：保護ドアが開いているときに蒸留の開始を阻止します。実行中の場合は、保護ドアが開けられると蒸留を直ちに停止します。
- ・ 試料管センサー：試料管が挿入されていない状態で蒸留が開始されることを防ぎます。
- ・ サービスドアセンサー/スイッチ：サービスドアが開かれると直ちに電力を切断し、メンテナンス中の感電を防ぎます。

#### K-376:

- ・ センサー/スイッチ付き保護シールド：シールドが開けられると警報音が鳴り、アームの全動作が停止します。

#### K-377:

- ・ センサー/スイッチ付き保護シールド：使用中のトレイのシールドが開けられると警報音が鳴り、アームの全動作が停止します（動作していないトレイのシールドは、一切制限なく開けることができます）。

## 2.6 安全に関する一般ルール

### オペレーターの責任

実験室の責任者は、責任を持ってスタッフの訓練を行ってください。

オペレーターは、本装置または付属品の使用中に安全に関する問題が生じたときは、直ちに弊社に連絡してください。本装置の使用に関しては、地方自治体の定める法律を厳格に遵守してください。

### メンテナンスと手入れの義務

装置を適切な状態に保つことはオペレーターの責任です。本機のメンテナンスは十分注意して定期的を実施してください。また、これらの作業は有資格者のみが実施するようにしてください。

### スペアパーツ

システムの良好な動作と安全性を確保するため、メンテナンスには必ず純正消耗品と純正スペアパーツを使用してください。事前に弊社の書面による許可を得ない限り、スペアパーツまたはアセンブリを改造しないでください。

### 改造

本装置の改造を行う場合は、弊社との事前協議および書面による同意が必要です。改造とアップグレードを行えるのは、BUCHI社の公式認定テクニカルエンジニアのみです。弊社は、無許可の改造に起因するクレームには応じません。





## 3 仕様

本章では本装置の仕様について説明しています。納入物、技術仕様、要求条件、性能データについて記載しています。

### 3.1 納入範囲

#### 3.1.1 基本装置

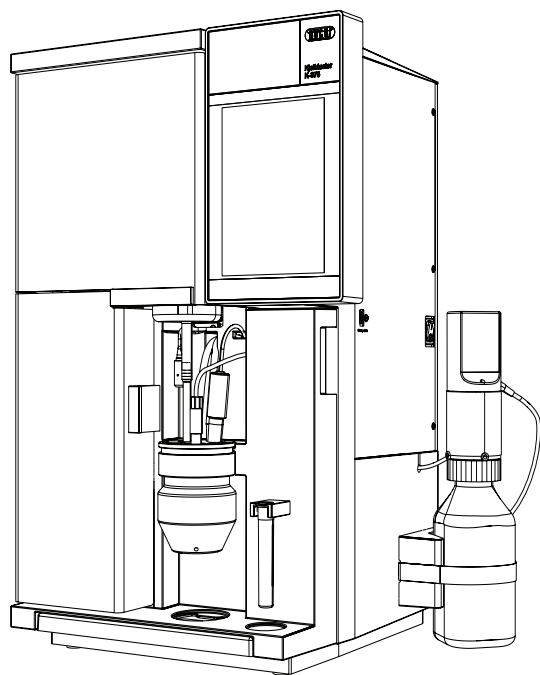


表 3-1：ケルマスター K-375

製品	品番
ケルマスター K-375 ガラス製スプラッシュプロテクター (pH 法) (220 ~ 240 V、50/60 Hz)	113751700
ケルマスター K-375 ガラス製スプラッシュプロテクター (比色法) (220 ~ 240 V、50/60 Hz)	113752700
ケルマスター K-375 プラスチック製スプラッシュプロテ クター (pH 法) (220 ~ 240 V、50/60 Hz)	113753700
ケルマスター K-375 プラスチック製スプラッシュプロテ クター (比色法) (220 ~ 240 V、50/60 Hz)	113754700

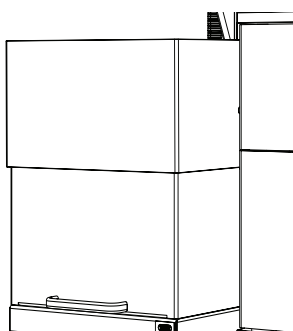


表 3-2：ケルサンプラー K-376

製品	品番
ケルサンプラー K-376 1トレイ型 (100 ~ 240 V、50/60 Hz)	113750710

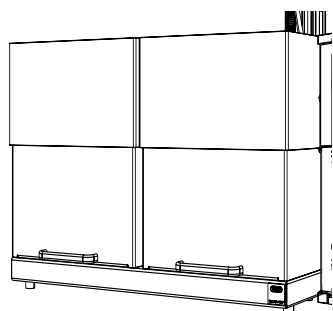


表 3-3：ケルサンプラー K-377

製品	品番
ケルサンプラー K-377 2トレイ型 (100 ~ 240 V、50/60 Hz)	113750720

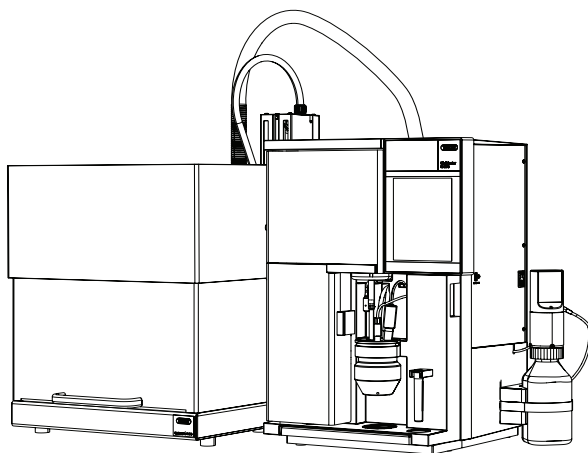


表 3-4：ケルマスター／サンプラーシステム  
K-375 / K-376

製品	品番
ケルマスターサンプラーシステム K-375 / K-376 K-375 はガラス製スプラッシュプロテクター (pH 法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113751710
ケルマスターサンプラーシステム K-375/K-376 K-375 はガラス製スプラッシュプロテクター (比色法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113752710
ケルマスターサンプラーシステム K-375 / K-376 K-375 はプラスチック製スプラッシュプロテクター (pH 法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113753710
ケルマスターサンプラーシステム K-375 / K-376 K-375 はプラスチック製スプラッシュプロテクター (比色法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113754710

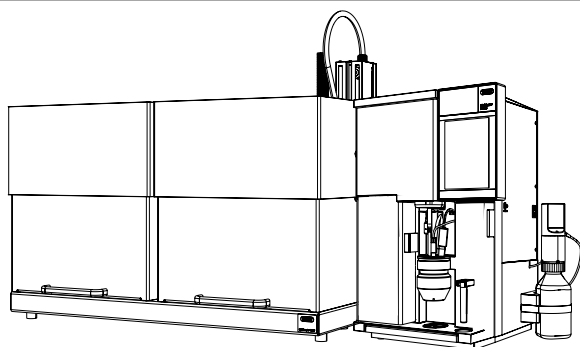


表 3-5：ケルマスター／サンプラーシステム  
K-375 / K-377

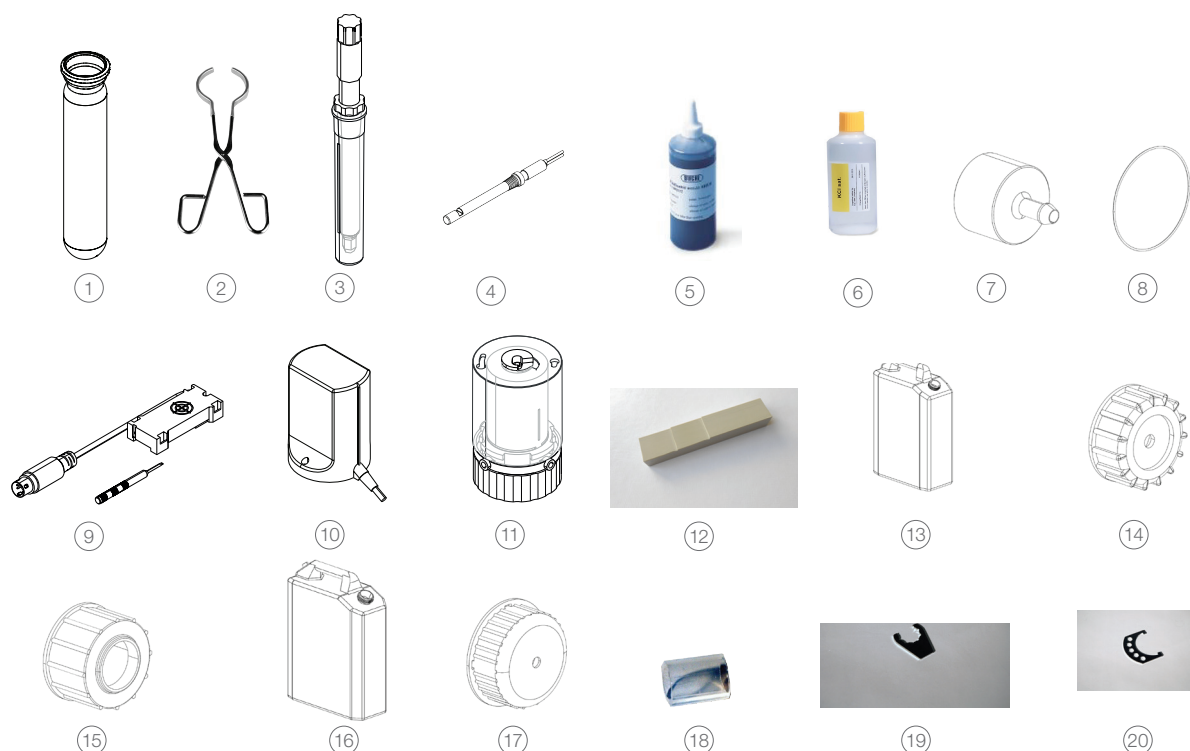
製品	品番
ケルマスターサンプラーシステム K-375 / K-377 K-375 はガラス製スプラッシュプロテクター (pH 法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113751720
ケルマスターサンプラーシステム K-375 / K-376 K-375 はガラス製スプラッシュプロテクター (比色法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113752720
ケルマスターサンプラーシステム K-375/K-377 K-375 はプラスチック製スプラッシュプロテクター (pH 法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113753720
ケルマスターサンプラーシステム K-375 / K-377 K-375 はプラスチック製スプラッシュプロテクター (比色法) K-375: 220~240 V、50/60 Hz K-376 / K-377: 100~240 V、50/60 Hz	113754720

### 3.1.2 K-375 用標準アクセサリ

製品	品番	図
試料管 (300 mL)	—	①
ガラス管 tong	00002004	②
RJ45 接続ケーブル (長さ 2 m)	00044989	
以下の種別の電源ケーブル		
スイス用	00010010	
日本用	00010016	
英国用	00017835	
オーストラリア用	00017836	
米国用	00033763	
pH 電極または (発注内容に応じて)	11056842	③
比色センサー	11066601	④
比色センサー用アクセサリキット (比色センサー仕様の装置の場合)	11068260	

製品	品番	図
比色センサー用洗浄溶液(装置コンフィグレーションが比色センサーと共に納品される場合)	11068264	
指示薬(Sher 準拠、100 mL)(比色センサー仕様の装置の場合)	00003512	⑤
pH標準液セット、pH4およびpH7(各20mL×3) (pH電極仕様の装置の場合)	00043188	
KCl 電解液、250 mL (pH電極仕様の装置の場合)	11059759	⑥
冷却水入口ホースアダプター	00049151	⑦
ホースコネクター(ライン 11 ~ 13)	00043178	
薬品供給ホース(Nylflex、長さ6 m、Ø 5/10 mm)	00043185	
タンク用吸引チューブ(FEP、長さ 580 mm)	00043407	
排液ホース(EPDM、長さ 1.8 m、Ø 11/18 mm)	00043457	
クランプ(直径 15.6)	00049167	
クランプ(直径 12.8)	00043297	
クランプ、(直径 11.9)	00043841	
シリコンホース(Ø 8 mm/1.8 m × 12)	11058157	
Y字管(Ø 12 mm)	11058358	
冷却水ホース一式G 3/4"、G 1/2"、長さ 1.5 m	00037780	
Oリング(190.1 x 3.53 EPDM 75)	00049676	⑧
Oリング(247.2 x 3.53 EPDM)	11058241	
FEPチューブ、1.2 m、駆動モーターへ	11056837	
製品	品番	図
液面レベルセンサー	11055914	⑨
試薬ボトル	00053203	
駆動モーター	11056835	⑩
ビュレット	11056836	⑪
試料管ホルダーゲージ	11059802	⑫
10 L タンク(キャップなし)	00043410	⑬
10 L タンク用キャップ(大)	00025869	⑭
10 L および 20 L タンク用キャップ(小)	00043477	⑮
タンク用ラベル	00043434	
20 L タンク(キャップなし)	00043408	⑯
20 L タンク用キャップ(大)	00043478	⑰
ビュレットチップ用間隔保持具	00043203	⑱

製品	品番	図
小型オス - メス変換器	00043108	
秤量ボート(20枚入り)	11060522	
タンク用 EPDM シール	00043048	
オープンエンドスパナ	11058252	⑱
SVL 22 工具	11057779	⑳
ケルリンク PCソフトウェアCD (60日間試用ライセンス付き)	11058664	



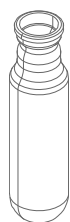
### 3.1.3 K-376 / K-377 用標準アクセサリ

製品	品番	図
K-376 / K-377 用 RS-232ケーブル(クロス)	00043920	①
試料管(500 mL)	00026128	②
クランプリング	00043238	③
ホースクランプ	00022352	④
移送チューブ用留め具	00043482	
試料管(300 mL、4本セット)	00037377	
緊急測定ラック(4本用)	11057711	⑥
ラック一式(20本用)	11059831	⑦

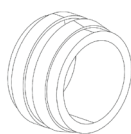
製品	品番	☒
以下の種別の電源ケーブル		
スイス用	00010010	
日本用	00010016	
英国用	00017835	
オーストラリア用	00017836	
米国用	00033763	
試料管用テストゲージ	11058240	⑧



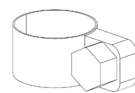
①



②



③



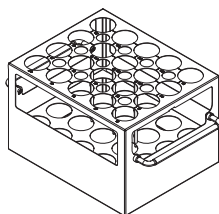
④



⑤



⑥



⑦



⑧

## 3.1.4 取扱説明書K-375 / 376 / 377

製品	品番
英語	11593514
ドイツ語	11593515
フランス語	11593516
イタリア語	11593517
スペイン語	11593518
中国語	11593519
日本語	11593520
ロシア語	11593653
KjelMaster K-375 (ケルマスター) ネットワーク接続	11593539
KjelMaster K-375 (ケルマスター) - データエクスポート	11593558

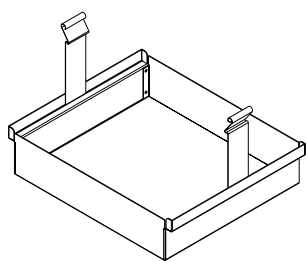
## 3.1.5 K-375 用オプションアクセサリ

製品	品番	図
100 mL試料管(4本セット)	11057442	①
300 mL試料管(4本セット)	00037377	②
300 mL試料管(20本セット)	11059690	②
300mL試料管(20本セット 目盛り入り)	00043049	③
500 mL試料管(4本セット)	00043982	④
試料管ホルダー(試料管4本分、各500 mL)	00016951	
回収容器(340 mL)	00043333	⑤
回収容器(420 mL)	00043390	⑥
タンク(液面レベルセンサーなし、キャップ付き)		
試薬用 10 L	00043468	⑦
廃液用 10 L	00043470	⑧
試薬用 20 L	00043469	⑨
廃液用 20 L	00043471	⑩
液面レベルセンサー用 O リング(10 L タンク)	00049676	⑪
液面レベルセンサー用 O リング(20 L タンク)	11058241	⑫
緩衝液(pH 4、250 mL)	11064974	
緩衝液(pH 7、250 mL)	11064975	
滴定装置用温度センサー	11056851	⑬
Sher指示薬を混合して調整した2%ホウ酸	11064972	
Sher指示薬を混合して調整した4%ホウ酸	11064973	
プロモクレゾールグリーン/メチルレッド指示薬を混合して調製した4%ホウ酸	11064976	
ビュレット(逆滴定用)	11056836	⑭
駆動モーター	11056835	⑮
IQ/OQセット、K-375(英語)	11058677	
IQ/OQセット、K-375 / K-376 / K-377(英語)	11058678	
OQ反復セット、K-375(英語)	11058679	
OQ反復セット、K-375 / K-376 / K-377(英語)	11058680	
スプラッシュプロテクター、ガラス製	00043332	⑯
プラスチック製スプラッシュプロテクター	00043590	⑰
デバルダ法用スプラッシュプロテクター	00043335	⑱
他社製試料管用アダプターセット	11058410	⑲

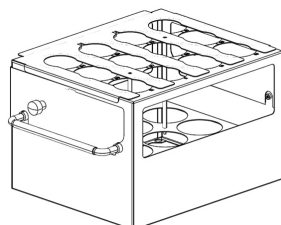


## 3.1.6 K-376 / 377用オプションアクセサリ

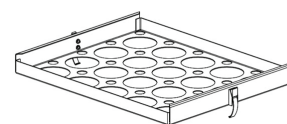
製品	品番	図
ラック用スタンド	11058659	①
500 mL 試料管 12 本用ラック	00043970	②
固定用プレート(機械洗浄時に試料管をラックに固定)	00038559	③
突沸防止ガラスロッド 10 本入り(沸騰石の代替)	00043087	④
土壌／石を含むサンプル用、十字溝付きディップチューブ	00047845	⑤
土壌サンプル用 試料管用ガラスフィンガー	00048638	⑥



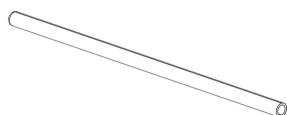
①



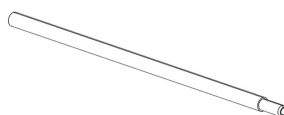
②



③



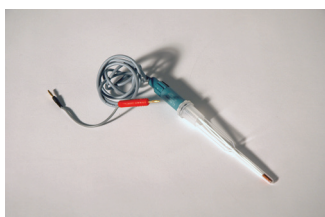
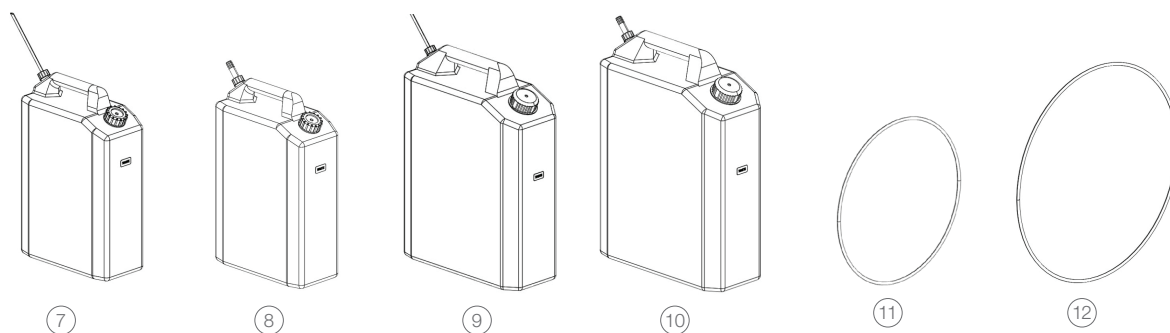
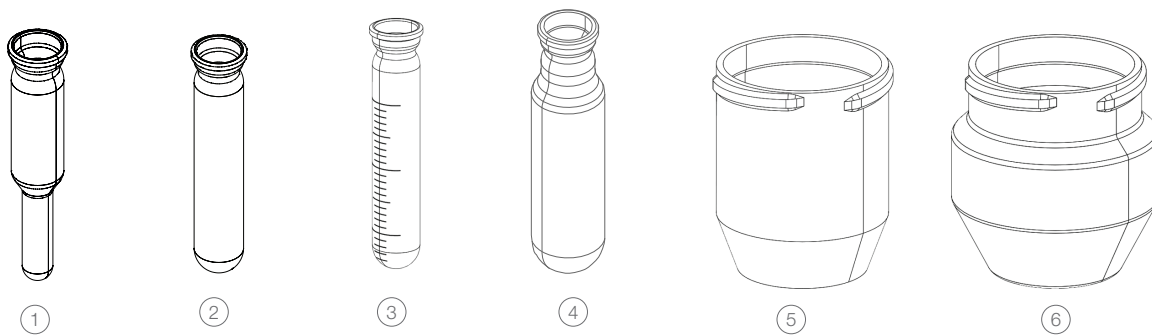
④



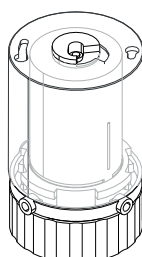
⑤



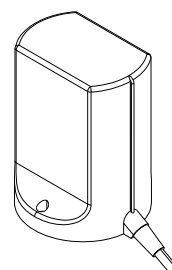
⑥



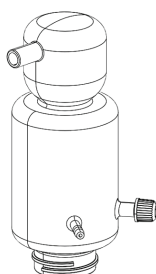
13



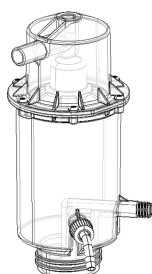
14



15



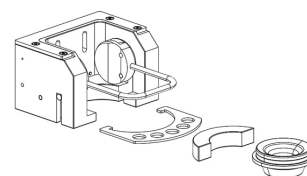
16



17



18



19

## 3.2 仕様概要

### 3.2.1 ケルマスター K-375 およびケルサンプラー K-376 / K-377 の仕様

	ケルマスター K-375	ケルサンプラー K-376	ケルサンプラー K-377
電源	220 – 240 VAC ±10 %	100 – 240 VAC ±10 %	100 – 240 VAC ±10 %
周波数	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
消費電力	最大 2.2 kW	max. 150 W	max. 150 W
消費電流 (230 V)	9.5 A	650 mA	650 mA
重量	32 kg	40 kg (ラックと試料管を除く)	64 kg (ラックと試料管を除く)
寸法 (W x H x D)	458 x 670 x 431 mm	505 x 750* x 655 * 1000 mm (高さは、最大 1000mmまで上がります)	1015 x 750** x 655 **1250 mm (高さは、 最大1250mmまで上が ります)
インターフェース	RS232	RS232	RS232
回収率	> 99.5 % (1 – 200 mg N)		
再現性 (相対標準偏差)	< 1 %		
測定範囲	0.02 – 220 mg N		
環境条件	屋内使用専用 + 5 °C to + 40 °C 高度 海拔 2000 m 以下 湿度 最大相対湿度は31°Cまでで80%、それ以降は直線的に減少して 40 °Cで50%; 不凝縮		
電源接続	装置電源プラグ C14	装置電源プラグ C14	装置電源プラグ C14
過電圧カテゴリー	II	II	II
汚染度	2	2	2
認証	CE/CSA	CE/CSA	CE/CSA

### 3.2.2 滴定装置仕様

装置には以下のセンサーが接続可能です。

- ・ pH 複合ガラス電極
- ・ 光学センサー
- ・ Pt 1000 抵抗温度計用測温センサー (接続: 4 mm ソケット× 2 および 2 mm ソケット× 1)

#### 吐出精度

DIN EN ISO 8655、Part3 適合もしくはさらに高精度  
標準精度: iso/din 8655-3 規制準拠

測定入力：12 bit トランスデューサーを用いた pH/mV 入力で、滴定時に正確な分解能を実現

接続：電極ソケット (DIN 19 262 準拠) または BNC ソケット および 基準電極用 4 mm ソケット × 1

測定範囲	表示分解能	精度* (センサー含まず)	入力抵抗 (Ω)
pH 0...14	0.01	0.05 ± 1 digit	$> 5 \cdot 10^{12}$
mV -1400 ... +1400	0.1	2 ± 1 digit	$> 5 \cdot 10^{12}$
sensor	測定範囲	表示分解能	精度* (センサー含まず)
T [°C]	-30...115	0,1	0,5 K ± 1 digit

\* 精度について：

測定の不確かさについて、95% の信頼水準を用いて示しています。これに加え、センサーの測定の不確かさも考慮に入れる必要があります。pH 電極の場合は、例えば  $\Delta \text{pH} = 0.012 \sim 0.03$  (DIN 19 266、Part 3による)。

### 3.3 測定条件

サンプル量と滴定液濃度は最適化されていることが望ましいため、滴定液の量は 3~17 mL の間となります (ビュレット容量：20 mL)。

絶対窒素濃度	相対窒素濃度	相対たんぱく質濃度 (たんぱく質換算係数 6.25)	サンプルサイズ	ホウ酸濃度	滴定液濃度	滴定液量
0.02 mg	20 ppm		1.0 g	2 % (+3 g KCl/L)	0.005 N	2 mL
0.1 mg	100 ppm		1.0 g	2 %	0.005 N	3 mL
1 mg	0.2 %	1 %	0.2 g	2 %	0.01 N	8 mL
5 mg	1 %	6 %	0.5 g	2 %	0.1 N	4 mL
10 mg	1 %	6 %	1.0 g	4 %	0.1 N	8 mL
20 mg	2 %	13 %	1.0 g	4 %	0.1 N	14 mL
50 mg	5 %	31 %	0.4 g	4 %	0.1 N	14 mL
100 mg	10 %	63 %	1.0 g	4 %	0.5 N	14 mL
100 mg	20 %		0.5 g	4 %	0.5 N	14 mL
200 mg	20 %		1.0 g	4 %	0.5 N	28 mL

#### 一般推奨事項

自作した溶液に対する補正係数をファクターと呼びます。

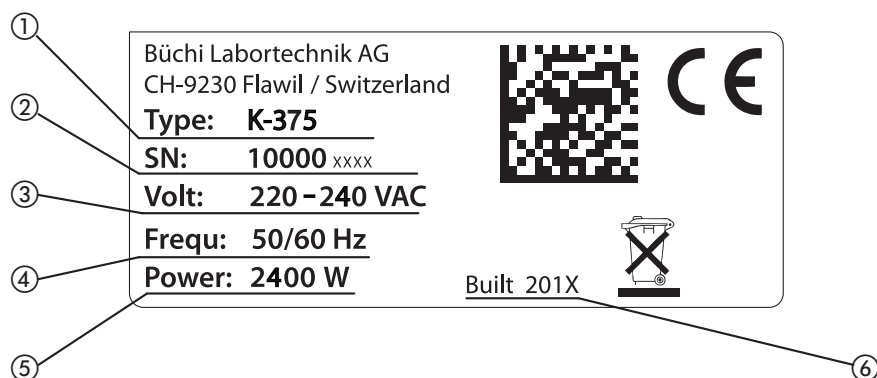
基準滴定液を使用すれば、ファクターを算出する必要はありません。

正確な滴定液濃度 = 濃度 × ファクター

滴定液のファクターが分かっているわけではありません。もし知らない場合には算出する必要があります。

例：正確な滴定液濃度 =  $0.100 \text{ mol/L} \times 0.998$

### 3.4 銘板に記載された情報



①	装置型番
②	シリアル番号
③	電源電圧範囲／種別
④	電源電圧の周波数
⑤	定格電力
⑥	製造年

### 3.5 使用材質

#### 3.5.1 滴定装置とビュレット装置

部品	材質
ハウジング	鋼板

#### 注記

ビュレット装置の材質については、ビュレット装置に同梱の取扱説明書を参照してください。

#### 3.5.2 K-375

部品	材質	材質コード
ハウジング	ポリウレタン	PUR/UL VO
ガラス部品	ホウケイ酸ガラス 3.3	DIN/ISO 3585
スチームジェネレーター断熱材	セラミックファイバー	Multitherm 550
スチームジェネレーターハウジング	ステンレス鋼	1.4301
保護ドア	ポリメタクリル酸メチル	PMMA
シールリング	クロロスルホニルポリエチレンエラストマー	CSM

## 3.5.3 K-376 / K-377

部品	材質	材質コード
ハウジング（取付板）	鋼板（St 12 ZE）	1.0330
ハウジング（下部ケーシング）	ステンレス鋼	1.4301（L 314）
ハウジング（上部カバー）	アルミニウム板	AlMgSi1
緊急測定ラックガイド	PP	PP
塗装	ポリエステル／エポキシ	PEP 31
保護シールド	ポリメタクリル酸メチル／ アルミニウム	PMMA／アルミニウム
ドリフトレイ	ポリプロピレン	PP
ハウジング（Y 軸）	アルミニウム板	AlMgSi1
Y 軸エンドキャップ	POM	POM
ディップチューブ	PVDF	PVDF
シールキャップ	EPDM	EPDM
移送ホースライナー	PTFE	PTFE
蒸気管	シリコン／ポリエステル	MQ-PU
保護ホース	PP	PP
ホースチェーン	PA	PA

## 4 機能の説明

本章では、装置の基本的な動作原理を解説し、その構造がどのように構築されているかを示し、さらに各アセンブリの機能説明を行います。

ケルマスター K-375 は、pH 測定または比色法による滴定を用いたケルダール法およびデバルダ法窒素測定を行うための装置です。

ケルサンプラー K-376/K-377 を使用して、ケルダール測定を自動化することができます。

### 4.1 装置概要



- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| ① ケルマスター K-375  | ⑨ 試料管               |
| ② ケルサンプラー K-376 | ⑩ 保護ドア              |
| ③ 保護シールド        | ⑪ 凝縮器               |
| ④ 試料管入りラック      | ⑫ 回収容器              |
| ⑤ 保護シールドハンドル    | ⑬ タッチスクリーンおよびディスプレイ |
| ⑥ 移送ホース         | ⑭ pH 電極または光学センサー    |
| ⑦ スプラッシュプロテクター  | ⑮ サービスドア            |
| ⑧ 試料管ブラケット      | ⑯ 外付けビュレット          |

図 4.1: 装置概要

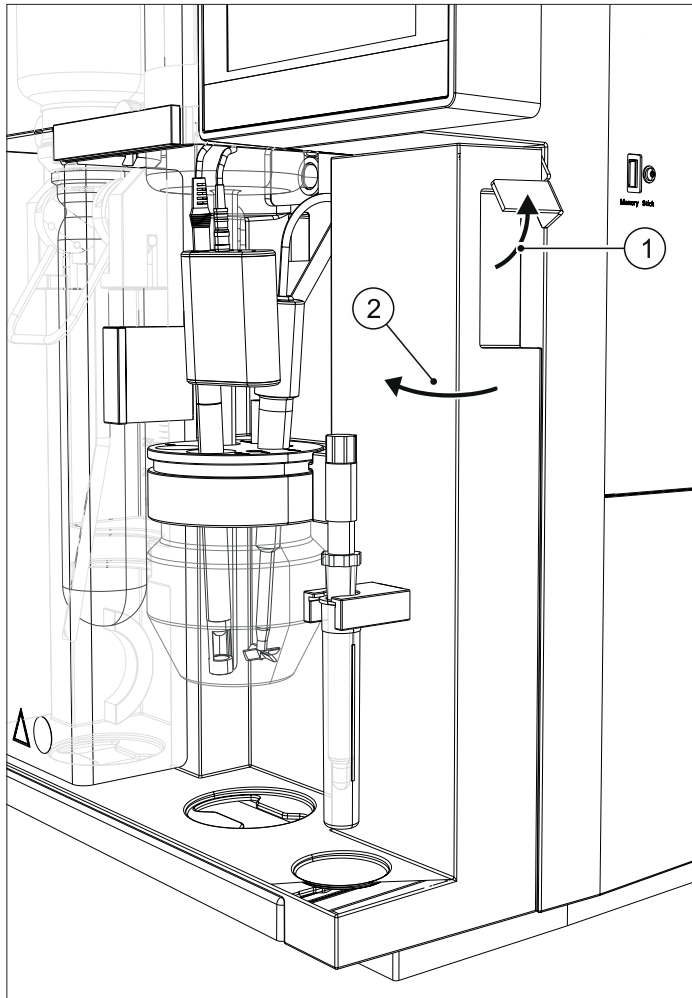
#### 注記

各装置の電源スイッチはハウジング背面右側にあります。

## 4.1.1 サービスドアを開く

サービスドアには、センサー/スイッチによる安全装置が付いています：サービスドアを開くと、直ちに電源が切断され、メンテナンス時の感電を防止します。

メンテナンスのためにサービスドアを開くときは、次のようにします。



サービスドアを開くには

- ・ ドアロック①を上方に引きます
- ・ ドア②を開きます

図 4.2: サービスドアを開く



## 4.2 ケルマスターK-375とケルサンプラーK-376 / 377の併用時の動作原理

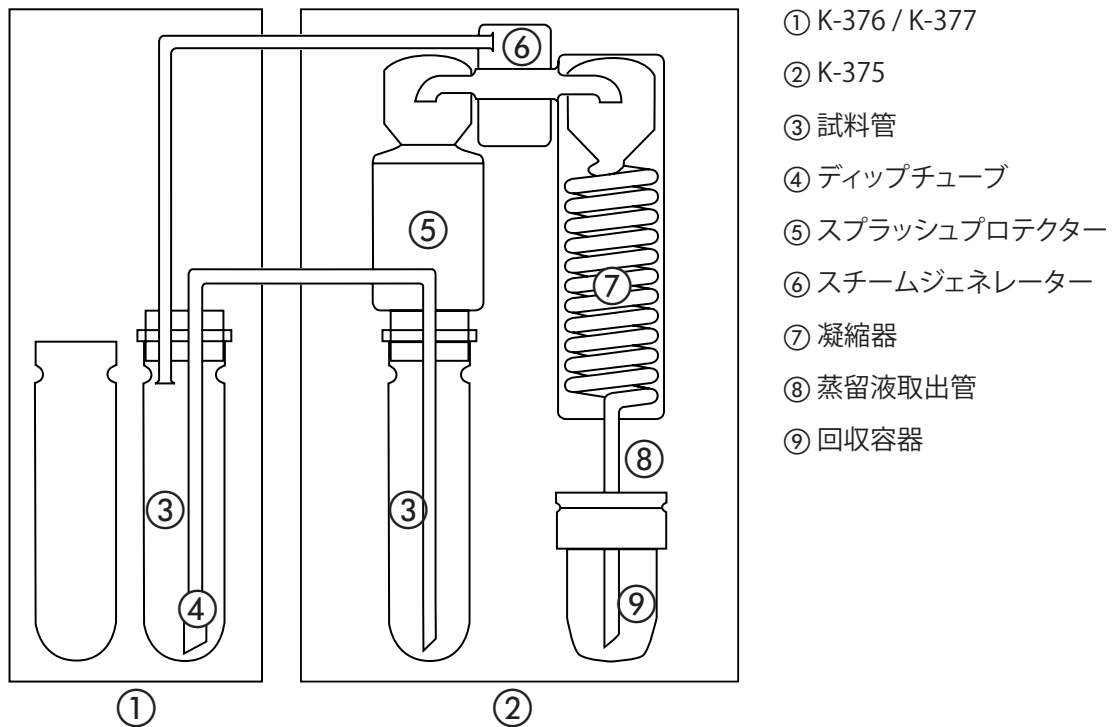


図 4.3: K-376 または K-377 併用時における K-375 の動作原理

ディップチューブ付きのサンプラーアームを K-376 / K-377 内の試料管内に挿入します。K-375 のスチームジェネレーターで水蒸気を発生させ、水蒸気ホースを通じて K-376 / K-377 内の試料管に送ります。サンプルは、この水蒸気に押されて、移送ホースを通じて K-375 内の試料管に移動します。K-375 内の試料管に水酸化ナトリウム水溶液を加えます。次に、アンモニアを追い出すために水蒸気を送り込みます。アンモニアが気化してスプラッシュプロテクターへと移動し、凝縮器で凝縮されます。回収容器にホウ酸を加えてアンモニアを吸収させ、最後に滴定を行います。蒸留プロセス全体を通じて、K-376 / K-377 内の試料管から K-375 内の試料管に水蒸気が送られ、試料管と移送ホースのクリーニングが完全に行われます。

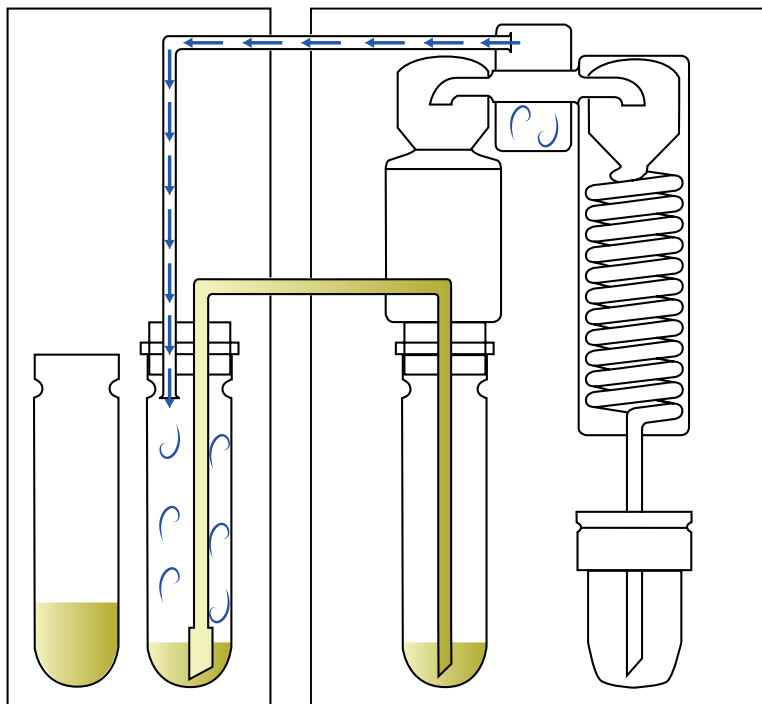


図 4.4 : サンプルの移送

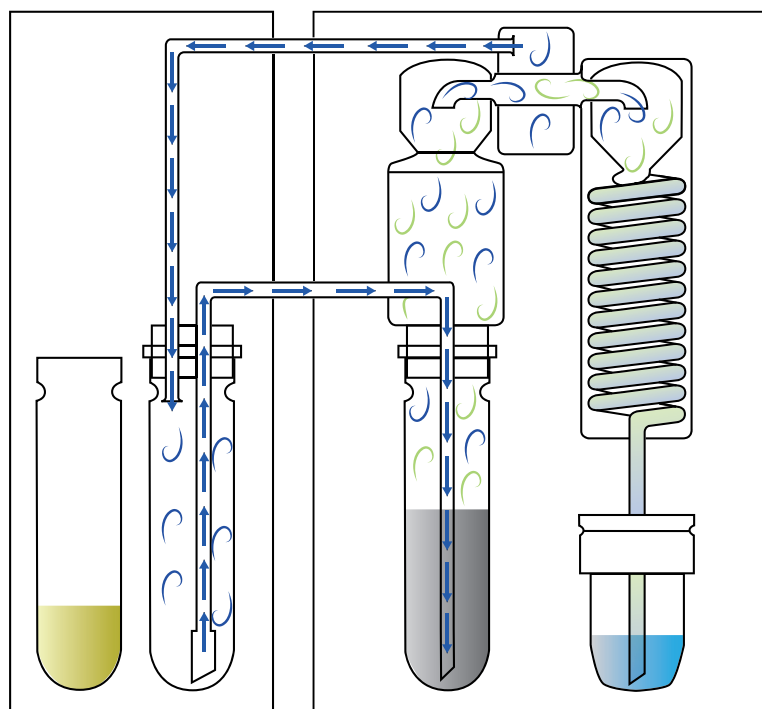


図 4.5: 蒸留中の水蒸気移送

## 4.3 スタンバイ機能



図 4.6：状態画面

‘測定可能’ キーを押すとスチームジェネレーターの加熱を開始します。

‘スタンバイ’ キーを押すとスチームジェネレーターの加熱を停止します。

何も操作せずに 30 分経過すると、スチームジェネレーターの加熱が自動的に停止し、状態画面に ‘スタンバイ’ と表示されます。

作業を続行するには、もう一度 ‘測定可能’ キーを押します。スチームジェネレーターが運転温度に達するまでに 120 秒が必要です。

## 4.4 システムの準備

### 4.4.1 予備加熱

蒸留システムのガラス部品は、分析前に予備加熱を行う必要があります。これを行うには清潔な空の試料管を使用します。ガラス（スプラッシュプロテクター）が冷えてしまった場合には、予備加熱を実行することをお勧めします。予備加熱時間は予め決められており、変更はできません。

### 4.4.2 プライミング

プライミングにより、システム全体の準備を整えます。この準備作業では、清潔な空の試料管を用いて蒸留と滴定を行います。プライミングを少なくとも 1 日に 1 回、分析を開始する前に実施することをお勧めします。プライミングの方法は変更可能です。

### 4.4.3 クリーニング

1 日の終わりにクリーニングを行い、システムを十分にすすぐようにしてください。スプラッシュプロテクターと凝縮器は水で洗い、水酸化ナトリウムの残余物を取り除きます。クリーニングを定期的に行うことで、ガラス部品を長持ちさせることができます。クリーニング用のメソッドは予め決められていますが、変更を加えて試料管のサイズに合わせることが可能です。

### 4.4.4 アスピレーション

この作業により、試料管および回収容器内に残っている物質を吸引することができます。

詳細については、6.6.1 章「システムの準備」もご覧ください。

## 4.5 蒸留および滴定

### 4.5.1 蒸留および滴定用オプション

	滴定タイプ		滴定モード		蒸留モード		測定モード			滴定アルゴリズム	
	ホウ酸	逆滴定	スタンダード	オンライン	IntelliDist	時間設定	終点pH	開始点pH	設定値mV	最適	ノーマル
pH測定	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
比色測定	x		x	x		x			x	x	x

### 4.5.2 蒸留モード 自動—IntelliDist

このモードでは、装置の冷却により生じるエラーを防止できます。運転温度に達するまでは、設定蒸留時間のカウントダウンが開始しません。このモードでシングルサンプルまたはサンプルリストによる測定を行うと、初回測定から精度の高い結果を得ることができます。

#### 時間設定

蒸留プロセスの開始とともに設定蒸留時間のカウントダウンがスタートします。ラックに入ったサンプルの分析（または連続測定）にサンプルチェンジャーを用いる場合にこの設定をお勧めします。

### 4.5.3 滴定タイプ

内蔵の滴定装置の制御はすべて K-375 のソフトウェアを通じて行います。ケルマスター K-375 がなければ、この滴定装置は使用できません。この滴定装置ではホウ酸を用いた滴定や逆滴定が可能です。K-375 で測定メソッドを定義することで、測定方法を「終点 pH」または「開始時 pH」に決定します。K-375 のソフトウェアで、スタンダード滴定とオンライン滴定の間で選択が可能です。終点の検出は pH 測定センサーでも、比色センサーと変色指示薬の組み合わせでも行うことができます。

#### ホウ酸滴定

水蒸気蒸留でアンモニアとして残った窒素を捕集するための回収溶液としてホウ酸を使用します。その後の終点滴定は酸性の滴定液を用いて行います。実施が容易な滴定法で、ホウ酸の吐出を精密に行う必要がありません。

#### 逆滴定

回収液に酸性の標準溶液を使用し、回収容器に正確に吐出します。アンモニアの回収後、過剰分の酸の滴定を塩基性の滴定液により行います。ホウ酸の使用を避ける必要がある場合に選択の対象となる滴定手順です。

### 4.5.4 センサータイプ

#### pH 測定

pH 測定には電位差測定電極が広く用いられており、ホウ酸の使用も逆滴定も可能です。緩衝液を使って定期的に校正を行う必要がありますが、終点の検出には最も経済的な滴定法です。

#### 比色測定

比色滴定は当量点における色の変化に基づいており、正式な基準が要求される場合に使用されます。信頼性の高い測定と再現性のある結果を得るには、凝縮水排出口に気泡除去装置を取り付け、測定に悪影響を及ぼ

す気泡の発生を凝縮水排出口で防止する必要があります。比色滴定では設定値をそのつど決定する必要があります。

#### 4.5.5 滴定モード

##### スタンダード

電位差pH測定法は広く用いられており、ホウ酸滴定と逆滴定の両方が可能です。緩衝液を使って定期的に校正を行う必要があります。

##### オンライン

比色滴定は、当量点で起こる指示薬の変色を利用する方法であり、公定法に必要な場合に使用されます。ホウ酸滴定の場合にのみ使用できます。確実な測定を行い再現可能な結果を得るには、保護メッシュを取り付けて、測定セルが気泡の影響を受けないようにする必要があります。設定点の測定を毎日行う必要があります。

#### 4.5.6 測定方法

##### 開始点 pH

蒸留開始前にホウ酸の pH を測定し、後で滴定を行うときに終点として使用します。開始点滴定を使用する場合は、pHを、4.4~5.0の間の、4.65 ではない値に調整する必要があります。

##### 終点 pH

設定された値 (通常は 4.65) を滴定の終点値として使用します。サンプル測定の開始前にホウ酸の pH が 4.65 に調整されている必要があります。より正確で、最も精密な測定が行えます。

##### 設定点mV (比色法)

空試験値とサンプルを比色測定する前、あるいは蒸留時間、ホウ酸、指示薬または滴定剤を変更・交換する場合は、設定値をそのつど決定する必要があります。

決定された設定値は比色滴定を実施する際の終点となります。

#### 4.5.7 滴定アルゴリズム

##### ノーマル

このアルゴリズムは、最も正確なアルゴリズムであり、窒素の含有量が少ない (1 mg 未満) サンプルおよび高濃度の滴定液 (0.5 N の酸など) の使用に適しています。

##### 最適

精度と処理速度の最適比を実現するアルゴリズムです。

#### 4.5.8 測定モード

##### スタンダード

多くの場合、水蒸気蒸留によって窒素を取り出しやすくするために、サンプルの分解を行う必要があります。分解後のサンプルを分析する場合には、必ずスタンダード測定モードを使用します。

##### 直接蒸留

いくつかの用途では、分解処理を必要とせず、直接水蒸気蒸留を行って窒素を放出させることができます。そのような場合には直接蒸留モードを起動する必要があります。

## 4.6 各種メソッド

装置には BUCHI の標準メソッドが保存されています。BUCHI のメソッドはすべて「読み取り専用」ですが、別名でコピーおよび保存すれば、編集して、カスタマーメソッドとして使用できます。カスタマーメソッドが先に、「読み取り専用」の BUCHI のメソッドが後に、アルファベット順で一覧表示されます（小さな黄色の錠前が目印です）。

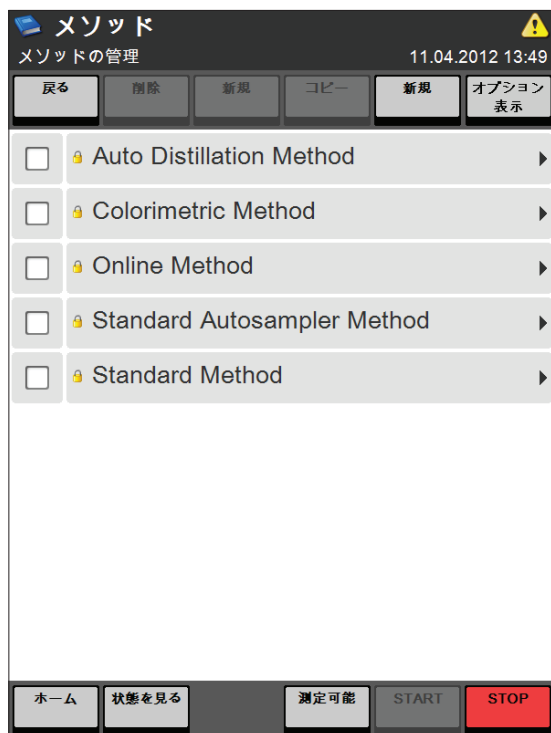


図 4.7：メソッド画面

## 4.7 ブランク値

K-375 ではブランクとコントロールブランクを区別します。ブランクは、サンプルの測定（サンプルおよび標準物質）にあたってごく少量の薬品によるコンタミネーションを補正するために使用します。コントロールブランクは測定プロセスにクロスコンタミネーションがないか確認するためのもので、計算には用いられません。

ブランク値の測定および定義に関しては、第 6 章「操作」に記載しています。

### 4.7.1 ブランク

ブランク測定は、その後のサンプル測定とまったく同じ方法で行うことをお勧めします。

ブランク値は、回収液（ホウ酸濃度、添加された指示薬の量、pH 値の設定など）、滴定液の濃度、および薬品の純度によって変化します。

以下の場合にはブランク測定をお勧めします。

- ・ 新しい薬品を用いる場合、または
- ・ システムのチェックを目的とした測定を開始する前

計算のためにブランク値を有効化した場合、別のブランク値が有効化されるまではこの値が有効となります。

#### 4.7.2 コントロールブランク

コントロールブランクによって、ラックの途中などでクロスコンタミネーションが生じていないかチェックすることができます。また、以降のサンプルの計算には影響しません。

例：

測定内容

ブランク 3 検体、サンプル6検体、コントロールブランク1検体、サンプル 10 検体を 20 本用ラック 1 台で測定

サンプルの計算はすべてブランク 1~3 の平均値を用いて行います。コントロールブランクにより、作業を中断せずにシステムのチェックを行うことができます。

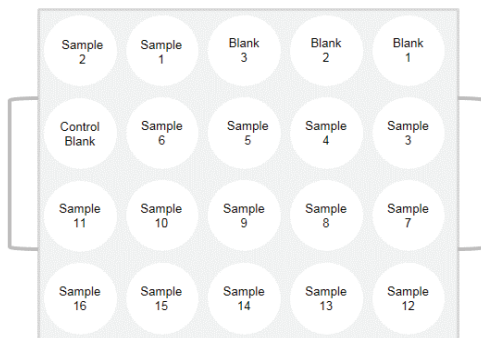


図4.8:コントロールブランクが格納されているラックの例

#### 4.8 標準物質

標準物質とは、窒素の含有量が分かっている物質で、システムとアプリケーションの動作をチェックするのに役立ちます。

標準物質の分析は定期的に行うことをお勧めします。標準物質の情報については第3章「仕様」をご覧ください。表参照

分解工程を含まない K-375 のチェックには、アンモニウム塩（無水リン酸アンモニウムなど）を標準化したものを使用します。

ケルダール法の工程全体（分解を含む）をチェックする場合には、標準化されたアミノ酸（グリシンなど）を使用します。

標準物質も通常のサンプル測定と同様に測定します（サンプル種別は‘標準物質’です）。シングルサンプル、サンプルリスト、または連続測定を選びます。詳細については、「6.6 測定」を参照してください。

標準物質

名称	純度	%N理論値 (純度100 %)	市販されている 精製水	推奨サンプルサ イズ	推奨滴定液 濃度	分解処理の 必要
無水リン酸アンモ ニウム	100	12.12	99.5	0.2 g	0.2 N	No
グリシン	100	18.60	99.7	0.2 g	0.2 N	Yes
フェニルアラニン	100	8.38	99.0	0.3 g	0.2 N	Yes
硫酸アンモニウム	100	21.10	99.5	0.1 g	0.2 N	No
トリプトファン	100	13.58	99.0	0.2 g	0.2 N	Yes
アセトアニリド	100	10.26	99.0	0.2 g	0.2 N	Yes

#### 4.9 比色滴定用指示薬

比色滴定時の終点を検出するために、ホウ酸に指示薬を添加する必要があります。最高のパフォーマンスを得るために、Sher混合指示薬の使用を推奨します。

変曲点は、指示薬の種類と添加量に依存します。

Sher指示薬は、終点検出速度と信頼性において、最高のパフォーマンスを示します。

ホウ酸溶液の色が、緑色 (pH >7.6) から青色 (7.4~4.8) を経て、最終的には終点の灰色 (pH 4.6) に変化します。

Sher指示薬とホウ酸の最適の混合率は、ホウ酸1Lに対してSher指示薬2.5mLです。

注:

濃度の変化量が最小の場合は、終点が間違っ決定される可能性があります。

代わりにメチルレッド/プロモクレゾールグリーン混合指示薬を使用することもできます。2種類の指示薬のバリエーション用にビュッヒ製の混合済みホウ酸溶液を使用することができます。

#### 4.10 結果一覧

サンプルの滴定結果をグループ別に割り当てることができます。例えばバッチ/ロットや出所が同一であったり、同じ日に測定したりしたもの同士を、同じ結果一覧に割り当てることが可能です。

サンプルのプリントアウトおよびデータのエキスポートに関して、同じグループ内の結果はすべて同一の方法で処理されます。

#### 4.11 アルカリ直接蒸留法の解説

例として、サンプルに牛乳を使いタンパク質の含有量を直接蒸留法で測定します。この簡便法は、牛乳をアルカリ溶液に加えて沸騰させるとアンモニアが放出されるという事実に基づいています。このアンモニアは大部分がグルタミンとアスパラギンを含むタンパク質の急速な加水分解によって作り出されます。分解は数分間に完了します。また量は少ないものの、その他のアミノ酸が完全に変質する際に、アンモニアがさらに放出されます。ただしこの第2の反応が起こる速度は非常に遅いため、簡便法の邪魔にはなりません。この事実リアルカリ溶液の煮沸で放出されたアンモニア窒素に対する窒素またはタンパク質全量の比について、実験的決定を行うことが可能となります。導出される換算係数が一度決まれば、時間のかかる分解プロセスを経ずにコントロール分析をひととおり行うことができます。分析作業全体を以下の工程まで短縮することができます。



- ・ サンプル添加
- ・ 希釈
- ・ アルカリ化
- ・ 蒸留
- ・ 滴定
- ・ 計算

この手順に従うと、1 回分の測定を約 10 分で完了させることができます。換算係数の実験的決定において選ばれ

たすべての作業条件が厳密に守られていなければなりません。

適用手順について、詳しくはお近くの BUCHI 代理店までお問い合わせください。

換算係数および回帰係数は以下のように決定します。

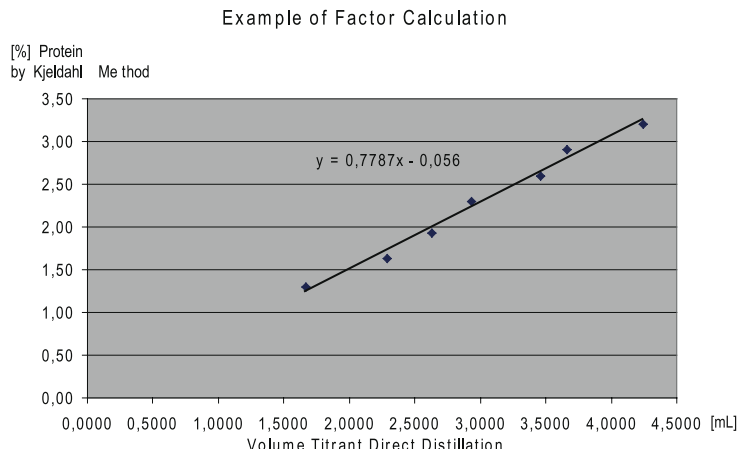


図 4.8：係数の計算例

#### 上記例の係数

換算係数 = 0.7787 回帰係数 = -0.055

#### 注記

タンパク質の含有量を減らしたサンプルを得るには、蒸留水で牛乳を希釈します。

#### 計算

換算係数の決定後、タンパク質の含有量を計算します。

$$\text{タンパク質重量g/100 mL} = (V_{\text{sample}} - V_{\text{blank}}) \times \text{Conv. Fact.} + \text{Reg. Fact.}$$

$V_{\text{sample}}$  = サンプル測定に用いた滴定液の量 (mL)

$V_{\text{blank}}$  = ブランク測定に用いた滴定液の量 (mL)

Conv. Fact. = 直接蒸留法向け換算係数

Reg. Fact. = 直接蒸留法向け回帰係数

ルカリ溶液の煮沸で放出されたアンモニア窒素に対する窒素またはタンパク質全量の比について、実験的決定を行うことが可能となります。導出される換算係数が一度決まれば、時間のかかる分解プロセスを経ずにコントロール分析をひととおり行うことができます。分析作業全体を以下の工程まで短縮することができます。

- ・ サンプル添加
- ・ 希釈
- ・ 蒸留
- ・ 滴定
- ・ 計算

この手順に従うと、1 回分の測定を約 10 分で完了させることができます。換算係数の実験的決定において選ばれたすべての作業条件が厳密に守られていなければなりません。

適用手順について、詳しくはお近くの BUCHI 代理店までお問い合わせください。

換算係数および回帰係数は以下のように決定します。





## 5 設置

本章では、本装置の設置方法と初回の起動方法を説明します。

注記

開梱時に、装置に損傷がないか点検してください。必要があれば直ちに状況報告を作成し、郵便、鉄道または輸送業者に連絡してください。

後日の移動や輸送のために、梱包材は保管しておいてください。

	 <b>注意</b>
	<p>重量物につき、持ち上げに注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ケルマスター K-375 およびケルサンプラー K-376 にはかなりの重量がありますから、開梱作業には 2 名以上の人員が必要です。装置を下ろすときに指を挟まないように注意してください。</li> <li>・ K-377 の場合は、開梱作業に 3 名以上の人員が必要です。装置を下ろすときに指を挟まないように注意してください。</li> </ul>




### 5.1 設置場所

本装置は、安定した清潔な水平面に設置してください。

安全上の理由から、装置の背面と壁など他の物体との間隔を 30 cm 以上確保する必要があります。容器や薬品などを装置の後ろに置かないでください。

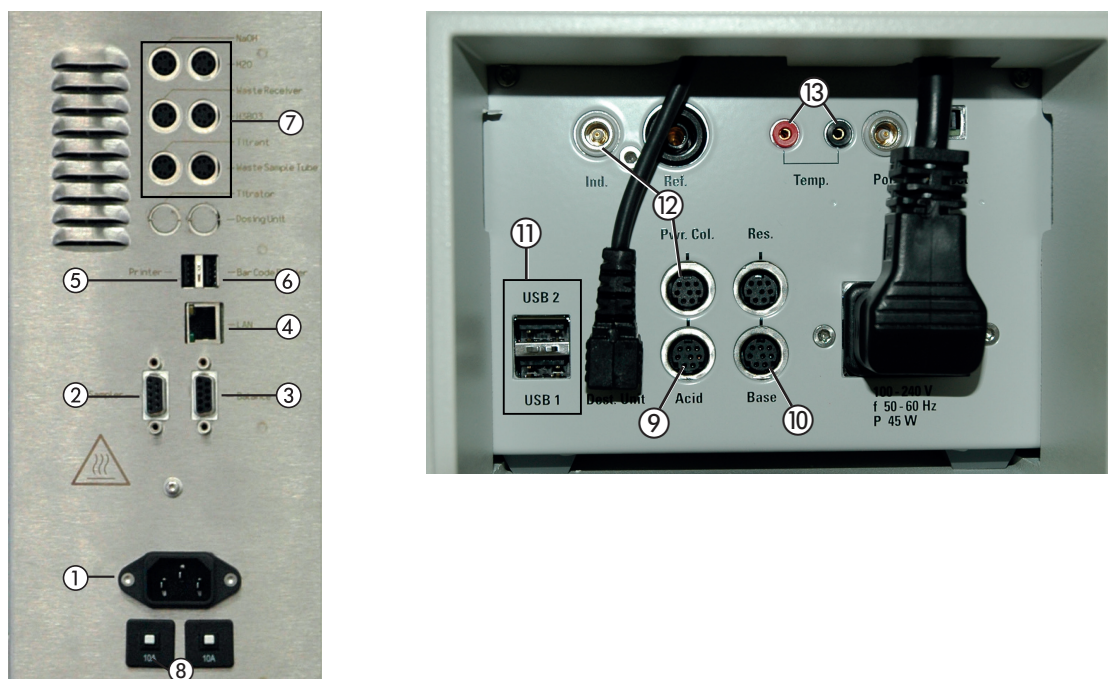
ケルサンプラー K-376 または K-377 は、ケルマスター K-375 の左側に約 10 cm の空間を置いて設置します。ケルサンプラーの背面がホースなどに接触していないことを確認してください。

すべての装置は、電源スイッチおよび電源プラグに、いつでも容易に手が届くようにして、設置してください。

	<b>注意事項</b>
	<p>装置損傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ オートサンプラー KjelSampler K-376 / K-377 のサンプラーアームの動作のために、装置の上側に十分な空間が必要です。</li> </ul>
	 <b>注意</b>
	<p>重量物につき、持ち上げに注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ケルサンプラー K-376 およびケルマスター K-375 は重量がありますから、移動するには 2 名以上の人員が必要です。装置を下ろすときに指を挟まないように注意してください。</li> <li>・ ケルサンプラー K-377 はさらに重量がありますから、移動には 3 名以上の人員が必要です。装置を下ろすときに指を挟まないように注意してください。</li> </ul>

## 5.2 電源への接続

### 5.2.1 K-375 の接続



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ① K-375 電源接続コネクタ                 | ⑧ ヒューズ (10 A × 2)   |
| ② K-376 / K-377 との RS232 接続用コネクタ | ⑨ ビュレット装置 (酸) 接続コネクタ                                      |
| ③ 外付け天秤との RS-232 接続コネクタ          | ⑩ 増設ビュレット装置 (塩基) 接続コネクタ                                   |
| ④ LAN 接続コネクタ                     | ⑪ 増設 USB ポート  |
| ⑤ 外付けプリンター接続用 USB ポート            | ⑫ 比色センサー (Ind. および Pwr. Col.) または pH 電極 (Ind. のみ) 接続用コネクタ |
| ⑥ バーコードリーダー接続用 USB ポート           | ⑬ 温度センサー用コネクタ   |
| ⑦ 液面レベルセンサー接続用コネクタ               |   |

図 5.1 : K-375 の電源への接続

⚠	注意事項
	<p>誤った電圧による装置の損傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>この装置の銘板に記載されている電圧がソケットに記載された電圧に適合することを確認してください。</li> <li>本装置は必ず接地線付き電源ソケットに接続してください。外部接続部と延長ケーブルには、接地線を有するもの (3 ピンコネクタ、コード、プラグ) を使用してください。不完全な結線による危険を避けるため、電源コードにはモールドプラグ付きのものが使用されています。</li> <li>装置の内部または周辺から電気火花が発生することがないようにしてください。装置が損傷を受けることがあります。</li> </ul>

#### 装置 K-375 の接続

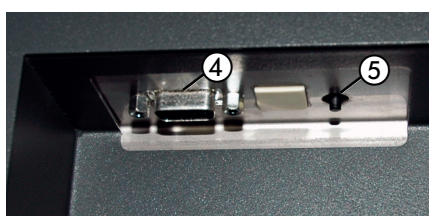
- 電源コードを電源接続コネクタ①に接続してください。
- 液面レベルセンサーを接続用コネクタ⑦に接続してください。

## 注記

H<sub>2</sub>O、NaOH および H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 用の貯蔵タンクに使われる液面レベルセンサーと違い、廃液容器の液面レベルセンサーはソフトウェア上で指定しなければなりません(6.9.1 章の「周辺装置」の項をご覧ください)。

- ・ 酸用ビュレット装置を接続コネクタ④に接続します。
- ・ サンプラー (使用する場合) 接続用 RS232 ケーブルを、接続用コネクタ②に接続してください。
- ・ 周辺装置を増設する場合には、図 5.1を参照して接続してください。

## 5.2.2 K-376 / K-377 の接続




(ハウジング背面左側)



(ハウジング背面右側)

- ① 電源スイッチ (K-376 / K-377)
- ② 電源接続コネクタ (K-376 / K-377)
- ③ ヒューズ (3 A × 2)
- ④ K-375 との RS232 接続用コネクタ
- ⑤ トグルスイッチ (「8.3」参照)

図 5.2 : K-376 / K-377 への電源の接続

	注意事項
	<p>誤った電圧による装置の損傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ この装置の銘板に記載されている電圧がソケットに記載された電圧に適合することを確認してください。</li> <li>・ 本装置は必ず接地線付き電源ソケットに接続してください。外部接続部と延長ケーブルには、接地線を有するもの (3 ピンコネクタ、コード、プラグ) を使用してください。不完全な結線による危険を避けるため、電源コードにはモールドプラグ付きのものが使用されています。</li> <li>・ 装置の内部または周辺から電気火花が発生することがないようにしてください。装置が損傷を受けることがあります。</li> </ul>


## サンプラー KjelSampler K-376 / K-377 の接続

- ・ 電源コードを電源接続コネクタ②に接続してください。
- ・ K-375 装置接続用 RS232 ケーブルを RS232 接続コネクタ④に接続してください。

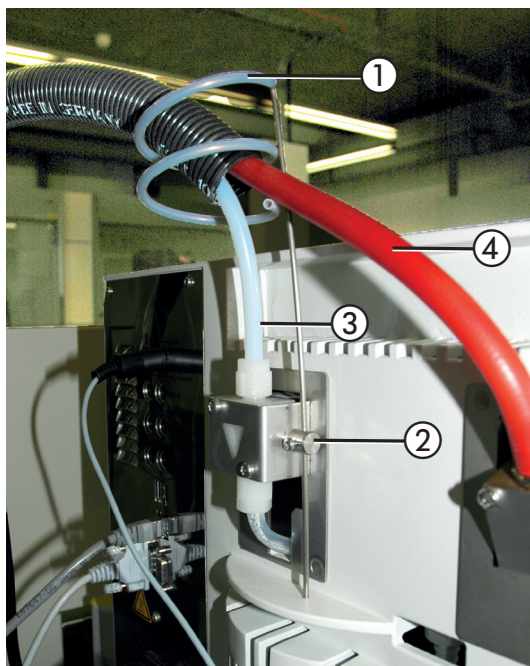
### 5.3 K-376 / K-377 — K-375 の移送接続

K-375 とサンプラー K-376 または K-377 の間の移送のための接続部は、白色の移送ホースと赤色の水蒸気ホースの 2 本により構成されています。

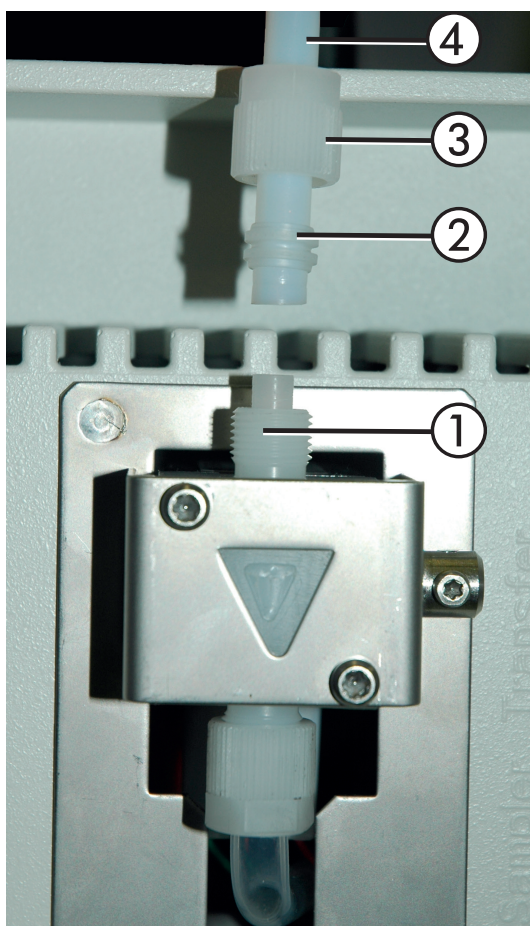
いずれのホースも、K-375 だけでなくサンプラー (K-376 または K-377) にも接続し、ホースクランプでしっかりと固定してください。K-376 には両方のホースが取り付け済みになっています。

	<p><b>警告</b></p> <p>腐食性物質による薬傷に注意してください。高温の蒸気による火傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• サンプル移送ホースと水蒸気ホースに不具合がある場合、またはホースを取り付けずに、または正しく取り付けずに、K-375 をサンプラーと併用して運転することは絶対に避けてください。</li> <li>• サンプラーのアームが常に自由に動けるよう、十分な空間を確保してください。サンプラーのアームの動作中に障害物が存在した場合は、移送ホースやスチームホースが破損することがあります。</li> </ul>
---	---

#### 5.3.1 K-376 と K-375 の接続



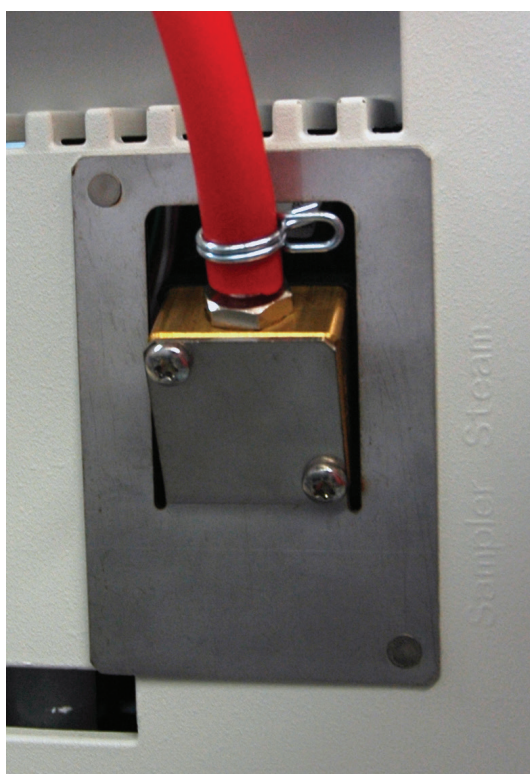
1. 移送ホースホルダー ① を、K-375 背面のバルブにあるネジ ② で固定します。
2. 移送ホースホルダーに 2 本のホース ③ および ④ を通します。



#### K-375 への移送ホースの取り付け

白色の移送ホースを K-375 のバルブ（右上の角）に取り付けます。

1. スクリューキャップ ③ をバルブの接続部 ① から取り外し（注意：2 つの部品で構成）、カッティングリング ② を取り出します。
2. スクリューキャップに白色のホース ④ を通します。
3. カッティングリングにホースを通してください。
4. ホースをバルブに差し込み、スクリューキャップをバルブにねじ込んで固定します。




K-375 への水蒸気ホースの取り付け  
赤色の水蒸気ホースを K-375 の蒸気バルブ（右上の角）に取り付けます。

- ・ 赤色のホースを接続部に接続し、ホースクランプでしっかり固定します。

図 5.4 : K-375 への接続

K-375 と K-376 / K-377 を、付属の（または適合する）RS-232 ケーブル（クロス）で接続します。

- ・ K-375：図 5.1 の②参照
- ・ K-376 / K-377：図 5.2 の④参照

	<p><b>警告</b></p>
	<p>高温の蒸気による火傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>試料管を必ずサンプラーの洗浄ポジションにセットしてください。</li> </ul>

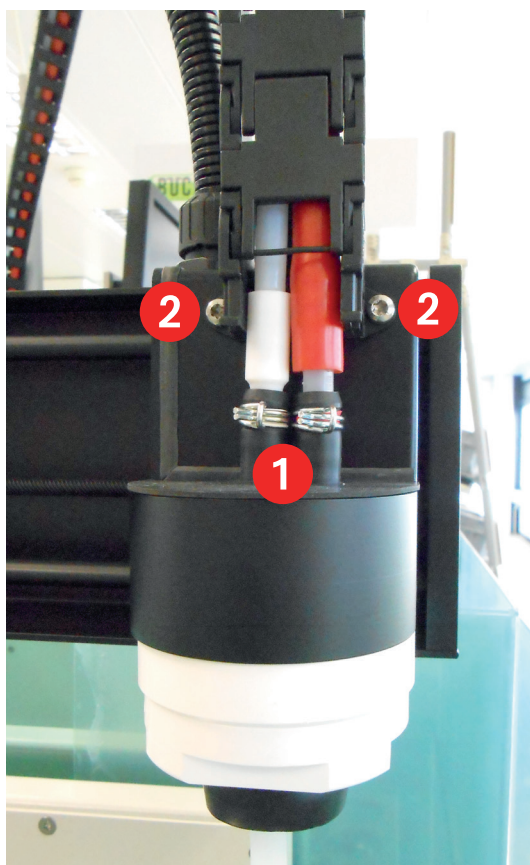
空の試料管をサンプラーの洗浄位置にセットします。

トレイの後方右側が洗浄ポジションです。

K-376 の場合は緊急測定ラックの右側にある固定ポジションです。

K-377 は各トレイの後方右側に 1 つずつ、計 2 つの洗浄ポジションが使用できます。

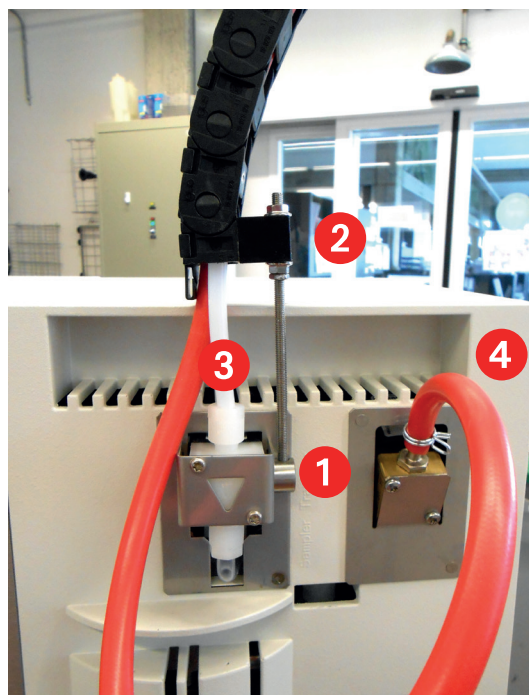
### 5.3.2 K-377 の移送ホースの接続



#### K-377 側

- 移送ホースと水蒸気ホースをサンプラーアームのシーリングキャップの上にある 2 つの接続部に接続します。両方のホースの接続部を、それぞれのクランプ①で固定します。
- 赤色の水蒸気ホースは、装置の前側になるように、最初の位置（赤色のリングで指示）に接続する必要があります。
- プラスチック製のケーブルチャンネルを、付属の 2 本のネジ②でサンプラーアームに固定します。



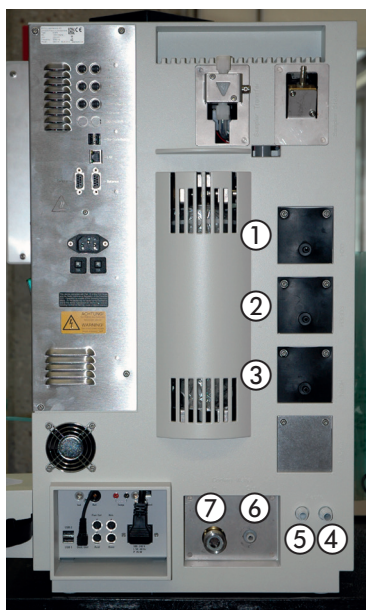


K-375 側

- ・ バルブ①のホルダーから締め付けネジを取り外します (K-377 との接続には、このネジは不要です)。
- ・ チェーンファスナーのリングをバルブ①のホルダー上にスライドさせ、ネジを切った長いロッドを締め付けることにより固定します。
- ・ 移送ホース接続部のプラスチック製のホルダーをスライドさせて、ネジを切った長いロッド2を通します。2つ目のナットを手で締めてロッドの上部に保持します。
- ・ 白色の移送ホースを、付属のネジ式コネクター3を使用して、バルブに接続します。
- ・ 赤色の水蒸気ホースを水蒸気バルブに接続し、ホースクランプ4で固定します。

#### 5.4 試薬／水および廃液の接続

	<p style="text-align: center;"><b>注意事項</b></p> <p>冷却水注入口の最大許容圧力を超過することによる機器破損の危険</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 冷却水注入口の最大許容圧力は 6 bar です。この値を決して超えないようにしてください。</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>警告</b></p> <p>腐食性物質による薬傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ タンクが正しく接続されていることを確認してください。「H<sub>2</sub>O」というラベルが貼られたポンプに、誤って NaOH の試薬タンクを接続すると、H<sub>2</sub>O ではなく NaOH が送られてしまいます。</li> </ul>



- |   |                 |
|---|-----------------|
| ① H <sub>2</sub> O ポンプ (スチームジェネレーターおよび試料管用) | ④ 排液出口 (回収容器廃液) |
| ② ホウ酸 (H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> ) ポンプ | ⑤ 排液出口 (試料管廃液)  |
| ③ NaOH ポンプ                                  | ⑥ 冷却水出口         |
|   | ⑦ 冷却水注入口        |

図 5.5 : 試薬、水および廃液用接続

**注記 :**

ポンプはすべて自吸式です。タンクに過剰な圧力は一切不要です。

試料管からの排液と回収容器廃液を同じタンクに回収する場合には、Y字管 (標準納入品に含まれています) を使用して 2 本の管を合流させることができます。

**冷却水の接続**

装置側の冷却水注入口と給水装置を冷却水ホースで接続します。水圧が 4 bar を上回らないように、また冷却水の温度が 25 ° C を超えないようにしてください。フランジ付き冷却水接続継手のネジは、標準的な G 3/4" です。

**冷却水の排出**

冷却水用ドレンホースを排液機構 (シンク) に直接差し込みます。このため、シリコン製ドレンホースを短くして最適な長さにしてください。

ドレンホースがねじれたり、折れ曲がったりしていないか確認してください。

水が装置内部や周辺にあふれ出すことのないように、ドレンホースをしっかり固定してください。



図5.6:2か所の出口を1本のホースに導く

#### 廃液／アスピレーションホース

サンプルの残余物を吸引し、回収容器の廃液とは別に回収することができます。そのためには別途、回収タンクが必要となります。試料管と廃液受けの排出口を一つにまとめる場合は、Yピースを使用して、2本のホースを1本にします。接続部は、クランプを使用して確実に固定する必要があります。



図5.7:ストレートコネクタによるドレンホースの接続

廃液が適切に排出されるようにするため、回収タンクを、装置よりも低い位置に配置する必要があります。

ドレンホースを廃液出口に接続し、クランプで固定します。ホースは適切な長さに切断してください。ストレートコネクタ、シール、スクリューキャップを使用して、ドレンホースをタンクに接続します。

また、廃液ホースをシンクに垂らすこともできます。

	<p><b>警告</b></p> <p>人間、動物および環境に対する危険</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>人間、動物または環境に対して有害な残留物の取り扱いに注意し、適用される法規制に従って廃棄してください。</li> </ul>
--	--

## 5.5 滴定液用ビュレット装置



図5.8: ビュレット装置へのFEPホースの接続

取り付け済みの滴定液用チューブ ②をハウジングから引き出し、ビュレット装置のポート1に接続してください。

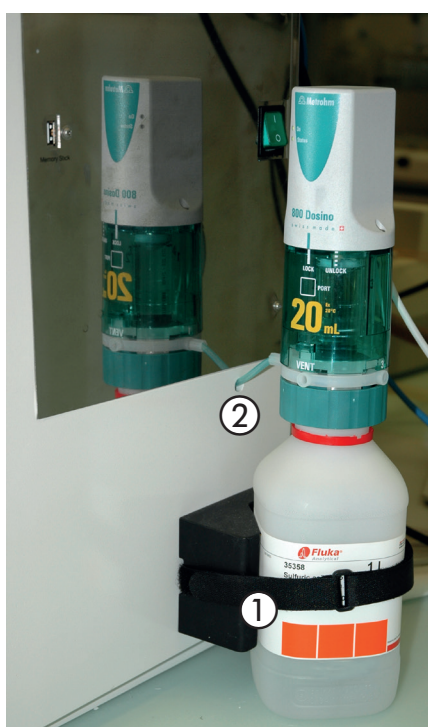


図5.9: 滴定液ボトルに取り付けたビュレット装置

滴定溶液の入ったボトルは、装置に付いている面ファスナーで固定できます ①。  
ビュレット（駆動モーターとシリンジ）はボトルの上側に取り付けられます。

駆動モーターのケーブルを、K-375の背面のゴムカバーの開口部から引き出し、Acidポートに接続してください（5.2.1のセクションを参照）。



図5.10: 開口部からのケーブルの引き出し

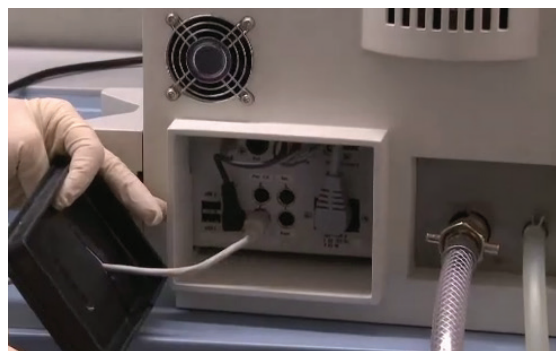


図5.11: 駆動モーターのケーブルの接続

逆滴定のための増設ビュレット装置のチューブも同様に通すことができます。

## 注記

ビュレット装置に問題が発生した場合は、「7.7.6 ビュレット装置のトラブルシューティング」を参照してください。ビュレット装置の組立てについては、ビュレット装置の取扱説明書に別途詳細な解説があります。

## 5.6 ビュレットチップの位置決め

滴定ビュレットチップにスペーサーを取り付けて、回収容器内での吐出口の高さを調節します。スターラーと同じ高さになるようにする必要があります。



図5.12: ビュレットチップへのスペーサーの取り付け

## 注記

出口が塞がれないように、ビュレットチップが回収容器の底に触れないように注意する必要があります。

## 5.7 貯蔵タンクの接続

- ・ 貯蔵タンクを接続する際の手順は以下のとおりです。
- ・ Nylflex チューブを適当な長さでいくつかに切ります。
- ・ PTFE 吸引チューブを Nylflex チューブに差し込みます。
- ・ EPDM シールリングを Nylflex チューブに押し込みます。
- ・ 次に赤いねじ込み式のカバーを使ってチューブをタンクに固定します。

貯蔵タンクの位置は、装置本体より高くないように、また、装置本体よりも 1 m 以上低くないようにしてください。

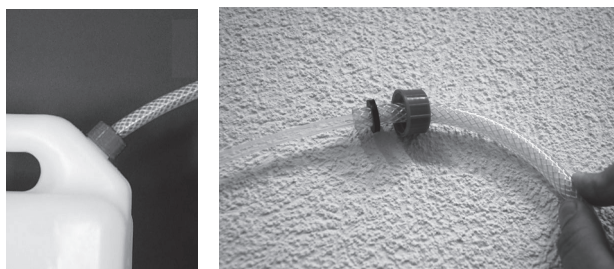



図 5.13 : タンクの接続

ポンプはすべて自吸式です。タンクに過剰な圧力は一切不要です。

	注意事項
	<p>カルシウム分を含んでいる水や間違って接続したタンクによる装置損傷の危険</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スチームジェネレーターをメンテナンスフリーに保つため、H<sub>2</sub>O 貯蔵タンクには蒸留水のみを使用してください。</li> <li>・ タンクが正しく接続されていることを確認してください。「H<sub>2</sub>O」というラベルが貼られたポンプに、誤って NaOH の試薬タンクを接続すると、スチームジェネレーターが損傷します。</li> </ul>

## 5.8 液面レベルセンサー

4 つの液面レベルセンサーが標準納入品に含まれています。3 つは貯蔵タンク (NaOH、H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>、水) 用、1 つは廃液回収タンク (試料管または回収容器の廃液) 用です。追加の液面レベルセンサーはオプション機器として入手可能です。各センサーは、本装置背面のそれぞれの対応ソケットに接続します (「5.2.1」参照)。必要に応じて、液面のレベルを安全に検出できるように、容量式液面レベルセンサーの感度を調整することができます。

液面レベルセンサーの組立ては以下の写真のとおりに行ってください。

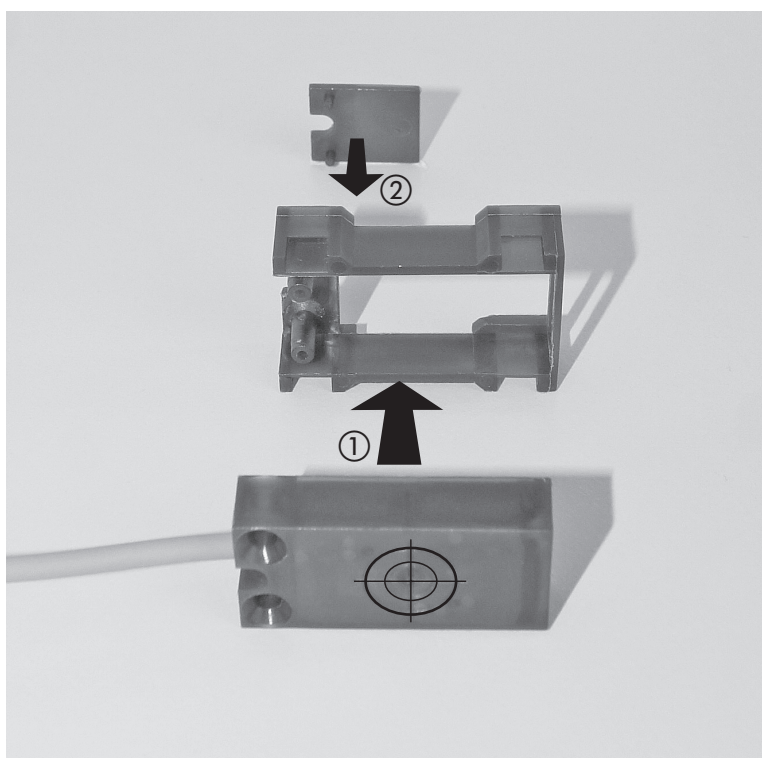


図 5.14：液面レベルセンサーの組立て

- ・ 付属品の O リング (図 5.9 の① 参照) を使用してタンクにセンサーを取り付け、装置背面の対応するポート (NaOH、H<sub>2</sub>O、H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>、試料管廃液、回収容器廃液、または滴定液) に接続します。センサーの感知面 (照準マークのある面) がタンク側を向くようにしてください。
- ・ タンクに当該液体が入っていることを確認してください。
- ・ 液面よりも下にくるように、センサーをゴムストラップごと移動させます。
- ・ 液面よりも下になると、センサーの赤色 LED が消灯します。
- ・ センサーの液体検出に問題がある場合には：小型のドライバーでセンサーの小さな調節ネジを回して感度を設定してください (図 5.9 の②参照)。

背面図：照準マークが感知領域の目印です

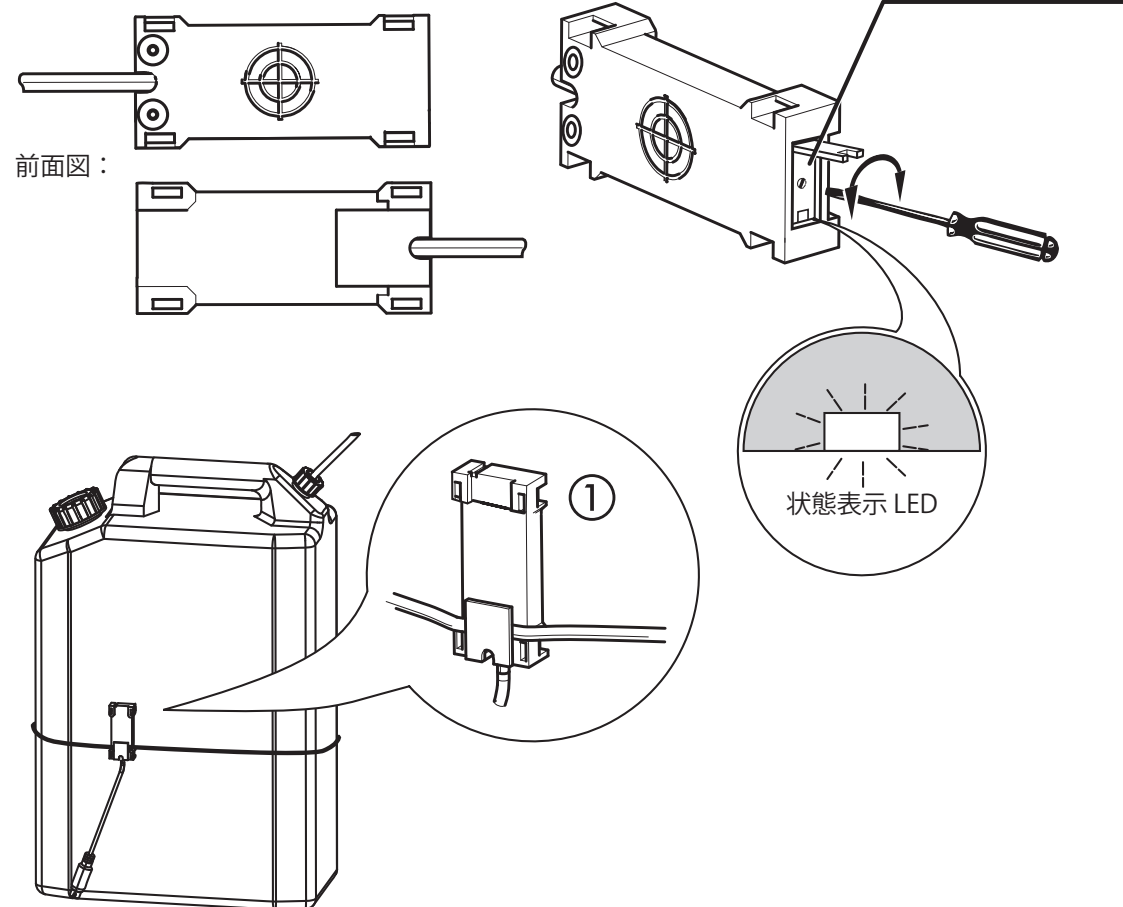


図 5.15: 液面レベルセンサーの取付け

#### 注記

センサーが液体を検出すると、赤色 LED が消灯します。

廃液タンクの液面レベルセンサーのみは、「設定」 ▶ 「周辺装置」画面を使用して、有効化する必要があります（「6.9.1 設定」参照）。他のセンサーでは不要です。

## 5.9 滴定センサーの取り付け

取り付け済みのケーブルにセンサーを接続します。



図5.16: センサーの接続

### 5.9.1 pH測定センサー

保管用キャップからpH電極を取り出して、回収容器に挿入します。スペーサーを使用して、位置を調整します。ガラスが破損しないように、回収容器の底に電極が触れないように注意する必要があります。理想的な位置は、回収容器の底から1~2 mm上の位置です。

#### 注意事項

回収容器の底に電極を押し付けるとセンサーが破損する危険性があります。

正しく保管しないとセンサーが損傷する危険性があります。

pH電極は、常に飽和KCl溶液(4.2 mol/L)を満した保管用キャップに收容して保管してください。pH電極を乾燥した状態で保管すると、ダイアフラムが破損します。乾燥した状態でpH電極を保管していた場合は、飽和KCl溶液中に24時間または少なくとも一晩保管し、再生させてから使用してください。

### 5.9.2 比色センサー



図5.17: センサーへの保護メッシュの取り付け

凝縮水排出口に気泡除去装置を取り付けてください。指示薬に応じて、検出ラインの波長を調整する必要があります (Sher: 610nm、プロモクレゾール メチルレッド: 640nm)。これは検出ラインヘッドにある永久磁石 (マグネットスターラー) を使用して調整できます。使用する前に検出ラインを洗浄し、以下のイラストに基づいて測定準備を行ってください。

## 5.10 周辺装置への接続

以下の周辺装置およびアクセサリーを K-375 に接続することができます。

- ・ 貯蔵タンクまたは廃液タンクの液面監視用液面レベルセンサー (最大個数6)
- ・ 結果やメソッドなどを印刷するプリンター (USB ポート経由)
- ・ ネットワーク上へのデータの保存、またはオプションのPCソフトウェアKjelLinkとの通信用のネットワークケーブル (LAN)
- ・ サンプルの自動連続測定を行うためのサンプラー K-376 / K-377
- ・ サンプルの重量を自動的に計測するための天秤
- ・ ID やロット番号などのサンプルデータを捕捉するためのバーコードリーダー
- ・ 逆測定用外付け増設ビュレット装置

### 5.10.1 プリンターの接続

K-375 は、言語 PCL 3 以降 (ヒューレットパッカートの PCL 5e、PCL 6、PCL 7 など) の USB ポート付きプリンターに対応しています。

プリンターは、「Printer」のマークのある USB ポート (図 5.1の⑥の位置) に接続します。

K-375をネットワークに接続した場合は、ネットワークプリンターを使用することもできます。



## 注記

プリンターを使用する場合は、プリンター側の電源を先にオンにしてから、K-375 の電源をオンにしてください。

## 5.10.2 ネットワークケーブルの接続

データを装置にローカル保存する代わりに、ネットワーク上に保存することも可能です。装置背面のLANポートにネットワークケーブルを接続できます。ネットワークの設定については「6.9.1 設定 ☒ ネットワーク」を参照してください。

ネットワーク接続の詳細については、BUCHI の「マニュアルーネットワーク接続K-375」を参照してください。このマニュアルは、BUCHI の正規代理店から入手できます。

## 5.10.3 ケルサンプラー K-376 または K-377 の接続

ケルサンプラー K-376 または K-377 を、所定の RS-232 ケーブルを使用して、ケルマスター K-375 に接続します。

## 5.10.4 天秤の接続

接続する天秤は以下の条件を満たしていなければなりません。

- ・ 天秤が、RS-232 インターフェースおよび「印刷」ボタンを装備していること。これがない場合、サンプル重量を K-375 に送ることができません。
- ・ 天秤と K-375 のソフトウェアの RS-232 設定が一致している必要があります。
- ・ 天秤から送られるコマンドに、ストリング「floating point\_unit」が含まれている必要があります。

測定した重量が、K-375 に送られて保存されます。サンプルの負の値の重量は、自動的に正の値に変換されません。

天秤の設定については、「設定」▶「周辺装置」画面を参照してください（「6.9.1 設定」参照）。

## 5.10.5 バーコードリーダーの接続

USB バーコードリーダーを使用して、サンプル名やサンプルの重量など、バーコードとして印刷されているデータを読み込むことができます。バーコードリーダーは、K-375 の背面にある、バーコードリーダー用の USB コネクタに接続することができます（「5.2.1 K-375 の接続」参照）。

## 5.10.6 逆滴定用外付け増設ビュレット装置


外付けビュレット装置は、装置背面の「Base」（塩基）と書かれたポートに接続します（図 5.1の⑩の位置参照）。ビュレット装置の設置と組立てについては、ビュレット装置の取扱説明書を参照してください。

## 注記

性能を最適化し、測定値の変動を最小限に抑えるため、ビュレット装置の滴定液吐出チップが必ず回収容器の「TITR」の位置に来るようにしてください。2 つ目の吐出チップはどの位置に設置しても構いません。

## 電極の接続

既に取り付けられている電極ケーブルに pH 電極を接続します。pH 電極を保管キャップから取り出し、滴定容器に挿入してください。

	注意事項
	<p>誤った保管方法による装置損傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ pH 電極は、常に飽和KCl溶液 (4.2 mol/L) を満たした保管用キャップに収容して保管してください。pH 電極を乾燥した状態で保管すると、ダイアフラムが破損します。乾燥した状態で pH 電極を保管していた場合は、飽和 KCl 溶液中に 24 時間または少なくとも一晩保管し、再生させてから使用してください。</li> </ul>

## 5.11 システムの準備

### 5.11.1 ソフトウェアの準備

通常は、すべての装置の設定を‘ホーム’ ▶ ‘設定’ 画面を使用して点検および調整を行ってから、本装置を使用することをお勧めします。

よく使われる設定をひととおり以下に記載します。

#### 地域を設定する

‘ホーム’ ▶ ‘設定’ ▶ ‘地域設定’

使用する言語、キーボードレイアウト、日付と時間の表示形式の選択

#### 日付と時間の設定

‘ホーム’ ▶ ‘設定’ ▶ ‘日付と時間’

日付、時間、時間帯の設定

#### ユーザーの定義 (オプション)

‘ホーム’ ▶ ‘設定’ ▶ ‘ユーザー管理’

それぞれのユーザーに異なるユーザー権限を設定することができます。ユーザーの定義を行わないと、ユーザー管理を使用することができません。詳細については、「6.3 ユーザーの概念」を参照してください。

#### 周辺装置のチェック

‘ホーム’ ▶ ‘設定’ ▶ ‘周辺装置’

接続済みの周辺装置がすべて選択され、設定されていることを確認します。

#### 結果などのデータインポート/エクスポートに使用するパスの指定

‘ホーム’ ▶ ‘設定’ ▶ ‘インポート・エクスポート’

データは USB か共有ネットワーク上にエクスポートできます。共有ネットワークを使用する場合には、パスを指定する必要があります。

希望の用途やメソッドによっては、以下の項目を定義する必要があります。

#### 測定溶液

‘ホーム’ ▶ ‘測定溶液’

用途上使用する可能性がある溶液をすべて定義します。

#### 標準物質 (オプション)

‘ホーム’ ▶ ‘参照物質’

標準物質を、その理論値とともに指定します。

#### メソッド (オプション)

‘ホーム’ ▶ ‘メソッド’

必要に応じ、新しい測定メソッドを定義するか、または既存のメソッドを修正します。

### ブランク補正

‘ホーム’ ▶ ‘ブランク補正’

ブランク補正に関するシステムの一般的挙動を決定します。

#### 5.11.2 ハードウェアの準備

最初の使用時にハードウェアの準備のために行う作業は多くありません。

### H<sub>2</sub>O、H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>、NaOH 用ポンプの校正

‘ホーム’ ▶ ‘システムの準備’ ▶ ‘ポンプ校正’

- ・ 校正したいポンプを選択します (H<sub>2</sub>O、NaOH、または H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>)。
- ・ 目的の ‘吐出量’ を入力します (例: 50 mL)。
- ・ ‘START’ を押して校正手順を開始します。
- ・ 実際に吐出された量を測り、それを校正する液量として表示画面に入力します。測定された液量と吐出量が一致するまでこの校正手順を繰り返してください。
- ・ 50 mL の場合、±5 mL が許容可能範囲となります。

#### 注記

H<sub>2</sub>O および NaOH の場合は、試料管に吐出した後でメスシリンダーに移してください。

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> の場合は、回収容器に直接吐出した後でメスシリンダーに移してください。

### ビュレットと滴定ホースの洗浄

‘ホーム’ ▶ ‘システムの準備’ ▶ ‘ビュレット設定’ ▶ ‘吐出’

液体を廃液容器に吐出してビュレットと滴定ホースをすすいでください。すすぎを繰り返し、ビュレットの全体とすべての滴定ホースが滴定液で満たされた状態にします。ビュレットまたは滴定ホースの内部に気泡が一切ないことを確かめてください。

### pH 校正

‘ホーム’ ▶ ‘システムの準備’ ▶ ‘pH 校正’

画面の指示に従い、pH 電極の校正を行ってください (6.6.1 章参照)。



#### 注記

pH 7 および pH 4 の緩衝液を用いて、定期的に (毎朝など) pH 電極の校正を行うことをお勧めします。





## 6 操作

本章では、本装置の標準的な使用例を示し、正しく安全な操作手順を説明します。

	 <b>注意</b>
	<p>傷害の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 損傷したガラス製器具を使用して装置を操作しないでください。</li> </ul>

### 6.1 操作原理

K-375 のグラフィカルユーザーインターフェースはタッチスクリーンで操作します。ダイアログウィンドウのボタンまたは入力要素の選択は、柔らかく、先の尖っていないものや指先で画面に触れるだけで行えます。

	 <b>注意</b>
	<p>傷害の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 先が尖った、または鋭利なものでタッチスクリーンの表面に触れないでください。画面が傷つき、割れることがあります。</li> </ul>















### 6.2 ホーム画面

ユーザーインターフェースの中心となるエレメントがホーム画面です。



図 6.1：ホーム画面

ホーム画面は 4 つのエリアに分かれていて、各エリアには対応するダイアログウィンドウを表示するためのボタンが置かれています。

機能エリア	アイコン	ダイアログウィンドウ	説明
測定 サンプル測定そのものに関連するすべての機能（システムの準備とサンプル定義）		システムの準備と手動操作	予備加熱、プライミング、クリーニング、アスピレーション、電極の校正のような定期点検作業、ビュレット、ポンプ、サンプラー関連の手作業など、システムの準備に関するすべての機能を実行します。
		シングルサンプル	シングルサンプルをタイプ、名前、メソッド、（結果）グループに基づいて測定します（サンプルのタイプに応じて条件が追加されます）。
		サンプルリスト	サンプルリストを作成します。これはオートサンプラーを使わずに1つひとつ測定を行うサンプルのリストです。
		連続測定	サンプルの連続測定を行います。定義済みのサンプルをラック単位で、オートサンプラーを使って処理します（'設定'でオートサンプラーの設定が既に行われている場合のみ表示されます）。
結果 システムの結果に関するすべての機能（保管、閲覧、印刷および選択）		結果一覧	結果を保管するためのグループを作成し、表示します。
		過去の結果	過去のサンプル測定結果を表示、印刷、またはエクスポートします。
		ブランク補正	ブランク平均の計算、マニュアルブランクの入力、またはブランク補正の設定変更を行います。
測定条件 各メソッドおよび使用溶液／物質に関するすべての機能です。		メソッド	測定メソッドの作成、インポート、編集、および管理を行います。
		測定溶液	使用するすべての測定溶液を管理します。
		標準物質	使用するすべての標準物質を管理します。
装置 装置そのものに関するすべての機能です（設定、ユーティリティ、診断）。		設定	日付と時間、ネットワーク設定、周辺装置、およびユーザー管理など、装置のあらゆる設定について変更を行います。
		ユーティリティ	データベースのバックアップ用バックアップパスの指定、タイマーの設定、または装置デモモードへの切替えを行います。
		診断	サービスモードに切り替えて、関連するすべてのシステム構成要素を表示またはチェックします。
		ログアウト	システムログイン／ログアウトを行います（ユーザー管理機能使用時のみ表示されます）。

各画面の一番下にある ホーム ボタンを押すと、どの画面からでもホーム画面に戻ることができます。

## 6.2.1 タイトルバー

タイトルバーは各画面の一番上に表示され、以下の要素により構成されています。



図 6.2 タイトルバー

- 1 現在のダイアログのアイコン
- 2 現在のダイアログのタイトル
- 3 システム状態アイコン
- 4 現在の画面のオプション、ヒント、またはヘルプ
- 5 日付と時間

## 6.2.2 ボトムバー







タイトルバーと同じく、ボトムバーもすべての画面で常に表示されます。機能が変化することのない 5 種類のボタンによって構成されています（ただし例外が 1 つあります。'START' ボタンは、連続測定の実行中は'ポーズ' ボタンに切り替わります）。



図 6.3 ボトムバー

- 1 'ホーム' - このボタンで、どの画面からでもホーム画面に戻ります。
- 2 '状態を見る' / '閉じる' - 状態画面を表示または非表示にします。
- 3 '測定可能' / 'スタンバイ' - システムモードを '測定可能' と 'スタンバイ' の間で交互に切り替えます。スタンバイモードでは、省エネのためスチームジェネレーターの電源がオフになっています。
- 4 'START' / 'ポーズ' - 機能を開始、または実行中の連続測定を一時停止します。
- 5 'STOP' - 機能を停止します。  
このボタンは非常停止スイッチとしても機能します。装置の不具合または動作エラーが発生した場合、'STOP' ボタンを押すと現在の動作をすべて停止できます（電流が切断され、すべてのバルブが閉じます）。

### 6.2.3 システム状態アイコン

アイコン	意味
	装置は測定可能な状態で、制約はありません。 サンプル測定または作業を開始できます。
	作業を実行中です（測定、予備加熱、クリーニングなど）。 サンプル測定または作業を開始できません。
	‘状態’／‘情報’画面に警告メッセージが表示されています。 作業を開始する前に‘状態’／‘情報’をチェックしてください。警告の原因によっては開始ボタンが無効になっていることがあります。
	エラーが発生しています。修復できるまで測定が開始できません（滴定装置の準備が完了していない、ビュレット装置が接続されていないなど）。
	装置はスタンバイモードに入っています（スチームジェネレーター電源オフ、省電力モード）。 – ‘測定可能’を押すと作動モードに復帰します。
	重大なエラー – 弊社サービス担当までご連絡ください。

警告および情報メッセージは、状態画面の‘情報’セクションで見ることができます（ボトムバーの‘状態を見る’／‘閉じる’ボタンを使用します）。

## 6.3 ユーザーの概念

ソフトウェアは3種類のユーザータイプを異なるユーザー権で区別します：システム管理者（制限なし）、オペレーター（制限されたアクセス権）、ラボマネージャー（制限されたアクセス権）

#### 注記

管理者アカウント用のパスワードを忘れてしまった場合は、お近くのBUCHI サービスセンターにご相談ください。BUCHI 管理者アカウントはお使いのシステムに常に存在し、削除できません。パスワードは1日限り有効で、これを用いてお使いのシステムに新しく管理者アカウントを作成していただけます。

## 6.4 編集可能項目と編集不可項目

- ・ 背景が白いメニュー項目はすべて表示が可能ですが、編集はできません。
- ・ 背景がグレーのメニュー項目は編集可能か、またはクリックすると詳細情報が表示されます。押しボタンの右端にある小さな矢印は、続きの画面があることを示しています。

下の例では、オペレーターが変更を加えることのできる属性は‘ファクター’のみです。



測定溶液 - HCl 0.5 mol/L	
編集するパラメーターの選択 11.04.2012 15:35	
戻る	
タイプ	モル濃度
モル濃度	0.500
値数	1
ファクター	1.0000
溶液情報	
最終修正	01.01.2011 00:00
作成者	BÜCHI
ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP	

図 6.4 測定溶液画面

その項目が編集可能かどうかは、ユーザーが持つ権利により決まります。初期状態で表示されるリソース（標準メソッド、測定溶液、および標準物質）を削除することはできません。これらの項目には小さな錠前のマークが付いています。

#### 注記

管理者権限を割り当てられているユーザーは、サンプルリストおよび連続測定の項目をロックしたり、ロックを解除することができます。ロックする場合は、リストまたは連続測定の項目の先頭にチェックマークを付け、「ロック」ボタンを押します。



図 6.5 項目リスト

- 1 項目選択用チェックボックス
- 2 錠前 - 削除できない項目を示します
- 3 矢印 - この項目には詳細画面があることを示します

#### 注記

多数の連続する項目を選択する場合には以下の手順に従ってください。

- ・ 最初の項目のチェックボックスに印を付けます。
- ・ 最後の項目のチェックボックスに印を付けます。このときチェックボックスを押し続けると、最初の項目と最後の項目の間にあるすべての項目が自動的に選択されます。

## 6.5 状態画面

システムの状態画面を表示するには、ボトムバーの‘状態を見る’／‘閉じる’ ボタンを使用します。



図 6.6 状態画面

1 ホウ酸、水酸化ナトリウム、水を直接吐出するためのボタン。

#### 注記

1クリックごとの吐出量は、管理者権限のユーザーが以下のメニューで変更できます。

‘ホーム’ ▶ ‘設定’ ▶ 状態画面の ‘吐出量’

2 ‘結果’、‘チャート’ および ‘情報’ の表示画面切替えを行うボタン。

3 状態フィールド - システムの状態を示し、実行中の作業のアクティブのステップを表示。

4 実行中の作業の進捗状況の表示 (残り時間、滴定量、pH 測定値)。

5 情報エリア - 現在アクティブなブランクの過去の結果、測定チャート、またはシステム情報を表示。

## 状態フィールドの色別表示

状態フィールドの色	意味
<b>測定可能</b>	緑 – サンプル測定の準備が整っています。
<b>スタンバイ</b>	オレンジ – システムはスタンバイモードに入っています (スチームジェネレーターの電源がオフになっています)。
<b>測定吐出</b>	青 – システムは動作中です (システムの準備、定期点検作業、またはサンプル測定を実行中です)。
<b>準備中 滴定装置が準備できて</b>	赤 – システムにエラーが発生しているか、システム構成要素の準備ができていません。

## 6.5.1 '結果' 表示

状態画面の '結果' 表示では、過去 3 件分の結果と現在アクティブなブランク、そのタイプと数値を見ることができます。

状態画面の '結果' 表示では、過去 3 件分の結果と現在アクティブなブランク、そのタイプと数値を見ることができます。

## 6.5.2 'チャート' 表示



状態画面の'チャート'表示では、2つのチャートを見ることができます。

- ・ pH—測定時間 [s]
- ・ pH—滴定量 [mL]

## 注記

このチャートは一時的に表示しているもので、次回測定時のチャートにより上書きされます。手作業でエクスポートしたデータからはチャートが除外されます。自動的にエクスポートされる結果にはチャートも含まれています。

## 6.5.3 '情報' 表示



状態画面の'情報'表示で、システムメッセージおよびエラーメッセージをすべて見ることができます。

## 6.6 測定

一般的に、K-375 によるサンプルの測定には、3 つの方法があります。

- ・ シングルサンプルの測定 (サンプラーを使わず 1 つひとつ測定)
- ・ 定義済みサンプルリストの測定 (サンプラーを使わず 1 つひとつ測定)
- ・ ラック 1 台分の定義済み連続測定 (サンプラー K-376 または K-377 を使用)

表 6-6：サンプル測定の実現性

	シングルサンプル測定	サンプルリスト測定	連続測定 (ラックの自動測定、サンプラー使用)
このような測定に	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 少数のサンプル</li> <li>・ 緊急の測定が必要なサンプル (グループの割り込み測定など)</li> <li>・ メソッド評価</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 多数のサンプル (10検体超)</li> <li>・ ルーチン分析</li> <li>・ リスト内のサンプル数が変化する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分解処理を伴う測定</li> <li>・ 多数のサンプル (20検体超)</li> <li>・ ルーチン分析</li> <li>・ ラック 1 台の最大サンプル数が決まっている (緊急測定ラックで 4 検体、通常のラックで 12または20検体)</li> </ul>
操作手順	1.最初のサンプルのデータを入力 2.最初のサンプルを測定 3.2 番目のサンプルのデータを入力 4.2 番目のサンプルを測定 5. … 	1.全サンプルのデータを入力 2.最初のサンプルを測定 3.2 番目のサンプルを測定 4. … 	1.全サンプルのデータを入力 2.最初のサンプルを測定 3.2 番目のサンプルを測定 4. … 
説明	サンプラー不使用	サンプラー不使用	ケルサンプラー K-376 / K-377 を使用

## 注記

タッチスクリーン上の赤色の 'STOP' キーを押すと、すべてのプロセスが直ちに停止します。

## 注記

サンプルの測定を始める前に、必ずディスプレイ右上の隅にあるシステム状態アイコンをチェックして、装置が制約なく測定を始められる状態になっていることを確認してください。

次のアイコンが表示されている必要があります。



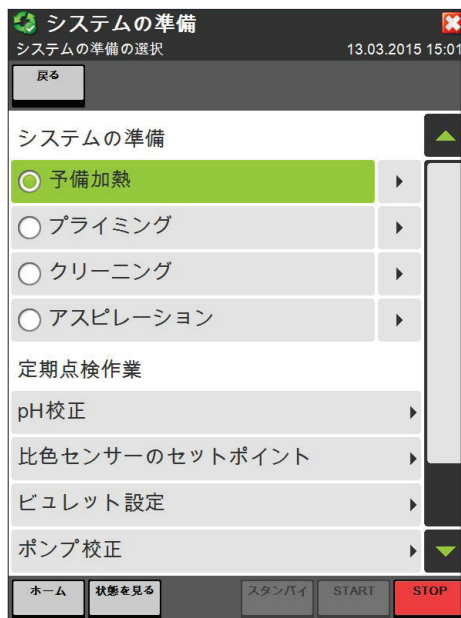
その他のアイコンが表示されている場合、装置の準備や問題解決のためにユーザーによる予備的な作業が必要であることを示している可能性があります。詳細については、「6.2.3 システム状態アイコン」を参照してください。



## システムの準備

‘システムの準備’ エリアでは、‘予備加熱’、‘プライミング’、‘クリーニング’、‘アスピレーション’ など、システムの準備に関する機能の設定や実行が可能です。加えて、電極やポンプの校正のような定期点検作業、およびビュレット、サンプラー、pH 測定に関する手動操作も行えます。

## システムの準備



(拡張スクリーンショット)

‘システムの準備’ ダイアログは 2 つのセクションに分かれています。

### システムの準備

- ・ 予備加熱
- ・ プライミング
- ・ クリーニング
- ・ アスピレーション

### 定期点検作業

- ・ pH 校正
- ・ 比色センサーのセットポイント
- ・ ビュレット設定
- ・ ポンプ校正
- ・ オートサンプラー設定
- ・ 測定方法選択 pH/mV





### 予備加熱

蒸留システムのガラス部品は、分析前に予備加熱を行う必要があります。これを行うには清潔な空の試料管を使用します。ガラス器具が冷えてしまった場合には、予備加熱を実行することをお勧めします。予備加熱が必要な場合には、状態画面の状態メッセージを通じて使用者に通知します。

‘設定’画面でオートサンプラーの使用を設定している場合、‘予備加熱の経路’で‘蒸留器のみ’か‘サンプラー有り’のいずれかを選択してください。

‘蒸留器のみ’では、K-375 本体のガラス部品とチューブ類のみを加熱します。‘サンプラー有り’を選択すると、接続されたサンプラーのガラス部品とチューブ類もこの加熱工程に含めることができます。

予備加熱の持続時間（蒸留時間）の変更はできません。

‘START’を押して予備加熱を開始します。

システムの準備 - プライミング	
プライミングの条件設定 12.04.2012 10:16	
戻る	初期状態
プライミングの条件	
プライミング前の予備加熱	No
プライミングの回数	1
プライミングの経路	蒸留器のみ
蒸留条件	
H <sub>2</sub> O量	50 mL
NaOH量	60 mL
反応時間	5 s
蒸留モード	時間設定
蒸留時間	150 s
スターラスピード (蒸留)	5
蒸気出力	100 %
滴定条件	
滴定タイプ	ホウ酸滴定
回収溶液量	50 mL
滴定溶液	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.1 mol/L
センサータイプ	pH測定
滴定モード	スタンダード
測定方法	終点pH
終点pH	4.65
スターラスピード (滴定)	7
滴定開始量	0.000 mL
滴定アルゴリズム	最適
アスピレーション条件	
アスピレーション (試料管)	Yes
アスピレーション (回収容器)	Yes
ホーム	状態を見る
スタンバイ	START
	STOP

(拡張スクリーンショット)

## プライミング

プライミングにより、システム全体の準備を整えます。この準備作業では、清潔な空の試料管を用いて蒸留と滴定を行い、また薬品の吐出も行います。プライミングを少なくとも1日に1回、分析を開始する前に実施することをお勧めします。プライミングの手順はサンプル測定メソッドと同じで、変更が可能です。

### プライミングの条件

‘プライミング前の予備加熱’では、プライミング前に予備加熱を実行する場合に‘Yes’を選択してください。

‘プライミングの回数’を設定します。

‘プライミングの経路’では、プライミングを現在接続しているサンプラー経由で行う場合に‘サンプラー有り’に設定してください(‘設定’でサンプラーの設定が既に行われている場合のみ表示されます)。

その他の条件セット(蒸留条件、滴定条件、およびアスピレーション条件)は、メソッド内のものと同様です。詳しい説明は6.8.1項「メソッド」に記載されています。

‘START’を押してプライミングを開始します。

この画面の設定をリセットする場合は、‘初期状態設定’を押します。

### 注記

プライミング回数を1回だけ選択してアスピレーションの選択をしなかった場合、アスピレーションはまったく行われません。

プライミング回数を2回以上選択してアスピレーションの選択をしなかった場合、各プライミングの合間に試料管と回収容器のアスピレーションが行われます。ただし最後のプライミングがされた後は、アスピレーションは行われず、システムが停止します。



システムの準備 - クリーニング  
クリーニングの条件設定 12.04.2012 10:21

戻る 初期状態

クリーニングの回数	1
H <sub>2</sub> O添加量	300 mL
蒸留時間	360 s
蒸気出力	100 %
クリーニングの経路	蒸留器のみ
7L <sup>レ</sup> レ-ジョン ( 回収容器 )	Yes
7L <sup>レ</sup> レ-ジョン ( 試料管 )	Yes

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

### クリーニング

洗浄を定期的に行うことで、ガラス部品を長持ちさせることができます。このため、装置の電源を切る前にクリーニングを数回実行することをお勧めします。清潔な試料管に入れた水を蒸留することにより、クリーニングを行います。こうすることで、前回のサンプル測定のリ余物を除去できます。

1回のクリーニングに使用する水の量、および洗浄の回数を、蒸留時間の秒数設定のように調整することができます。

蒸気出力は 30% から 100% の間で設定できます。サンプラーがある場合には、'クリーニング経路' の条件を '蒸留器のみ' から 'サンプラー有り' に強化することが可能です。この場合、サンプラーからのホースおよびサンプラーへのホースもクリーニングできます。

'START' を押してクリーニングを開始します。

この画面の設定をリセットする場合は、'初期状態設定' を押します。

### 注記

クリーニングの回数を1回にしてアスピレーションの選択をしなかった場合、アスピレーションはまったく行われません。

クリーニングの回数を2回以上にしてアスピレーションの選択をしなかった場合、クリーニングの合間に毎回試料管と回収容器のアスピレーションが行われます。ただし最後のクリーニング後にはアスピレーションは行われず、最後のサンプルが終わるとシステムが停止します。

### アスピレーション

試料管や回収容器のアスピレーションを自動的にを行います。上記 2 箇所の廃液すべてを別々に回収することもできます。

自動アスピレーションを有効にする場合には 'Yes'、自動アスピレーションをオフにする場合には 'No' を、それぞれの容器について選択してください。

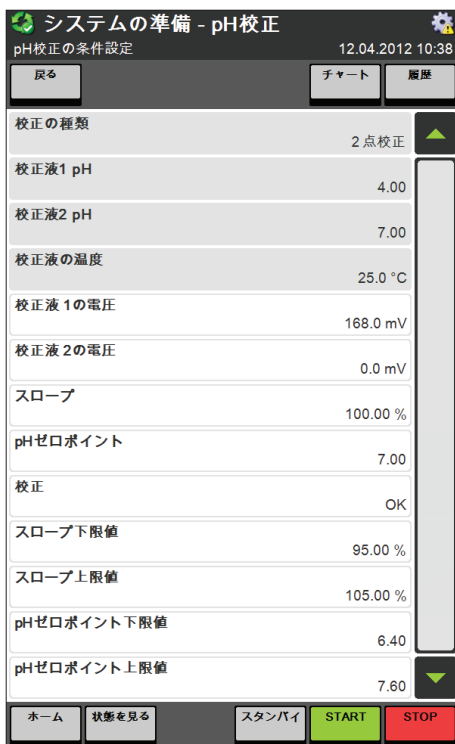
'START' を押してアスピレーションを開始します。

システムの準備 - アスピレーション  
7L<sup>レ</sup>レ-ジョンの条件設定 12.04.2012 10:22

戻る

7L <sup>レ</sup> レ-ジョン ( 試料管 )	Yes
7L <sup>レ</sup> レ-ジョン ( 回収容器 )	Yes

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP



(拡張スクリーンショット)

### pH 校正

電極の校正を、毎日サンプル測定の前に行うことをお勧めします。電極に関する補足情報シートに記載された推奨事項に従い、電極の手入れを行ってください。

室温 25 °C で以下の条件を満たさなくなった場合には電極の交換をお勧めします。

スロープ 95～105%

pH ゼロポイント pH 6.4～7.6

(弊社の電極以外の pH 電極については、この他にも重要な条件が存在する可能性があります。)

#### 注記

pH 4.00 および pH 7.00 の緩衝液の使用をお勧めします (3 点校正を行う場合には、さらに pH 9.21 の緩衝液をお勧めします)。

緩衝液は使用後に処分してください。毎日、新しい緩衝液を用いて作業を行ってください。

2 点校正か 3 点校正のいずれかを選択します。

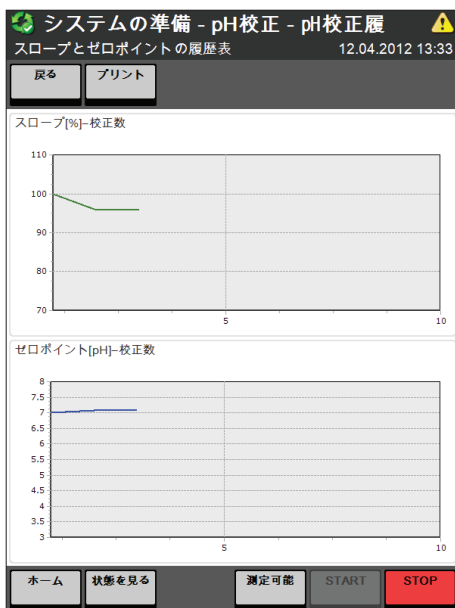
必要な緩衝液を作成し、緩衝液の温度を指定します。

‘START’ を押して校正を開始します。画面の指示に従ってください。

‘チャート’ を押すと、過去の校正のチャート表示に切り替わります。また ‘履歴’ を押すと過去の校正データの閲覧が可能です。

#### 注記

保管中に pH 電極を乾燥させないでください。乾燥した状態で pH 電極を保管していた場合は、飽和 KCl 溶液中に 24 時間または少なくとも一晩保管し、再生させてから使用してください。電極の先端部に手を触れないようにし、ティッシュペーパーや布で拭かないようにしてください。



### pH 校正履歴表

pH 電極の校正チャートにアクセスするには、'pH 校正' ダイアログの 'チャート' ボタンを押します。

2つのチャートに、スロープと pH 電極のゼロポイントの推移が表示されます。過去 10 回分の校正が表示対象範囲となります。これにより、電極の性能の変化を一目で察知することができます。

チャートは 'プリント' ボタンで印刷することが可能です。

システムの準備 - pH校正 - pH校正履  
最新のpH校正結果 12.04.2012 13:33

戻る 削除 プリント

スロープ:	95.79 %	校正: OK	
pHゼロポイン	7.07	12.04.2012 13:18	▶
スロープ:	95.79 %	校正: OK	
pHゼロポイン	7.07	12.04.2012 13:17	▶
スロープ:	100.00 %	校正: OK	
pHゼロポイン	7.00	24.02.2012 12:35	▶

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

### pH 校正履歴

pH 校正履歴にアクセスするには、'pH 校正' ダイアログの '履歴' ボタンを押します。

スロープ、ゼロポイント、日付と時間、校正が正常に行われたかどうか記載されたリストが表示されます。任意の列をクリックすると、その校正記録について詳細な校正データを見ることができます。

履歴は 'プリント' ボタンで印刷することが可能です。

'削除' で最新の校正結果のデータを除いたすべての履歴を削除することができます。

システムの準備 - ビュレット設定  
ビュレット操作の選択 12.04.2012 13:33

戻る

ビュレットの操作 吐出

ビュレットユニット Acid

吐出量 0.000 mL

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

### ビュレット設定

実行したいビュレットの機能を設定します。

- ・ 準備
- ・ 排出
- ・ 吐出

'START' を押して選択したビュレットの機能を開始します。

### 注記

装置に複数のビュレットを接続している場合、個別のビュレット装置 ('Acid' または 'Base') を選択することができます。装置には塩基用の増設ビュレットが接続でき (逆滴定などに使用)、装置の起動時に自動的に検出されます。



### ポンプ校正

校正したいポンプを選択します (H<sub>2</sub>O、NaOH、または H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>)。

目的の '吐出量' を入力します (例: 50 mL)。

'START' を押して校正手順を開始します。

実際に吐出された量を測り、それを校正する液量として表示画面に入力します。測定された液量と吐出量が一致するまでこの校正手順を繰り返してください。

50 mL の場合、±5 mL が許容可能範囲となります。

### 注記

H<sub>2</sub>O および NaOH の場合は、試料管に吐出した後でメスシリンダーに移して測定します。

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> の場合は、回収容器に直接吐出した後でメスシリンダーに移してください。

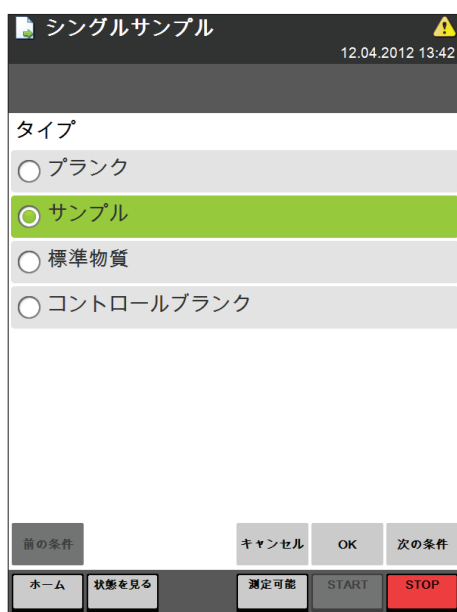
## 6.6.2 シングルサンプル



一般的には、測定できるサンプルの種類は4つです。

- ・ ブランク (サンプルの結果を補正するために使用します)
- ・ サンプル
- ・ 標準物質 (標準物質が予め定められた範囲を外れた場合には結果を却下することができます)
- ・ コントロールブランク (情報のために測定されるもので、サンプルの補正に使用することはできません)

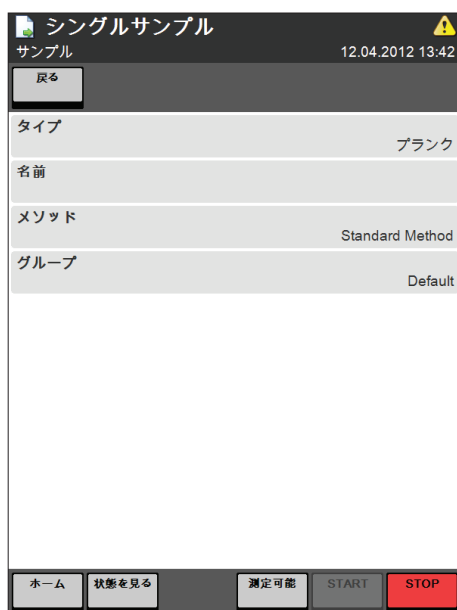
シングルサンプル測定は、測定対象のサンプルが少量の場合に、サンプラーを使用せずに測定するのに適しています。



まず最初にサンプルの種類を次の中から選択する必要があります。

- ・ ブランク
- ・ サンプル
- ・ 標準物質
- ・ コントロールブランク

選択したサンプルタイプによって、使用できる条件が異なります。

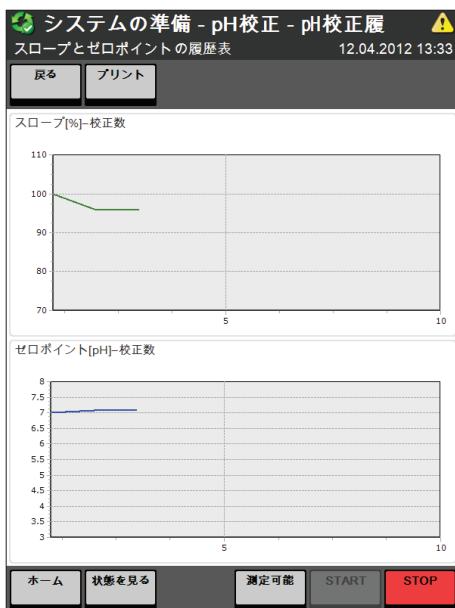


サンプルタイプ 'ブランク' の場合：

'名前' を押して、このブランクの測定結果の名称を入力します。

'メソッド' を押して、ブランク測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。



### pH 校正履歴表

pH 電極の校正チャートにアクセスするには、'pH 校正' ダイアログの 'チャート' ボタンを押します。

2つのチャートに、スロープとpH電極のゼロポイントの推移が表示されます。過去10回分の校正が表示対象範囲となります。これにより、電極の性能の変化を一目で察知することができます。

チャートは 'プリント' ボタンで印刷することが可能です。

スロープ	ゼロポイント	校正結果	日時
95.79 %	7.07	校正: OK	12.04.2012 13:18
95.79 %	7.07	校正: OK	12.04.2012 13:17
100.00 %	7.00	校正: OK	24.02.2012 12:35

### pH 校正履歴

pH 校正履歴にアクセスするには、'pH 校正' ダイアログの '履歴' ボタンを押します。

スロープ、ゼロポイント、日付と時間、校正が正常に行われたかどうか記載されたリストが表示されます。任意の列をクリックすると、その校正記録について詳細な校正データを見ることができます。

履歴は 'プリント' ボタンで印刷することが可能です。

'削除' で最新の校正結果のデータを除いたすべての履歴を削除することができます。

システムの準備 - 比色センサーのセ	
Setpoint オプション	13.03.2015 15:01
戻る	
Setpoint 実行前予備加熱	Yes
Setpoint 実行回数	3
Setpoint 経路	蒸留器のみ
ホウ酸	4%
指示薬	アロモクレゾールグリーン・メチルレッド
メソッド	Col. Standard
Setpoint	154.3 mV
START MET	3
ホーム	状態を見る
スタンバイ	START
STOP	

### 比色センサーのセットポイント

毎日、サンプル測定を開始する前に、または装置を現在の条件に調整するための測定方法の変更または化学薬品の入れ換えを行ったときに、セットポイントを測定する必要があります。

セットポイントの測定を行う前に、予備加熱を行って、システムを加熱する必要があります。

測定を開始する前に、セットポイントを3回行うことを推奨します。最後に検出した測定点を、以後の測定の終点として使用します。

セットポイントの実行回数、KjelSampler (ケルサンプラー)を使用しますサイクル数を選択します。ホウ酸の濃度、指示薬、メソッドを設定します。選択したセットポイント測定の方法は、サンプル測定に使用する方法と同じでなければなりません。

セットポイントは、下記の基準を満たしている必要があります。最後の2サイクルのセットポイントの差が $\pm 20$  mV以下でなければなりません。Sher指示薬を使用するときは、セットポイントが700～900 mVの範囲になければなりません。メチルレッド/プロモクレゾールグリーン指示薬を使用するときは、セットポイントが450～650 mVの範囲になければなりません。

### 注記

セットポイントが規定の範囲を外れている場合は、センサーのミラーを清掃する必要があります(7.2.6セクションを参照)。

最後の2サイクルのセットポイントの差が $\pm 20$  mVを超えている場合は、保護メッシュの位置を点検してください(7.2.6セクションを参照)。

測定したすべてのセットポイントが、結果グループ  
▶ セットポイントに保存されます。

選択したセットポイント測定方法が、サンプルおよびブランクの測定に使用するものと同じでなければなりません。



### ビュレット設定

実行したいビュレットの機能を設定します。

- ・ 準備
- ・ 排出
- ・ 吐出

'START' を押して選択したビュレットの機能を開始します。

#### 注記

装置に複数のビュレットを接続している場合、個別のビュレット装置 ('Acid' または 'Base') を選択することができます。装置には塩基用の増設ビュレットが接続でき (逆滴定などに使用)、装置の起動時に自動的に検出されます。



### ポンプ校正

校正したいポンプを選択します (H<sub>2</sub>O、NaOH、または H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>)。

目的の '吐出量' を入力します (例: 50 mL)。

'START' を押して校正手順を開始します。

実際に吐出された量を測り、それを校正する液量として表示画面に入力します。測定された液量と吐出量が一致するまでこの校正手順を繰り返してください。

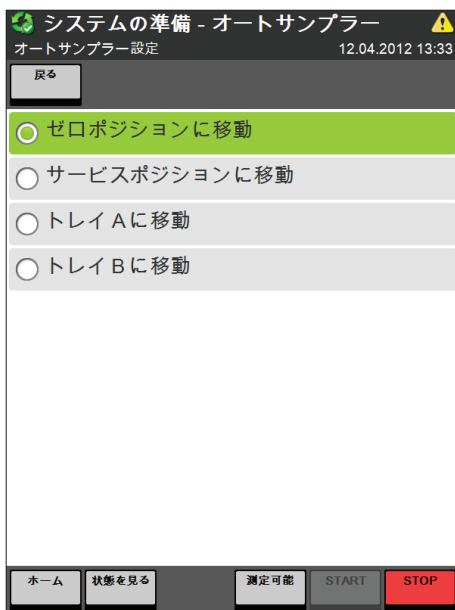
50 mL の場合、±5 mL が許容可能範囲となります。

#### 注記

H<sub>2</sub>O および NaOH の場合は、試料管に吐出した後でメスシリンダーに移して測定します。

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> の場合は、回収容器に直接吐出した後でメスシリンダーに移してください。



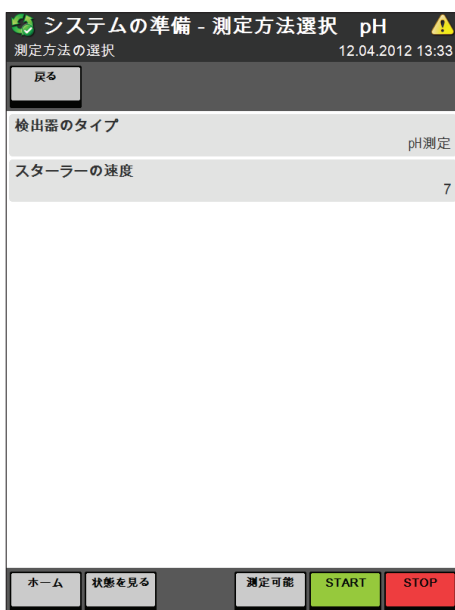


### オートサンプラー設定

1トレイおよび2トレイのどちらのタイプのサンプラーにも、2種類の操作（‘ゼロポジションに移動’、‘サービスポジションに移動’）を実行することができます。2トレイ式サンプラーの場合は、アームが現在位置しているトレイのゼロポジションまたはサービスポジションにアームを移動させます。

2トレイ式サンプラーではそれに加えて‘トレイAに移動’でサンプラーアームをトレイBからトレイAのゼロポジションに移動させたり、その逆の操作も可能です。

‘START’を押してアームを選択した位置へ移動させます。



### 測定方法選択 pH/mV

この機能を使用すると、選択したセンサー（pH測定センサーまたは比色センサー）を用いた直接測定を実施することができます。

‘検出器タイプ’で‘pH測定’か‘比色法’のどちらかを選択します。測定中のスターラーの速度も適宜調節してください。

‘START’を押して測定を開始します。

シングルサンプル  
サンプル 12.04.2012 13:43

戻る

タイプ サンプル

名前

サンプル重量 0.0000 g

タンパク換算係数 6.25

メソッド Standard Method

グループ Default

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

サンプルタイプ 'サンプル' の場合:

'名前' を押して、このサンプルの測定結果の名称を入力します。

'サンプル重量' を押して、サンプルの重量を [g] または [mL] で入力します。

'タンパク換算係数' を押して、結果の計算に使用するタンパク換算係数を入力します。

'メソッド' を押して、サンプル測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

シングルサンプル  
サンプル 12.04.2012 13:43

戻る

タイプ 標準物質

名前

標準物質 Acetanilide

サンプル重量 0.0000 g

メソッド Standard Method

グループ Default

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

サンプルタイプ '標準物質' の場合:

'名前' を押して、この標準物質の測定結果の名称を入力します。

'標準物質' を押して、標準物質をリストから選択します。

'サンプル重量' を押して、サンプルの重量を [g] または [mL] で入力します。

'メソッド' を押して、標準物質の測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

シングルサンプル  
サンプル 12.04.2012 13:43

戻る

タイプ コントロールブランク

名前

メソッド Standard Method

グループ Default

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

サンプルタイプ 'コントロールブランク' の場合:

'名前' を押して、このコントロールブランクの測定結果の名称を入力します。

'メソッド' を押して、コントロールブランク測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

## 6.6.3 サンプルリスト



サンプルリスト機能を使用して、サンプラーを使わず 1 つひとつ測定するサンプルのリスト一式を、事前に定義しておくことができます。各サンプルリストに、任意の数の定義済みサンプルを入力することができます。あるサンプルリストのサンプルを測定のためにすべて選択した場合、測定の順序はリストへの追加順と同じになります。リストからサンプルを個別に選択することにより、サンプルを違う順序で測定することも可能です。

各サンプルのタイプ（ブランク、サンプル、標準物質またはコントロールブランク）、および名前は自由に選択することができます。使用メソッド、および結果の保存先である結果一覧についても同様です。

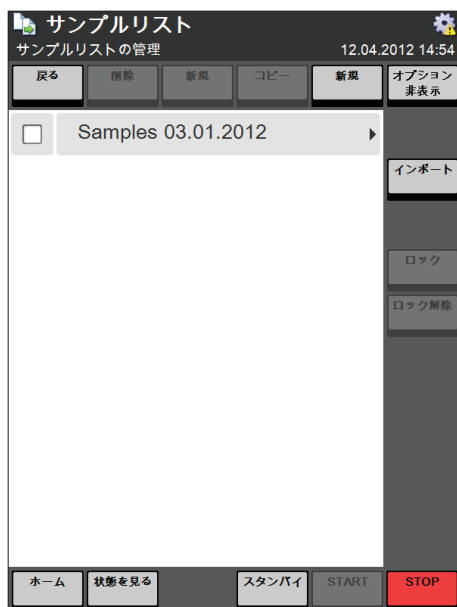
サンプルについては、この他に重量とタンパク換算係数を記載する必要があります。対応型の天秤が装置に接続されていれば、各サンプルの重量をこの天秤から自動的に取り込むことができます。

## 注記

新規サンプル作成時、前に入力された品目の登録内容が初期値に使われます（名前の初期値はそのサンプルのタイプによって異なり、同じタイプのサンプルの中で最後に登録されたものの名前が初期値として使われます）。初期値はすべて上書きすることができます。

サンプルリスト測定を開始するためには、リストを開いて測定するサンプルを選択する必要があります。あるリストを丸ごと選択するには、最初のサンプルの先頭のチェックボックスをチェックした後、最後のサンプルの先頭をチェックし、そのままマークを押し続けるか、'すべて選択' を使用します。すると、2 つの間にあるすべてのサンプルをチェックすることができます（この方法は多数のサンプルの選択を取り消す際にも有効です）。測定からサンプルを除外するには、除外したいサンプルの先頭のチェックマークを取り消します。

測定が行われたサンプルは（妥当な結果が出たかどうかに関わらず）リストから削除され、その次のサンプルが 1 番目のサンプル（次に測定されるサンプル）となります。リストにあった全サンプルが処理された後は、空のリストが装置に残ります（次の測定のために再びサンプルを入力することも、手動で削除することもできます）。



‘サンプルリスト’画面には、現存するサンプルリストがすべて表示されています。

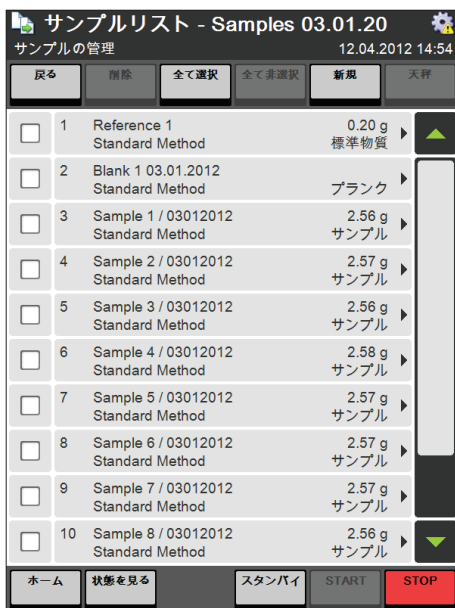
‘新規’で新規サンプルリストを作成できます。また既存のリストの削除、名前の変更、コピーが行えます。

PC でセットアップしたサンプルリストを USB またはネットワーク上からインポートすることも可能です。

管理者権限のユーザーがサンプルリストのロックやロック解除を行うこともできます。

## 注記

ロックされたサンプルリストは編集できず、リストに含まれているサンプルの測定も行えませんが、これらをコピーしてテンプレートとして使うことができます。



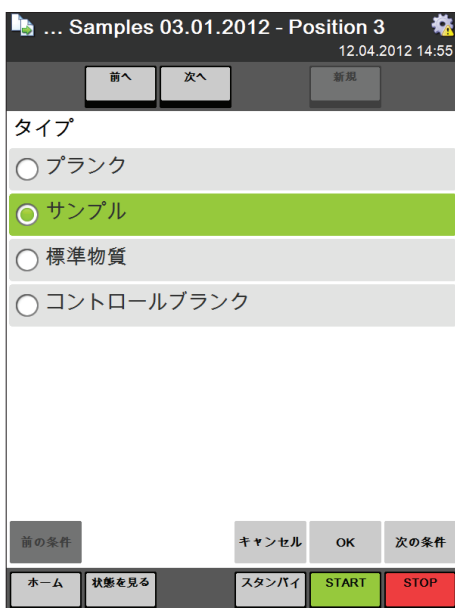
各サンプルリストに含まれているすべてのサンプルには、名前、タイプ、メソッド、重量が記載されています(重量の記載を必要としないブランクを除く)。

リストにサンプルを追加するには '新規' ボタンを使います。既存のサンプルは、選択した後削除することができます。

'すべて選択' / 'すべて非選択' ボタンを使うと、全サンプルの選択または非選択を一度に行うことができます。



サンプルの新規追加を行う場合、自動的に、前回追加したのと同じタイプのサンプルが追加されるようになっています。新たに追加されたサンプルでは、すべての条件の設定を変更することができます。'前へ' / '次へ' ボタンを使うと、あるサンプル条件のセットから、1つ前、または次のサンプル条件へとリスト内を移動することができます。



各サンプルで最初に設定する条件はサンプルタイプです。

- ・ ブランク
- ・ サンプル
- ・ 標準物質
- ・ コントロールブランク

'新規' を押して、選択したいタイプのサンプルを、次の位置に画面を移動せずに入力します。

'OK' を押すとサンプルが現在の位置に追加され、サンプルリストが再び表示されます。

選択されたサンプルタイプによって、与えられる条件セットは異なります。

... Samples 03.01.2012 - Position 2

サンプル 12.04.2012 14:55

戻る 前へ 次へ 新規

タイプ ブランク

名前 Blank 1 03.01.2012

メソッド Standard Method

グループ Default

情報

最終作成 12.04.2012 13:53

作成者 Admin

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

サンプルタイプ 'ブランク' の場合:

'名前' を押して、このブランクの測定結果の名称を入力します。

'メソッド' を押して、ブランク測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

... Samples 03.01.2012 - Position 3

サンプル 12.04.2012 14:55

戻る 前へ 次へ 新規

タイプ サンプル

名前 Sample 1 / 03012012

サンプル重量 2.56 g

タンパク換算係数 6.25

メソッド Standard Method

グループ Default

情報

最終作成 12.04.2012 14:03

作成者 Admin

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

サンプルタイプ 'サンプル' の場合:

'名前' を押して、このサンプルの測定結果の名称を入力します。

'サンプル重量' を押して、サンプルの重量を [g] または [mL] で入力します。

'タンパク換算係数' を押して、結果の計算に使用するタンパク換算係数を入力します。

'メソッド' を押して、サンプル測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

... Samples 03.01.2012 - Position 1  
サンプル 12.04.2012 14:55

戻る 前へ 次へ 新規

タイプ 標準物質

名前 Reference 1

標準物質  $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

サンプル重量 0.20 g

メソッド Standard Method

グループ Default

情報

最終作成 12.04.2012 13:53

作成者 Admin

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

... Samples 03.01.2012 - Position 12  
サンプル 12.04.2012 14:55

戻る 前へ 次へ 新規

タイプ コントロールブランク

名前

メソッド Standard Method

グループ Default

情報

最終作成 12.04.2012 14:01

作成者 Admin

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

サンプルリスト - Samples 03.01.20  
サンプルの管理 12.04.2012 14:56

戻る 削除 全て選択 全て非選択 新規 天秤

<input checked="" type="checkbox"/>	1 Reference 1 Standard Method	0.20 g 標準物質	▶
<input type="checkbox"/>	2 Blank 1 03.01.2012 Standard Method	ブランク	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	3 Sample 1 / 03012012 Standard Method	2.56 g サンプル	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	4 Sample 2 / 03012012 Standard Method	2.57 g サンプル	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	5 Sample 3 / 03012012 Standard Method	2.56 g サンプル	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	6 Sample 4 / 03012012 Standard Method	2.58 g サンプル	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	7 Sample 5 / 03012012 Standard Method	2.57 g サンプル	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	8 Sample 6 / 03012012 Standard Method	2.57 g サンプル	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	9 Sample 7 / 03012012 Standard Method	2.57 g サンプル	▶
<input checked="" type="checkbox"/>	10 Sample 8 / 03012012 Standard Method	2.56 g サンプル	▶

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

サンプルタイプ '標準物質' の場合:

'名前' を押して、この標準物質の測定結果の名称を入力します。

'標準物質' を押して、標準物質をリストから選択します。

'サンプル重量' を押して、サンプルの重量を [g] または [mL] で入力します。

'メソッド' を押して、標準物質の測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

サンプルタイプ 'コントロールブランク' の場合:

'名前' を押して、このコントロールブランクの測定結果の名称を入力します。

'メソッド' を押して、コントロールブランク測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

'天秤' ボタンを使って、接続された天秤からサンプル重量を取り込むことができます。

- ・ 'すべて選択' ボタンを使って全サンプルを選択します。
- ・ '天秤' を押します。ブランクおよびコントロールブランクがすべて自動的に選択解除されます (ブランクには重量が不要であるため)。
- ・ 第 1 のサンプルを天秤に載せ、天秤の入力ボタンを押します。第 1 のサンプル重量が天秤から取り込まれ、リスト上で最初にチェックされているサンプルに入力されます。
- ・ 次のサンプルに移ります。
- ・ すべてのサンプル重量の取り込みを終えると、天秤モードを自動的に終了します。

## 注記

バーコードリーダーを使用して、バーコードから、サンプル名や重量など、サンプルに関するデータを読み取ることができます。読み取ったデータは自動的にアクティブな入力フィールドに入力されます。

## 6.6.4 連続測定



‘連続測定’ ボタンは、オートサンプラーがある状態で、以下のとおり設定を行った場合のみ使用可能です。

‘装置’ ▶ ‘設定’ ▶ ‘周辺装置’ ▶ ‘サンプラーあり’

サンプラーの設置や準備が適切に行われていれば、1 トレイまたは 2 トレイ式のサンプラーを使って測定したいサンプルのシリーズを ‘連続測定’ メニューで定義し、予めプログラムしておくことができます。

1 つの連続測定には多数のステップが含まれていて、これによりサンプル自体の定義付けや、予備加熱、プライミング、アスピレーションといった重要なシステム操作の規定が行われます。

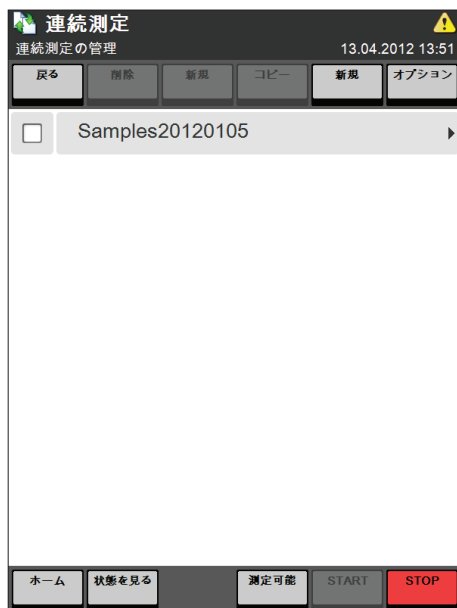
連続測定で使うことができるステップのタイプは次のとおりです。

ステップ	解説
予備加熱	予備加熱の手順は以下の設定に従って実行されます。 ‘システムの準備’ ▶ ‘予備加熱’
プライミング	プライミングの手順は以下の設定に従って実行されます。 ‘システムの準備’ ▶ ‘プライミング’
ラック 4	4 本用緊急測定ラック 1 台分のサンプルの詳細を入力します。2 トレイ式サンプラーの場合は、ステップ内の ‘設定’ ボタンで、トレイの場所 (A または B) を選択することができます。このステップは連続測定の内部で編集可能です。
ラック 12	12 本用ラック 1 台分のサンプルを入力します。2 トレイ式サンプラーの場合は、ステップ内の ‘設定’ ボタンで、トレイの場所 (A または B) を選択することができます。このステップは連続測定の内部で編集可能です。
ラック 20	20 本用ラック 1 台分のサンプルを入力します。2 トレイ式サンプラーの場合は、ステップ内の ‘設定’ ボタンで、トレイの場所 (A または B) を選択することができます。このステップは連続測定の内部で編集可能です。
ポーズ	連続測定を停止します。その後 ‘START’ を押すと再開します。このステップは変更できません。
クリーニング	クリーニングの手順は以下の設定に従って実行されます。 ‘システムの準備’ ▶ ‘クリーニング’
アスピレーション	試料管と回収容器のアスピレーションは必ず実行されます。ただし、参照しているメソッドのアスピレーション条件が No に設定されている場合を除きます (その場合は、当該メソッドを用いたサンプルの測定が行われた後で、サンプル測定が停止します)。
H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> 吐出	このステップは、電極を保護するためのものです。ホウ酸 50 mL を回収容器に吐出し、装置を使用していない間に電極を浸しておくことができます。 このステップは変更できません。
スタンバイ	装置がスタンバイモードに入ります。 このステップは変更できません。

### 注記

いったん連続測定に加えられたステップの順序を変えることはできませんが、ステップを削除して別の順序で追加し直すことはいつでも可能です。予備加熱、プライミング、およびクリーニングを連続測定で使用する場合、サンプラー経由（‘サンプラー有り’）で実行することができます。上記の各操作が‘システムの準備’エリアで‘蒸留器のみ’に設定されていたとしても、その設定は無視されます。

開始後、連続測定の対象に含まれるすべてのサンプルの測定が、1つひとつ、サンプラーの作業順序に従って自動的に行われます。各連続測定は、すべてのサンプルの測定が正常に行われていれば、連続測定リストから翌日削除されます。問題があったサンプルを含む連続測定は削除されません。



‘連続測定’ ボタンを押します。

‘連続測定’ には、現時点で存在しているサンプル連続測定（サンプラー使用分）すべてがリスト表示されます。

‘新規’ で新規連続測定を作成できます。また既存の連続測定の新規、名前の変更、コピーが行えます。

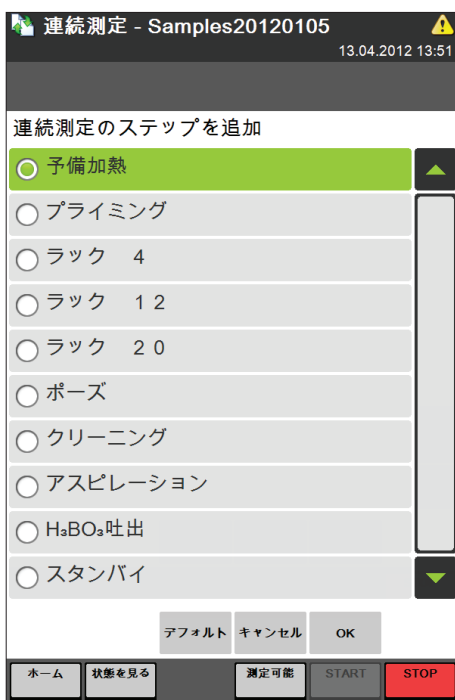
PC でセットアップした連続測定を USB またはネットワーク上からインポートすることも可能です。

管理者権限のユーザーが連続測定のリックやリック解除を行うこともできます。

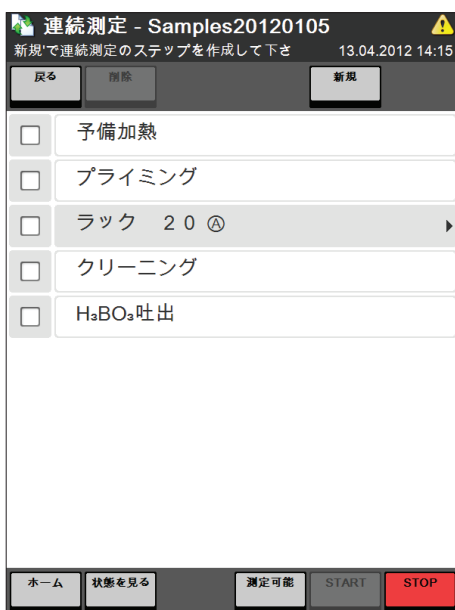
### 注記

リックされた連続測定は編集できず、サンプルの連続測定も行えません。





(拡張スクリーンショット)



‘新規’ を押して新規連続測定を作成します。

新規連続測定に固有の名前を入力した後、最初のステップを単独で追加するか、またはよく使われる5つのステップをデフォルトのセットとして追加することができます(‘デフォルトを追加’を押してデフォルトステップのセットを追加するか、リストから単独のステップを選択して‘OK’を押します)。

追加したいステップを入力するには‘新規’を押します。

#### 注記

各ステップの順序は後で変更することができません。ステップの追加は順序に無理が生じないように行ってください。

ある連続測定の内部でステップの順序を変更したい場合には、ステップを削除してから適切な順序で追加し直す必要があります。

#### 注記

ステップ‘ラック 4’、‘ラック 12’、および‘ラック 20’を除き、連続測定の内部でステップの変更を行うことはできません(詳しくは本章冒頭の表をご覧ください)。予備加熱、プライミング、およびクリーニングを連続測定で使用する場合、サンプラー経由(‘サンプラー有り’)で実行することができます。上記の各操作が‘システムの準備’画面の‘システムの準備’メニューで‘蒸留器のみ’に設定されていたとしても、その設定は無視されます。



ステップ 'ラック' を押して、ラックの設定を行い、サンプルをラックに追加します。

'設定' を押してラックの設定を行います。

'最初にブランク測定をする' Yes/No

(最初にブランク測定を行うと、ブランクのクロスコンタミネーションのリスクを最小化できます。)

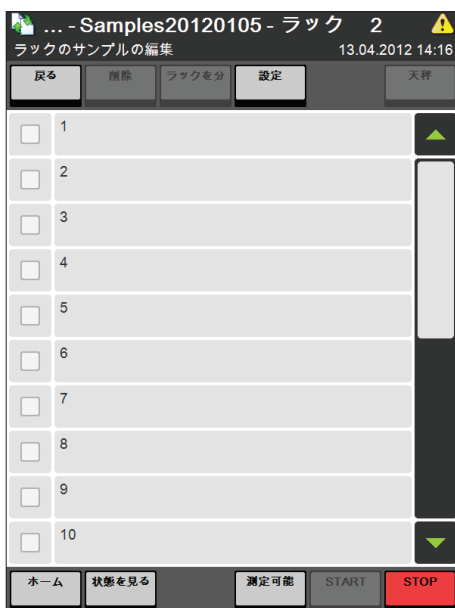
'ブランクの計算後休止' Yes/No

ブランクの計算後に休止を設定することで、オペレーター権限のユーザーが、ブランク計算値によるサンプル測定の補正を行う前に、問題のあるブランク測定を計算から除外する余地ができます。

第3の設定は、2トレイ式サンプラーにのみ使用可能です。

'サンプラーのトレイ選択' A/B

サンプラー K-377 におけるラックの位置を定義します。ステップにAまたはBのマークが付きます。



ラック内の各位置をクリックして、サンプルを1つひとつ入力することができます。

#### 注記

'前へ' および '次へ' ボタンを使うと、各条件画面でサンプルから次のサンプルまたは1つ前のサンプルへ容易に表示を切り替えることができます。このため、同じラックのサンプルすべての条件変更が非常に簡単に手間なく行えます。

各サンプルで最初に設定する条件はサンプルタイプです。

- ・ ブランク
- ・ サンプル
- ・ 標準物質
- ・ コントロールブランク

‘新規’ を押して、選択したいタイプのサンプルを、次の位置に画面を移動せずに入力します。

‘OK’ を押すとサンプルが現在の位置に追加され、サンプルリストが再び表示されます。

(選択されたサンプルタイプによって、与えられる条件セットは異なります。)

サンプルタイプ‘ブランク’の場合：

‘名前’ を押して、このブランクの測定結果の名称を入力します。

‘メソッド’ を押して、ブランク測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

‘グループ’ を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します(‘新しいグループ’ ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

...20120105 - ラック 20 @ - Pos	
表示またはサンプルの編集 13.04.2012 14:35	
戻る	前へ
次へ	新規
タイプ	サンプル
名前	Sample 1 13.04.2012
サンプル重量	1.2 g
タンパク換算係数	6.25
メソッド	Standard Method
グループ	Default
情報	
最終作成	13.04.2012 14:31
作成者	Admin
ホーム	状態を見る
測定可能	START
STOP	

サンプルタイプ 'サンプル' の場合:

'名前' を押して、このサンプルの測定結果の名称を入力します。

'サンプル重量' を押して、サンプルの重量を [g] または [mL] で入力します。

'タンパク換算係数' を押して、結果の計算に使用するタンパク換算係数を入力します。

#### 注記

バーコードリーダーを使用して、バーコードから、サンプル名や重量など、サンプルに関するデータを読み取ることができます。読み取ったデータは自動的にアクティブな入力フィールドに入力されます。

'メソッド' を押して、サンプル測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

...20120105 - ラック 20 @ - Pos	
表示またはサンプルの編集 13.04.2012 14:35	
戻る	前へ
次へ	新規
タイプ	標準物質
名前	Reference 1 13.04.2012
標準物質	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
サンプル重量	1.3 g
メソッド	Standard Method
グループ	Default
情報	
最終作成	13.04.2012 14:32
作成者	Admin
ホーム	状態を見る
測定可能	START
STOP	

サンプルタイプ '標準物質' の場合:

'名前' を押して、この標準物質の測定結果の名称を入力します。

'標準物質' を押して、標準物質をリストから選択します。

'サンプル重量' を押して、サンプルの重量を [g] または [mL] で入力します。

'メソッド' を押して、標準物質の測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

...20120105- ラック 20 @ - Pos  
表示またはサンプルの編集 13.04.2012 14:35

戻る 前へ 次へ 新規

タイプ  
コントロールブランク

名前  
Control Blank 1 13.04.2012

メソッド  
Standard Method

グループ  
Default

情報

最終作成  
13.04.2012 14:32

作成者  
Admin

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

結果一覧  
結果を含んでいるグループ 13.03.2015 15:02

戻る 削除 新規 新規 オプション

Default ▶

Setpoint ▶

Priming ▶

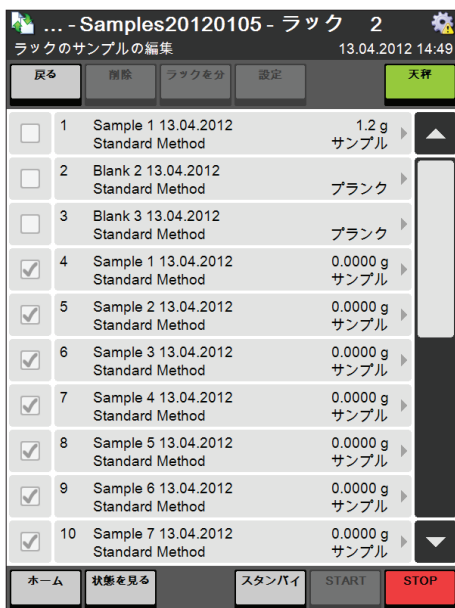
ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

サンプルタイプ 'コントロールブランク' の場合：

'名前' を押して、このコントロールブランクの測定結果の名称を入力します。

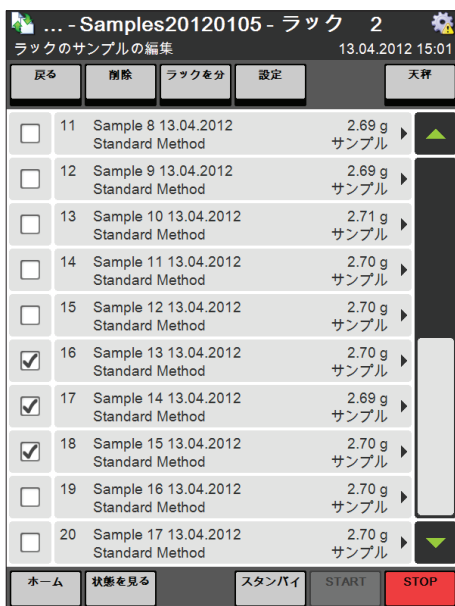
'メソッド' を押して、コントロールブランク測定に使うメソッドを、使用可能なメソッドのリストから選択します。

'グループ' を押して、結果の保存先となる結果一覧を、利用可能な結果一覧のリストから選択します ('新しいグループ' ボタンを使って、結果一覧を新規作成することも可能です)。

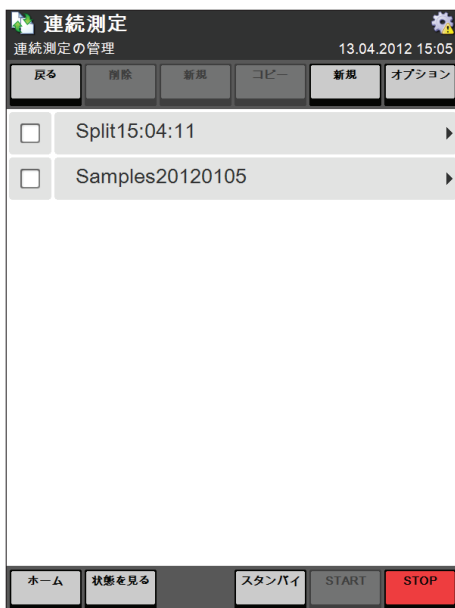


'天秤' ボタンを使って、接続された天秤からサンプル重量を取り込むことができます。

- ・ 全サンプルを選択します。
- ・ '天秤' を押します。ブランクおよびコントロールブランクがすべて自動的に選択解除されず (ブランクには重量が不要であるため)。
- ・ 第 1 のサンプルを天秤に載せ、天秤の入力ボタンを押します。第 1 のサンプル重量が天秤から取り込まれ、リスト上で最初にチェックされているサンプルに入力されます。
- ・ 次のサンプルに移ります。
- ・ すべてのサンプル重量の取り込みを終えると、天秤モードを自動的に終了します。



- ・ 処理が既に進行中のラックにおいて一部のサンプルを直ちに測定する必要が生じた場合には、'ラックを分ける' 機能を使用します。
- ・ 'ポーズ' を押して、連続測定を停止します。
- ・ 今すぐ測定したいサンプルを選択して 'ラックを分ける' を押します。



- ・ 選択したサンプルは連続測定から削除され、新たに作成された連続測定のラック処理ステップの、同じラック位置に挿入されます。
- ・ 新たに作成された「分割連続測定」を開始して、緊急測定サンプルの測定を行います。実行中だった連続測定は後で続行することができます。

#### 注記

‘編集モード’ ボタンを使うと、連続測定の実行中に、未処理のラックにあるサンプルを編集することができます。

## 6.7 結果

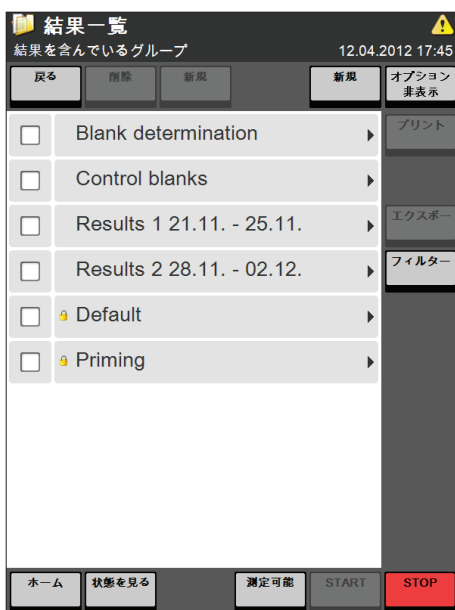
‘結果’ エリアでは、結果に関するすべての機能（表示、印刷、およびエクスポート）を実行することができます。

### 6.7.1 結果一覧



‘結果一覧’ とは、名前が示すとおり、測定結果を保存し、その特性に応じてグループ分けするためのフォルダーです。

測定結果の割り当て先となるグループを指定する場合は、シングルサンプル、サンプルリスト、または連続測定の定義付けを行う際に、対応するサンプル条件 ‘グループ’ を使用します。



‘結果一覧’ 画面には、現時点で存在している、結果の保存に利用可能なグループがすべてリスト表示されます。

管理者権限のユーザーが、結果一覧の作成、名前の変更、および削除を実行できます。オペレーター権限のユ

ーザーは、結果一覧の新規作成のみ実行できます。'フィルター' ボタンを使用すると、結果一覧のリストに、グループの名前および作成日付に基づいたフィルターを適用することができます。



結果一覧にフィルターを適用するには、'グループのフィルター' を 'On' にします。作成日付または名前変更日付に基づいてリストにフィルターを適用したい場合には、'日付でのフィルター' で 'Yes' を選択し、'開始日' と '終了日' で期間を指定します。

'名前でフィルター' を使用し、フィルター条件として、グループ名の一部を指定します。

#### 注記

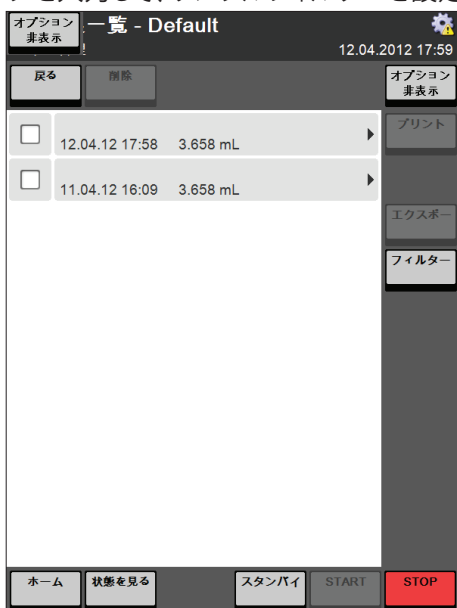
指定したすべてのフィルターは論理積 (AND) の使用により関連しています。つまり、あるグループがフィルターに適合するためには、このフィルター設定で指定されたすべての条件に当てはまる必要があります。

フィルターが設定されると、'フィルター' ボタンが 'フィルター動作中' に切り替わります。



選択したグループや結果の内容を印刷 ('プリント') したり、メモリースティックやネットワークフォルダーにエクスポート ('エクスポート') することができます。ネットワークフォルダーのパスやメモリースティックの保存先ディレクトリーは、'設定' ▶ 'インポート・エクスポート' で指定します ('6.9.1 設定' 参照)。

結果一覧のリストと同様に、結果一覧に含まれる結果のリストにもフィルターを適用できます。サンプルグループを入力して、サンプルフィルターを設定します。



'フィルター' を押してサンプルフィルターの設定を行います。



...ult (フィルターされた) - サンプ  
 サンプルへのフィルターの設定内容 13.04.2012 09:49

戻る

サンプルのフィルター	<input checked="" type="checkbox"/> On	<input type="checkbox"/> Off
日付のフィルター	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
フィルター 開始日	07.04.2012	
フィルター 終了日	07.04.2012	
ブランク表示	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
サンプル表示	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
標準物質表示	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No
コントロールブランク表示	<input checked="" type="checkbox"/> Yes	<input type="checkbox"/> No

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

結果表示にフィルターを適用するには、'サンプルのフィルター'を'On'にします。作成日付に基づいてリストにフィルターを適用したい場合には、'日付でのフィルター'で'Yes'を選択し、'開始日'と'終了日'で期間を指定します。

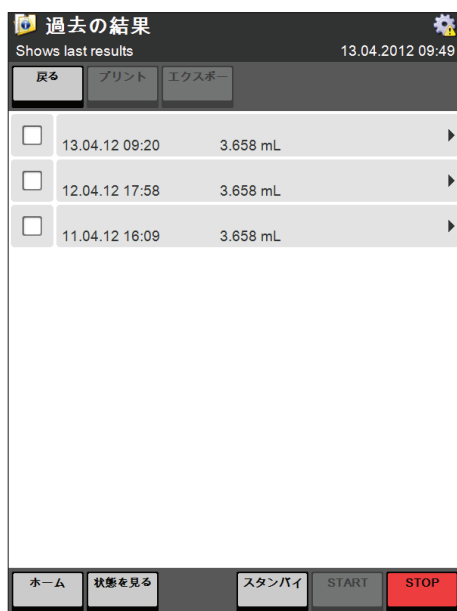
結果表示のリストには、1つまたは複数の特定のタイプの結果のみを表示させることができます(ブランク、サンプル、標準物質、コントロールブランク)。

#### 注記

指定したすべてのフィルターは論理積(AND)の使用により相関しています。つまり、あるグループがフィルターに適合するためには、このフィルター設定で指定されたすべての条件に当てはまる必要があります。

## 6.7.2 過去の結果

‘過去の結果’画面には、タイプを問わず過去40件分のシステムの測定結果がリスト表示されます。



選択した測定結果のサンプルレポートを印刷(詳細/簡易)することができます。USB メモリーまたはネットワーク上のロケーションに結果をエクスポートすることができます。

## 注記

過去の結果は、どの結果一覧に割り当てられているかに関係なく表示されます。

個々の結果をクリックすると、詳細なサンプルレポートが開きます。

## 6.7.3 ブランク補正



ブランク補正を有効または無効にすることができます。

‘ホーム’▶‘ブランク補正’▶‘設定’



- ON 結果のブランク補正を有効にします。
- OFF 結果のブランク補正を無効にします。ブランク補正がまったく行われなくなります。

‘ブランク補正’メイン画面では、最新のブランクリストを閲覧することができます。‘設定’にて条件‘ブランクリスト表示数’を設定することで、このリストに表示されるブランクの数を指定することができます。



- 表示ブランク数を 10 件ずつ減らします。
  - + 表示ブランク数を 10 件ずつ増やします。
- 最大で 90 件までのブランクをリスト表示できます。

測定結果の自動補正に用いるアクティブブランク値の決定にあたって、一般的には以下の 4 つの可能性が考えられます。

- ・ ブランク値が測定可能である (タイプ: ‘測定済み’)。
- ・ ブランク値が手動で入力可能である (タイプ: ‘マニュアル’)。
- ・ ブランク値が、自由選択可能な測定済みブランクの平均値として計算可能である (タイプ: ‘平均’)。
- ・ ブランク値がシステムにより自動的に決定できる (タイプ: ‘自動’)。

結果の補正に使用されているブランクのタイプと値は、状態画面の‘結果’セクションに常に表示されています。

‘状態を見る’▶‘結果’(「6.5.1」参照)

### マニュアルブランク入力

ブランク値を手動で入力する場合(本機で測定したものではないブランク値など)、以下の手順に従ってください。

‘ブランク補正’画面を開きます。

‘設定’を押します。



ブランク補正の設定メニューで以下の設定を行います。

- ・ ‘ブランク補正’を ‘On’ にします。
- ・ ‘自動ブランク作成’ を ‘Off’ にします。
- ・ ‘最後のブランクを使用する’ で ‘No’ を選択します。
- ・ ‘OK’ を押して設定を確定します。

‘マニュアル’を押します。

マニュアルブランク値の名前を入力します。

マニュアルブランクの滴定量を [mL] で入力します。

‘OK’ を押して設定を確定します。

入力したブランク値が自動的に選択され、‘ブランク補正’画面のブランクリストに表示されます。

手動で入力したブランクは、ブランクリストで‘マニュアル’タイプと表示されます。

#### 注記

‘最後のブランクを使用する’で ‘Yes’ を選択すると、次に測定した ‘ブランク’ タイプの滴定量が、以降のすべてのサンプル測定の補正に使われます。次回のブランク測定までに行われるサンプル測定についてはすべて、現在選択中のブランク値による補正が行われます。

#### ブランク平均の定義

2つ以上のブランク測定値から、ブランク平均値を計算することができます。ブランク平均値を定義する場合には、以下の手順に従ってください。

‘ブランク補正’画面を開きます。

‘設定’を押します。



- ・ ブランク補正の設定メニューで以下の設定を行います。
- ・ 'ブランク補正'を 'On' にします。
- ・ '自動ブランク作成' を 'Off' にします。
- ・ '最後のブランクを使用する'で'No'を選択します。
- ・ 'OK' を押して設定を確定します。

'平均' を押します。  
ブランク平均値の名前を入力します。

平均値計算に使用するブランク測定値のチェックボックスをチェックします。

'OK' を押して設定を確定します。

算出されたブランク平均値が自動的に選択され、'ブランク補正' 画面のブランクリストに表示されます。

ブランク平均は、ブランクリストで '平均' タイプと表示されます。

#### 注記

'最後のブランクを使用する' で 'Yes' を選択すると、次に測定したブランク値が、以降のすべてのサンプル測定の補正に使われます。次回のブランク測定までに行われるサンプル測定についてはすべて、現在選択中のブランク値による補正が行われます。

#### 自動ブランク測定

自動ブランク測定が有効になっていると、連続するブランク測定の平均値の自動計算が行われ、算出された平均値は以降のサンプル測定値の補正に用いられます。1 つまたは複数のサンプルの測定後、次に測定されたブランク (または次に測定された連続するブランク値の平均) を、以降のサンプルを補正するアクティブブラ

ンク値として、その次のブランク測定まで使用します。  
自動測定ブランクは、ブランクリストで‘自動’タイプと表示されます。

‘ブランク補正’画面を開きます。  
‘設定’を押します。



ブランク補正の設定メニューで以下の設定を行います。

- ・ ‘ブランク補正’を ‘On’ にします。
- ・ ‘自動ブランク作成’ を ‘On’ にします。
- ・ ‘ブランク値の範囲設定’ で ‘Yes’ を選択します (任意)。

ブランク平均値と比較した場合の各ブランク値の許容範囲を指定するため、上限値と下限値を設定します。

- ・ ‘OK’ を押して設定を確定します。

現在のアクティブブランクは、状態画面の‘結果’表示で見ることができます。

#### 注記

‘最後のブランクを使用する’で ‘Yes’ を選択すると、次に測定したブランク値が、以降のすべてのサンプル測定の補正に使われます。次回のブランク測定までに行われるサンプル測定についてはすべて、現在選択中のブランク値による補正が行われます。

#### ブランク値の範囲設定

‘ブランク値の範囲設定’機能を有効にすると、ブランクの自動計算の許容範囲の設定を行うことができます (上限と下限をパーセントで指定)。計算に使用する予定の新規ブランクの測定値を、既存の計算済み平均値と比較します。ブランク値の偏差が指定の範囲を超えている場合、連続測定が停止して警告メッセージが表示されます。

#### サンプル補正に使用した後の自動計算ブランクの変更

オペレーター権限のユーザーは、測定結果の補正に既に使われた計算済みブランク平均値を変更することができません。この操作は計算結果に影響を及ぼすと考えられるため、管理者権限のユーザーのみが選択できるようになっています。後から (サンプルの補正に使用された後で) 変更が加えられたブランクには、「\*」が付けられます。

## 6.8 測定条件

このエリアでは、K-375 を使った測定のためのメソッドを記述したり、標準物質や測定溶液などのリソースについて定義や編集を行ったりすることが可能です (定義付けられたリソースはメソッドの内部から参照することができます)。

## 6.8.1 メソッド



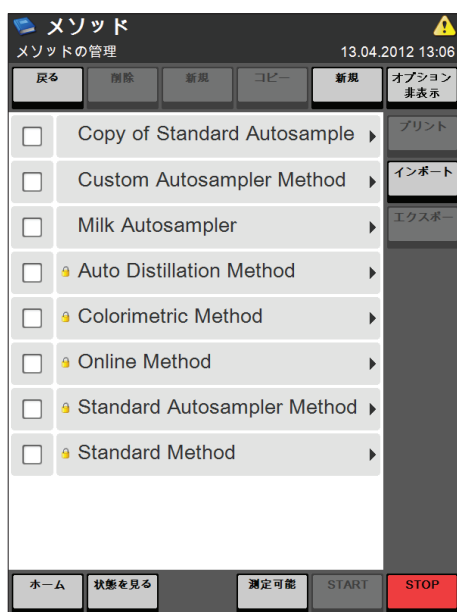
K-375のメソッドの構造には非常に柔軟性があり、ユーザーの特別なニーズを反映したメソッドを作成するためのあらゆる可能性が提供されています。

各メソッドは、4種類の条件セットにより構成されています。

- ・ サンプルの蒸留条件
- ・ サンプルの滴定条件
- ・ サンプルの測定条件（結果の計算）
- ・ アスピレーション条件

## 注記

予備加熱、プライミング、クリーニングなどのシステムの準備作業は、メソッドに含まれません。シングルサンプルやサンプルリストでは、サンプル測定の前にこれらの作業を手動で実行する必要があります（「6.6.1 システムの準備」参照）。連続測定（サンプラーを用いたサンプルラックの自動測定）では、サンプルの連続測定において、ラック1台分すべての測定前または測定後にシステムの準備作業を行うよう定義することができます（「6.6.4 連続測定」参照）。



‘メソッド’画面では、メソッドの作成、削除、名前の変更、コピー、印刷を行うことができます。

新規メソッドの作成は‘新規’ボタンで行います。新規メソッドの名前は固有のものである必要があります。

‘オプション表示’ボタンからアクセスできる‘インポート’ボタンおよび‘エクスポート’ボタンを使うと、メソッドをメモリースティックやネットワークフォルダーからインポートすることも、これらにエクスポートすることも可能です。

ネットワークフォルダーのパスやメモリースティックの保存先ディレクトリーは、‘設定’▶‘インポート・エクスポート’で指定します（「6.9.1 設定」参照）。

## 注記

小さな錠前のマークが付いているメソッドは定義済みメソッドで、削除や変更を行うことはできません。ただし、これらをコピーして、変更可能な新規メソッドとして保存することは可能です。

... - Custom Autosampler Method  
メソッド条件の設定 12.04.2012 16:34

戻る

蒸留条件	
H <sub>2</sub> O量	80 mL
NaOH量	90 mL
反応時間	5 s
蒸留モード	時間設定
蒸留時間	300 s
スターラースピード (蒸留)	5
蒸気出力	100 %
滴定条件	
滴定タイプ	ホウ酸滴定
回収溶液量	60 mL
滴定溶液	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.25 mol/L
センサータイプ	pH測定
滴定モード	スタンダード
測定方法	終点pH
終点pH	4.65
スターラースピード (滴定)	7
滴定開始量	0.000 mL
滴定アルゴリズム	最適
測定条件	
測定モード	スタンダード
結果 1 (質量)	%N
結果 1 (量)	g N/L
結果 2 (質量)	%Pr
結果 2 (量)	g Pr/L
アスピレーション条件	
アスピレーション (試料管)	Yes
アスピレーション (回収容器)	Yes
メソッド情報	
最終作成日	12.04.2012 15:57
作成者	Admin

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

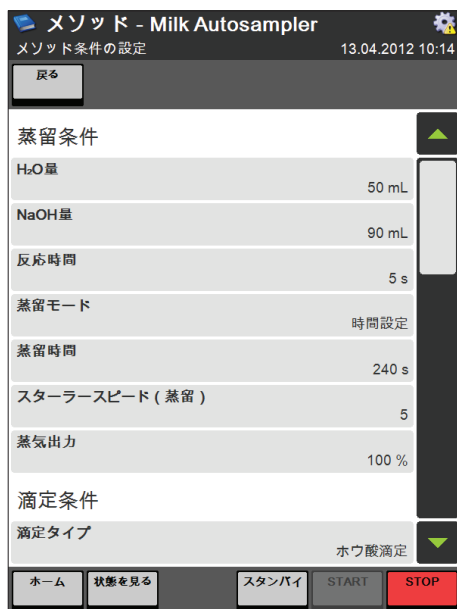
(拡張スクリーンショット)

メソッドの各領域は、見出しによって他の領域と区別されています。各メソッドの一番下にある‘メソッド情報’セクションには、そのメソッドの最終作成日および作成者が表示されています。

## 蒸留条件

蒸留に必要なすべてのステップを、'蒸留条件' で設定することができます。

- ステップ1: H<sub>2</sub>Oによる希釈  
 ステップ2: NaOH溶液によるアルカリ化  
 ステップ3: 水蒸気蒸留

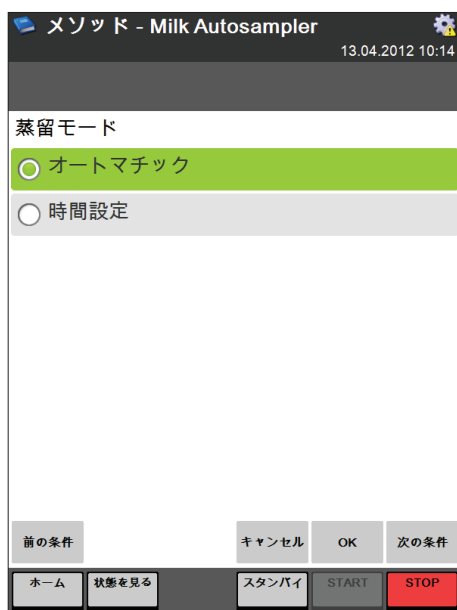


### ステップ 1~2 で使用する条件 (希釈およびアルカリ化)

'H<sub>2</sub>O 添加量' をクリックして、サンプルの希釈に使用する水の量を指定します。

'NaOH 添加量' をクリックして、サンプルのアルカリ化に使用する水酸化ナトリウム溶液の量を指定します (本装置で水酸化ナトリウム溶液の濃度を指定する必要はありません。弊社製品には 32%NaOH 溶液の使用をお勧めします)。

アルカリ化時の反応時間の設定は '反応時間' ボタンから行います (中和反応による発熱後、溶液が再び冷えるまでの時間も含まれます)。



### ステップ 3 で使用する条件 (水蒸気蒸留)

水蒸気蒸留では、'オートマチック (IntelliDist)' または '時間設定' のいずれかのモードを選択することができます。

オートマチック (pH法のみ) : 窒素が最初に回収容器に到達するまでは (pH 値の増加が見られるまでは)、指定された蒸留時間のカウントダウンを開始しません。変動しがちな加熱時間が蒸留時間から除外されます。装置が冷却されていたか、予備加熱されていたかに関わらず、各測定ごとに信頼できる結果が得られます。

このモードは窒素の含有量が 1 mg を超えるすべてのサンプルにお勧めします。

比色滴定ではオートマチックモードを使用できません。

時間設定 (pH法および比色法) : 蒸留の開始と同時に、指定された蒸留時間のカウントダウンを開始します。装置が冷えた状態で測定を行うと加熱にかかる時間が長くなりますが、これが指定の蒸留時間に含まれることになります。

このモードは窒素の含有量が 1 mg 未満のすべてのサンプルに (事前の予備加熱とプライミングの各ステップとあわせて) お勧めします。



メソッド - Milk Autosampler  
メソッド条件の設定 13.04.2012 10:14

戻る

蒸留条件

H<sub>2</sub>O量 50 mL

NaOH量 90 mL

反応時間 5 s

蒸留モード 時間設定

蒸留時間 240 s

スターラー速度 (蒸留) 5

蒸気出力 100 %

滴定条件

滴定タイプ ホウ酸滴定

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

‘蒸留モード’の選択を行った後、蒸留時間、蒸留中のスターラーの速度、および蒸気出力（パーセント指定、30～100%）を入力します。

### 滴定条件

用途に応じて、逆滴定またはホウ酸滴定のどちらかを実行することができます。滴定をまったく行わない場合には、条件‘滴定タイプ’で‘なし’を選択することができます。ホウ酸滴定は、pH測定センサーか比色センサーのいずれかを用いて行うことができますが、逆滴定にはpH測定センサーのみが使用できます。

メソッド - Milk Autosampler  
メソッド条件の設定 13.04.2012 10:15

戻る

スターラー速度 (蒸留) 5

蒸気出力 100 %

滴定条件

滴定タイプ なし

アスピレーション条件

アスピレーション (試料管) Yes

アスピレーション (回収容器) Yes

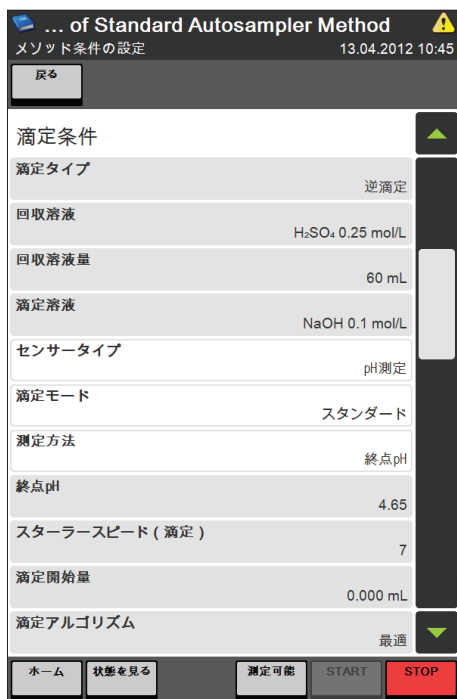
メソッド情報

最終作成日 13.04.2012 10:15

作成者 Admin

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

滴定をまったく行わない場合には、‘滴定タイプ’に‘なし’を選択してください。



(拡張スクリーンショット)

### 逆滴定の条件 (pH法のみ)

条件 '滴定タイプ' で '逆滴定' を選択してください。

逆滴定では、強酸性の回収溶液でアンモニアを回収します。その後、アンモニアの中和で消費されなかった酸の残量を、強塩基を用いて逆滴定します。このため、酸性の回収溶液の吐出が正確に行われることが重要です。

### 注記

酸性の回収溶液の添加をより正確に行うためには、もう1台ビュレット装置を追加して本装置に外部接続する必要があります。

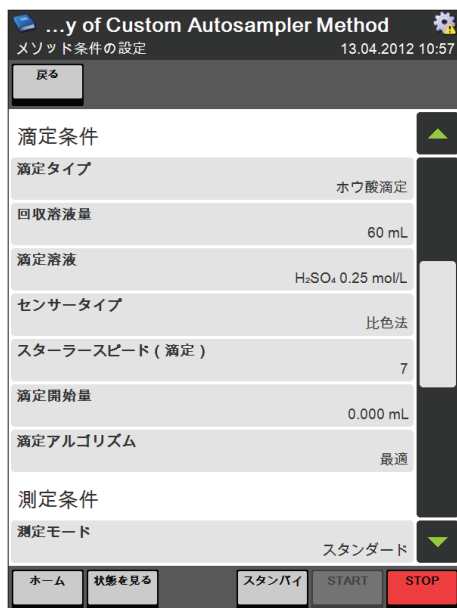
回収溶液 (強酸) とそれに対応する滴定液 (強塩基) を '測定溶液' のリストから選択することができます (「6.8.2 測定溶液」参照)。使用される回収溶液の正確な量を '回収溶液量' 条件に入力することができます。

また、滴定時のスターラー速度、および滴定開始量も設定できます。指定の滴定開始量が、滴定実行前に回収容器の中に吐出されます (逆測定の場合、センサータイプの変更はできません)。

条件 '滴定アルゴリズム' を用いて、利用可能な2つのアルゴリズムから1つを選択することができます。

**最適:** このアルゴリズムは、滴定の持続時間と結果の精度に関して最適化されています。窒素含有率の低いサンプルの逆滴定にお勧めします。

**ノーマル:** このアルゴリズムは、結果の精度に関して最適化されていますが、所要時間が最適アルゴリズムよりも長くなります。窒素含有率の高いサンプルで、高濃度 (0.5 N など) の滴定液を使用する場合にお勧めします。



### 比色センサーを用いたホウ酸滴定の条件

滴定タイプ条件としてホウ酸滴定を選択します。回収容器に排出するホウ酸の量を指定できます。また滴定溶液を滴定溶液のリストから選択することができます(「6.8.2 測定溶液」参照)。

センサータイプ条件として比色法を選択します。

‘滴定モード’には‘オンライン’か‘スタンダード’のいずれかを選択できます。

オンライン: 蒸留の実行中に滴定を開始します。滴定開始時間条件を指定して、滴定開始までの遅延時間を設定することができます。90秒以上の時間を入力することを推奨します。

スタンダード: 蒸留の完了後、これに続く形で滴定を開始します。

また、滴定時のスターラー速度、および滴定開始量も設定できます。サンプル分析時に、指定の滴定開始量が、滴定開始時に回収容器の中に吐出されます。

条件‘滴定アルゴリズム’の設定では、利用可能な2つのアルゴリズムから1つを選択することができます。

最適: このアルゴリズムは、滴定の持続時間と結果の精度に関して最適化されています。窒素含有率の高いサンプルにお勧めします。

ノーマル: このアルゴリズムは、結果の精度に関して最適化されていますが、所要時間が最適アルゴリズムよりも長くなります。窒素含有率の低いサンプルで、高濃度(0.5 Nなど)の滴定液を使用する場合にお勧めします。

The screenshot shows the 'Method - Milk Autosampler' settings screen. The title bar includes a gear icon, the text 'メソッド - Milk Autosampler', and the date/time '12.04.2012 16:46'. Below the title bar is a '戻る' (Back) button. The main area contains a list of settings:

滴定条件	
滴定タイプ	ホウ酸滴定
回収溶液量	60 mL
滴定溶液	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 0.25 mol/L
センサータイプ	pH測定
滴定モード	スタンダード
測定方法	終点pH
終点pH	4.65
スターラー速度 (滴定)	7
滴定開始量	0.000 mL
滴定アルゴリズム	最適

At the bottom, there are buttons for 'ホーム' (Home), '状態を見る' (View Status), 'スタンバイ' (Standby), 'START', and 'STOP'.

(拡張スクリーンショット)

#### pH 測定センサーを用いたホウ酸滴定の条件

条件 '滴定タイプ' で 'ホウ酸滴定' を選択してください。回収容器に吐出するホウ酸の量を指定できます。また滴定溶液を '測定溶液' のリストから選択することができます (「6.8.2 測定溶液」参照)。

条件 'センサータイプ' で 'pH 測定' を選択します。

'滴定モード' には 'オンライン' か 'スタンダード' のいずれかを選択できます。

オンライン: 蒸留の実行中に滴定を開始します。条件 '滴定開始時間' を指定して、滴定開始までの時間差を設定することもできます。

スタンダード: 蒸留の完了後、これに続く形で滴定を開始します。

条件 '測定方法' で、滴定終点の測定方法を決めることができます。

開始時: 蒸留プロセス前の回収容器中のホウ酸の pH 測定によって終点 pH 値を判定します。

終点: 条件 '終点 pH' を使用して、終点 pH 値を数字で入力することができます。

また、滴定時のスターラー速度、および滴定開始量も設定できます。サンプル分析時に、指定の滴定開始量が、滴定開始時に回収容器の中に吐出されます。

条件 '滴定アルゴリズム' の設定では、利用可能な 2 つのアルゴリズムから 1 つを選択することができます。

最適: このアルゴリズムは、滴定の持続時間と結果の精度に関して最適化されています。窒素含有率の高いサンプルにお勧めします。

ノーマル: このアルゴリズムは、結果の精度に関して最適化されていますが、所要時間が最適アルゴリズムよりも長くなります。窒素含有率の低いサンプルで、高濃度 (0.5 N など) の滴定液を使用する場合にお勧めします。

## 測定条件

測定条件を用いて、測定モード（‘スタンダード’または‘直接蒸留’のいずれか）を規定することができます。また、2組の結果表示単位（いずれも質量単位と容積単位1つずつにより構成されています）を、スタンダード測定モード向けに選択できます。

... of Standard Autosampler Method  
メソッド条件の設定 13.04.2012 13:20

戻る

測定条件

測定モード 直接蒸留

直接蒸留ファクター 1.00

回帰係数 1.00

アシレーション条件

アシレーション ( 試料管 ) Yes

アシレーション ( 回収容器 ) Yes

メソッド情報

最終作成日 13.04.2012 13:21

作成者 Admin

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

‘測定モード’をクリックして、事前に分解を行ったサンプルの測定‘スタンダード’か、または事前の分解なしで測定する‘直接蒸留’のいずれかを選択します。

直接蒸留では、結果の計算に使用する付加的ファクターや回帰係数を指定することができます。

### 注記

直接蒸留の場合、結果の計算を以下の一次方程式により行います： $y = a \cdot x + b$ 、 $a$ を直接蒸留ファクター、 $b$ を回帰係数とします。

... of Standard Autosampler Method  
メソッド条件の設定 13.04.2012 13:21

戻る

測定条件

測定モード スタンダード

結果 1 ( 質量 ) %N

結果 1 ( 量 ) g N/L

結果 2 ( 質量 ) %Pr

結果 2 ( 量 ) g Pr/L

アシレーション条件

アシレーション ( 試料管 ) Yes

アシレーション ( 回収容器 ) Yes

メソッド情報

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

‘スタンダード’測定モードの結果の単位4種類（質量および量）を変更するには、各単位をクリックして、結果の単位の一覧から単位を選択します（「6.9.1 設定」参照）。

## アスピレーション条件

測定が完了した後、試料管や回収容器の廃液を自動的に吸引して、対応する廃液容器に移送することができます。



試料管の自動アスピレーションを有効にする場合は、'アスピレーション (試料管)' をクリックして 'Yes' を選択します。

回収容器の自動アスピレーションを有効にする場合は、'アスピレーション (回収容器)' をクリックして 'Yes' を選択します。

### 注記

試料管や回収容器の自動アスピレーションを選択して廃液を回収する場合、対応の廃液容器に液面レベルセンサーを使用することをお勧めします。液面レベルセンサーの設定は、'設定' ▶ '周辺装置' 画面で行えます（「6.9.1 設定」参照）。

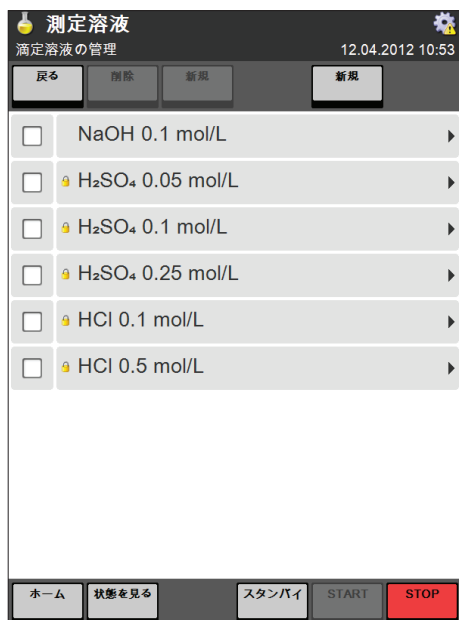
### 注記

大きな粒子が含まれているサンプルは、バルブに問題が発生する原因になるため（漏れや詰まり）、アスピレーションを行わないでください。

## 6.8.2 測定溶液



測定に使用される測定溶液すべてを、このメニューで定義することができます。定義が行われた測定溶液は、メソッド内部から直接参照および使用することが可能です。



固有の名前を使用した測定溶液の新規作成、または既存の測定溶液の削除、名前の変更を行います。

### 注記

小さな錠前のマークが付いている測定溶液は定義済みで、削除はできません。これらの溶液についてはフアクターの変更のみ可能です。

各溶液のモル濃度、価数およびファクター、または規定度およびファクターを指定することができます（後者については‘タイプ’で‘規定度’を選択する必要があります）。

### 6.8.3 標準物質



標準物質とその理論値が定義されていれば、回収率の自動計算が可能です。回収率の範囲（上限および下限）を定義することもできます。結果がこの範囲外となった場合にはシステムがこれを却下します。

#### 注記

推奨の標準物質は、無水リン酸アンモニウム、グリシン、アセトアニリド、およびトリプトファンです。標準物質の詳細については「3.5 標準物質」を参照してください。

標準物質の定義に必要な手順を以下に記載します。

固有の名前を持つ標準物質の新規作成、または既存の測定溶液の削除、名前の変更を行います。

#### 注記

小さな錠前のマークが付いている標準物質は定義済みで、削除や変更はできません。

標準物質 - NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>  
標準物質の条件設定 12.04.2012 10:54

戻る

名前 NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>

理論値 12.18

理論値の単位 %N

回収率の下限值 98.00 %

回収率の上限値 102.00 %

標準物質の情報

最終作成日 01.01.2011 00:00

作成者 BÜCHI

ホーム 状態を見る スタンバイ START STOP

各標準物質について、窒素含有率に関する理論値を指定することができます。この数値の単位は自由に設定できます。

#### 注記

‘設定’ ▶ ‘結果の単位’ で、追加したい単位を定義することができます（「6.9.1 設定」参照）。設定後は‘標準物質’ダイアログ内部から選択可能となります。

## 6.9 装置

‘装置’ エリアからは、以下に示すような装置本体に関連するすべての機能にアクセスすることができます。

- ・ システム設定の変更
- ・ システム診断の実施
- ・ データベースバックアップやタイマーなどのユーティリティの使用
- ・ システムログイン/ログアウト
- ・ 関連のあるすべての装置設定の印刷

### 6.9.1 設定







#### 概要



以下の表に、‘設定’画面で変更可能なすべての装置設定の概要を示します。

アイコン	ダイアログウィンドウ	説明
	地域設定	言語、キーボードレイアウト、および時間と日付の形式を設定します。
	日付と時間の設定	日付、時間、時間帯の設定を行います。
	ディスプレイと音	ディスプレイおよび音の設定を行います。
	結果の単位	結果の単位を選択または定義します。
	状態画面での吐出量	状態画面で行う H <sub>2</sub> O、NaOH、および H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub> の直接吐出について、1 回分の量を指定します。



アイコン	ダイアログウィンドウ	説明
	周辺装置	液面レベルセンサー、サンプラー、天秤、および 'プリンター' など、利用可能な周辺装置の設定を行います。
	ネットワーク	ネットワークの設定を行います。
	インポート・エクスポート	データのインポートおよびエクスポートに使用するパスを設定します (USB または ネットワーク)。
	ユーザー管理	ユーザーの作成とユーザーの権利の割り当てを行います。
	装置情報	ハードウェアやソフトウェアのバージョンなど、装置の情報を表示します。
	サービス	点検間隔の設定や再設定、サービス情報の表示を行います。

## 地域設定



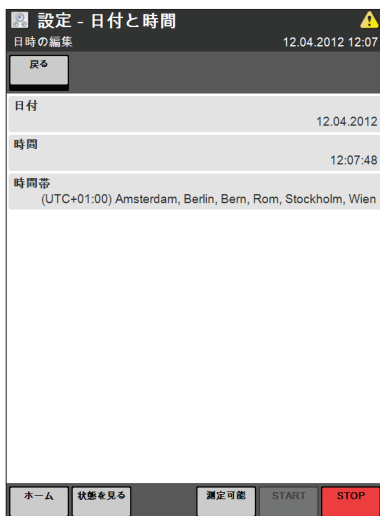
使用する言語を、利用可能な 7 つの言語の中から選択します (英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、中国語、日本語)。

適したキーボードレイアウトへの変更を行います (英語、ドイツ語、フランス語)。

日付形式を '月・日・年'、'日・月・年'、または '年・月・日' に設定し、区切りには斜線、点またはハイフンを使用します。

時刻は 12 時間表示か 24 時間表示になります。

## 日付と時間の設定



‘日付’と‘時間’の設定、‘時間帯’の選択を行います。

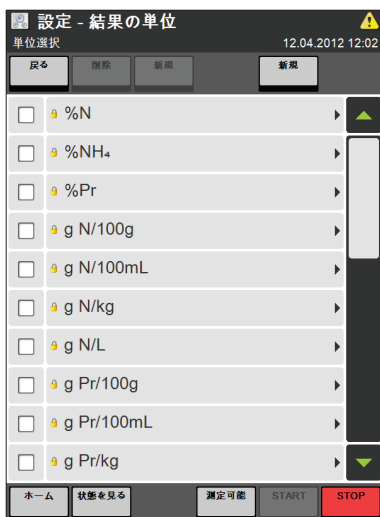
## ディスプレイと音



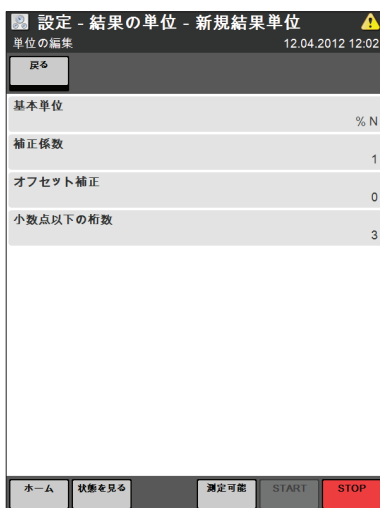
ディスプレイの輝度と画面消灯時間（スクリーンセ이버）を設定します。

音量の設定に加えて、タッチ確認音や測定完了通知音を使用するかを選択を行います。

## 結果の単位



'新規' を使用して新しい単位を作成し、新しい固有の名前を付けて保存します。



新しい単位の計算に使う基本単位を選択します。  
 選択可能な基本単位: g N/L, % N, g Pr/L, % Pr  
 (N = 窒素含有量、Pr = タンパク含有量)

必要に応じて補正係数や補正オフセットの入力を行い、小数点以下の桁数を選択します。

(結果の計算を以下の一次方程式により行います:  
 $y = a \cdot x + b$ , aは補正係数、bは補正オフセット値)

### 状態画面での吐出量



状態画面で行う H<sub>2</sub>O、NaOH、および H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>の直接吐出について、1 回分の量を [mL/クリック] で指定します (各吐出ボタンを 1 回クリックすること、mL で指定した分量を吐出します)。

## 周辺装置



設定 - 周辺装置  
設定変更の条件選択 12.04.2012 12:02

戻る

回収溶液廃液センサー設定	Yes	No
試料管廃液センサー設定	Yes	No
サンプラーあり	Yes	No
サンプラー設定	▶	
天秤接続	Yes	No
天秤設定	▶	
チラー使用	Yes	No
冷却水設定	▶	
プリンター設定	▶	

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

現在の周辺装置すべてに 'Yes' を選択します。

- ・ 回収溶液廃液容器の液面レベルセンサー
- ・ 試料管廃液容器の液面レベルセンサー
- ・ サンプラー
- ・ 天秤
- ・ チラー
- ・ プリンター

## 注記

H<sub>2</sub>O、NaOH および H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>の貯蔵タンク用液面レベルセンサーと異なり、廃液容器用の液面レベルセンサーは有効化する必要があります。K-375 にチラーが接続されている場合は、冷却水バルブを開いたままにするために、'冷却水設定' で 'Yes' を必ず選択する必要があります。

設定 - 周辺装置 - サンプラー設定  
設定変更の条件選択 12.04.2012 12:03

戻る

サンプラータイプ 1 tray sampler

自動洗浄 No

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

オートサンプラーが装置に接続されている場合は、サンプラーのタイプ (K-376 の場合は1トレイ、K-377 では2トレイ) を選択し、サンプラーの自動クリーニング機能の有無を設定します。

設定 - 周辺装置 - 天秤設定  
設定変更の条件選択 12.04.2012 12:03

戻る

通信速度 9600

データビット 7

パリティ 奇数

ストップビット 1

ホーム 状態を見る 測定可能 START STOP

天秤が装置に接続されている場合は、天秤の通信設定を行います。

- ・ 通信速度
- ・ データビット数 (7 または 8)
- ・ パリティ (なし、偶数または奇数)
- ・ ストップビット数 (1、1.5 または 2)

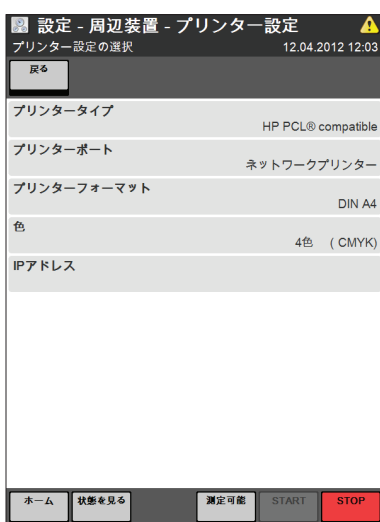
## 注記

個々の条件について、詳しくは天秤の取扱説明書を参照してください。



本装置にチラーが接続されている場合は、冷却水の管理を省略することができます。

チラーが接続されていない場合には、冷却水の管理をマニュアルに設定して流量を指定するか、または自動に設定することができます。自動モードでは冷却水の温度を測定し、水温に基づいて流量の調整を行います。



本装置にプリンターが接続されている場合 (HP PCL®

互換)、プリンターのポート (ネットワークまたは USB プリンター)、用紙フォーマット、および色 (モノクロ、CMY または CMYK) の選択を行います。

ネットワークプリンターをお使いの場合には、IP アドレスも指定する必要があります。

#### 注記

使用できるプリンターがない場合、プリンターのタイプに Adobe® PDF を選択することができます。データを PDF ファイルとして USB メモリーに保存することができます。



## ネットワーク



ネットワークに接続している場合、本装置がネットワークで認識されるようにデバイス名を割り当てることができます。

IP アドレスの取得は DHCP 経由で自動 ('Yes' を選択) で行うか、またはサブネットマスクと合わせて手動で入力します。

#### 注記

ネットワーク接続の詳細については、BUCHI の「マニュアル ネットワーク接続 K-375」を参照してください。このマニュアルは、BUCHI の正規代理店から入手できます。



## インポート・エクスポート

手動または自動で行われるデータ保存の保存先を指定します。USB かネットワークディレクトリー、またはその両方を選択することができます。

- ・ USB デバイスにデータを保存する場合は 'USB 使用' で 'Yes' を選択します。
- ・ ネットワーク上にデータを保存する場合は '共有ネットワークの使用' で 'Yes' を選択します。
- ・ サンプル測定後に毎回自動でデータをエクスポートするには、'自動結果エクスポート' で 'Yes' を選択します。

'エクスポートテスト' で、設定内容が有効であるか確認できます。

### 注記

ネットワーク設定の構成変更には、社内の IT 専門家の助けが必要になる可能性があります。

K-375 への結果のエクスポートには「xml フォーマット」が使用されます。このフォーマットには、ほぼすべての LIM システムが対応しています。データフォーマットの詳細については、「マニュアルデータのエクスポート K-375」を参照してください。このマニュアルは、BUCHI の正規代理店から入手することができます。

## ユーザー管理

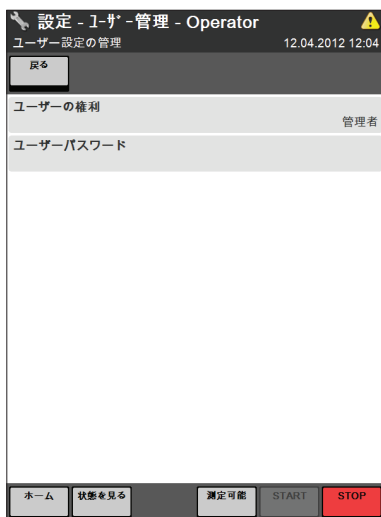


ユーザーの作成、削除または名前の変更を行います。また、各ユーザーにユーザーの権利を割り当てます。

### 注記

最初に作成するユーザーのタイプは '管理者' である必要があります。複数のユーザーの設定を行うと、'ユーザー管理' が有効化され、ホーム画面に 'ログアウト' 機能が表示されるようになります。

ユーザーアカウントを作成すると、システムによって自動的に「BUCHI 管理者」アカウントが作成されます。このデフォルトのアカウントは、すべてのユーザーが自分のアカウントを忘れてしまったときに使用することができます。このデフォルトの管理者アカウントのパスワード (日ごとに変更される4桁のコード) を BUCHI の正規代理店から入手することができます。



ソフトウェアは3種類のユーザータイプを異なるユーザー権で区別します：

- ・ システム管理者 (制限なし)
- ・ オペレーター (制限されたアクセス権)
- ・ ラボマネージャー (制限されたアクセス権)

「6.3 ユーザーの概念」も参照してください。

## 装置情報



システムのハードウェアやソフトウェアの情報を表示します。

設定の変更は行えません。

## サービス

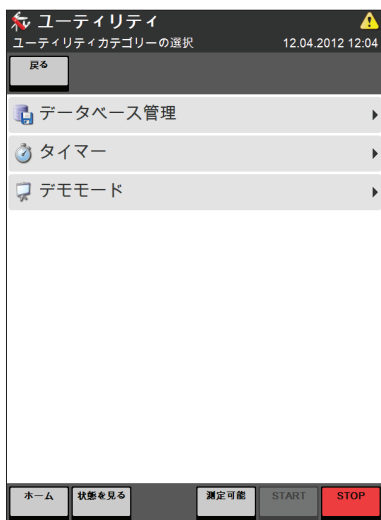


‘点検の通知’で‘On’を選択すると、装置点検の必要がある場合に通知メッセージが表示されます。条件（次の点検日、2回の点検の間に行われる測定の数、またはその両方）の設定は同じダイアログの‘通知オプション’にて行います。指定の条件を満たすと、状態画面の‘情報’に通知メッセージが表示されます（6.5項「状態画面」もご覧ください）。

両方の条件を選択している場合、先に満たされた条件に基づいて通知の表示が行われます。

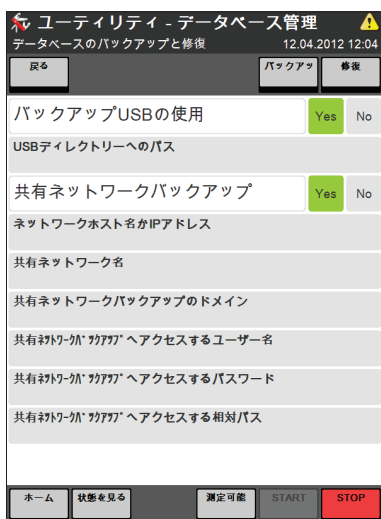
（総測定回数、最終点検日、および最終点検日からの測定回数が情報として表示されます。）

## 6.9.2 ユーティリティ



本装置のソフトウェアには、以下の3種類のユーティリティが含まれています。

- ・ データベース管理 – 装置データ一式（設定、メソッド、リソース、結果など）のバックアップと保存を行います。
- ・ タイマー – 音声アラーム付きのカウントダウン式タイマーを作成できます。
- ・ デモモード – 装置をデモモードで使用します（薬品不使用）。



## データベース管理

データベースのバックアップを USB かネットワークディレクトリー、またはその両方に同時に保存することができます。

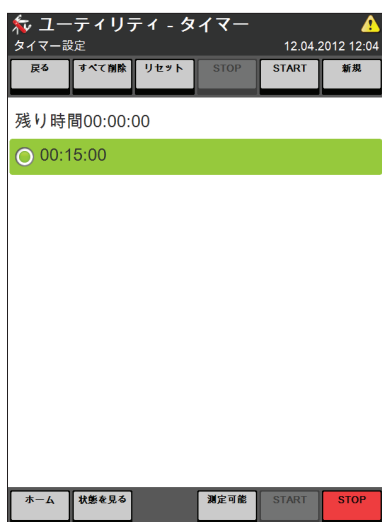
- ・ 'バックアップ USB の使用' で 'Yes' を選択、および/または '共有ネットワークバックアップの使用' で 'Yes' を選択します。
- ・ USB のパスやネットワークディレクトリーを指定します。

共有ネットワークでの利用には、IPアドレス、名前、ドメイン、およびユーザー名とパスワードを指定する必要があります。

## 注記

ネットワーク設定の構成変更には、社内のIT専門家の助けが必要になる可能性があります。





### タイマー

- ・ タイマーの作成と削除、カウントダウン時間の設定を行います。
- ・ 選択したタイマーを 'START' で開始、または 'STOP' で停止します。

### 注記

カウントダウン時間を経過すると音声アラームが起動します。このアラーム音を止めるには上の方にある 'STOP' ボタンを押します (赤色の 'STOP' ボタンは、装置の全プロセスを停止するボタンですので押さないでください)。アラームの音量は 'ディスプレイと音' の設定画面で変更できます (「6.9.1 設定」参照)。



### デモモード

デモモードに切り替える場合は 'On' を、デモモードを終了する場合は 'Off' を選択します。

### 注記

デモモードでは薬品の使用や吐出が行われず、測定も模擬測定のみとなります。本装置の電源をオフにすると、デモモードは自動的に解除されます。

## 6.9.3 診断



バルブ、ポンプ、センサーおよびスイッチ、ファンなど、すべてのシステム構成要素の現在の状態を確認することができます。

各項目がリスト表示され、現在動作中のものについては先頭に緑色の点が表示されます。

‘サービスモード’ ボタンでサービスモードに切り替えると、システムの各構成要素を意図的に動作させて、正常に機能するかどうかをチェックすることができます。

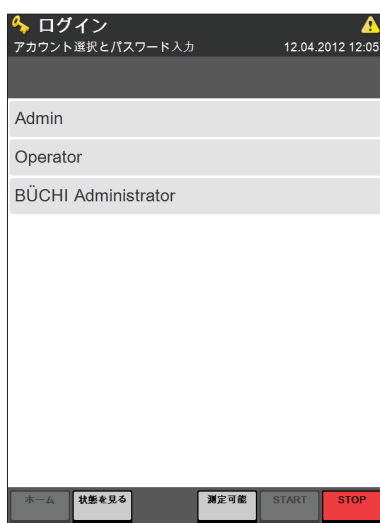
**注記**

診断ダイアログにアクセスできるのは管理者権限のユーザーのみです（オペレーター権限のユーザーの場合、診断エリアは「読み取り専用」となります）。

**注意**

サービスモードの起動中は、一部のセキュリティ関連機能が停止します。このため各テスト機能は、操作者の責任において実行してください。診断メニューを閉じるとサービスモードは終了します。

## 6.9.4 ログアウト



‘ログアウト’をクリックすると、現在のユーザーが自動的にログアウトされ、ログイン画面が表示されます。





システムにログインするには、表示されているユーザーのどれかをクリックして、そのユーザーにパスワードが設定されている場合には、該当するパスワードを入力します。

**注記**

オペレーター権限のユーザーは、設定画面の‘ユーザー管理’で自分のパスワードを変更することができます（「6.9.1 設定」参照）。

## 7 メンテナンス

本章では、本装置を常に良好な状態に保つためのあらゆるメンテナンスについて説明します。

	<p><b>警告</b></p> <p>高電圧への接触による死亡または重傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本装置のカバーを開ける、または取り外す必要のあるメンテナンスや修理は、訓練を受けた担当者が専用工具を用いて行わなければなりません。</li> <li>・ 本装置に関してメンテナンス作業を行う前には必ず電源を切り、可燃性蒸気の発生源をすべて取り除いてください。</li> <li>・ 本装置のハウジングを開ける際は、必ず電源を切り、電源ケーブルをコンセントから抜いてください。電源を切った後、本装置が冷めるまで最低でも 30 分は放置してください。</li> <li>・ ハウジングを正しく閉じる前に本装置を電源に再接続しないでください。</li> </ul>
	<p><b>危険</b></p> <p>腐食性の薬品による薬傷や毒性の薬品による中毒に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 本機のメンテナンスを行う際には、保護眼鏡、保護衣、手袋などの保護具を必ず着用してください。</li> </ul>
	<p><b>注意</b></p> <p>高温の表面による火傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用後、メンテナンスを行う前には必ず、本装置が冷めるまで放置してください。</li> </ul>
	<p><b>注意</b></p> <p>高温の表面による火傷に注意してください。装置動作時、スチームジェネレーターは高温になります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用後、サービスドアを開ける前には必ず、本装置が冷めるまで放置してください。</li> </ul>

ケルマスター/ケルサンプラーによるシステム (K-375 / K-376 あるいは K-375 / K-377) 、またはケルマスター K-375 (スタンドアロン) を良好な状態に保つためのすべての指示を遵守してください。これには定期クリーニングや損傷の有無のチェックも含まれます。

各メンテナンス作業の完了後は、EN ISO 8655 の Part 3 および 6 に従って、測定の技術的信頼性を検証する必要があります。

障害、故障またはその他の不良が明らかになった場合には、すぐにメンテナンスを行う必要があります。

## 7.1 毎日のメンテナンス

### 7.1.1 サンプル測定の前に (pH法)

- ・ 保管キャップから電極を取り出し (キャップはハウジング前面の電極ホルダーに取り付けることができます)、回収容器に挿入します。
- ・ 滴定ホースをすすぎます (パス: 'システムの準備' ▶ 'ビュレット設定' → '吐出')。
- ・ 緩衝液を使って pH 電極の校正を行います。6.6.1 章「システムの準備」もご覧ください。
- ・ システムのプライミングを行います (パス: 'システムの準備' ▶ 'プライミング')。「6.6.1 システムの準備」も参照してください。
- ・ pH 電極を最低でもダイアフラムまで測定媒体に浸します。

#### 注記

ガラス部品はすべて分析の開始前に温められた状態でなくてはなりません。このため、2 回の分析の間の経過時間が 15 分を超える場合、システムの予備加熱が必要となります (パス: 'システムの準備'、'予備加熱')。各サンプルの合間にクリーニングを行う必要はありませんが、スプラッシュプロテクターにサンプルの付着が見られる場合にはこの限りではありません (パス: 'システムの準備' ▶ 'クリーニング')。

### 7.1.2 サンプル測定の前に (比色法)

- ・ 6.8.3.章に説明されているように、受け容器を準備してください。
- ・ 滴定ホースをすすぎます (パス: 'システムの準備' ▶ 'ビュレット設定' ▶ 'ビュレット設定吐出')
- ・ システムの予備加熱を行います (パス: 'システムの準備' ▶ 'セットポイント比色センサー' ▶ 'セットポイント測定前の予熱')、「6.6.1 システムの準備」も参照。
- ・ 「6.6.1 システムの準備」の説明に従って設定点の測定を実行します。 (パス: 'システムの準備' ▶ 'セットポイント比色センサー')
- ・ システムのプライミングを行います (パス: 'システムの準備' ▶ 'プライミング')、「6.6.1 システムの準備」も参照。

少なくとも測定セルまで、測定媒体にセンサーを浸します。

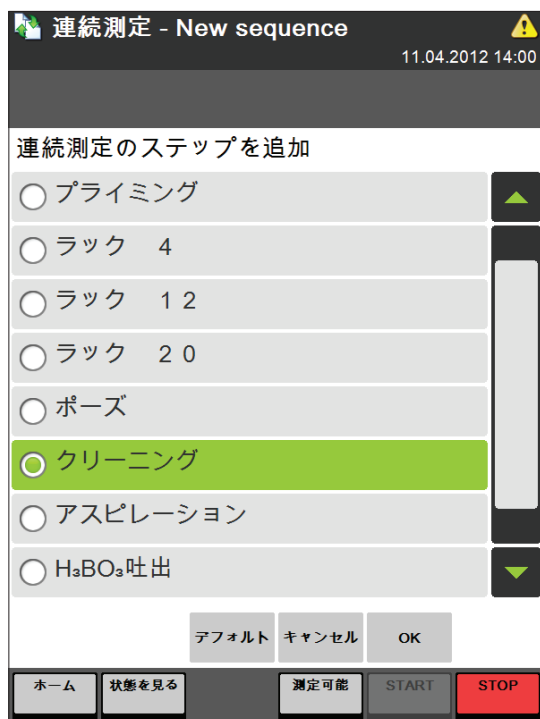
#### 注記

ガラス部品はすべて分析の開始前に温められた状態でなくてはなりません。このため、2回の分析の間の経過時間が15分を超える場合、システムの予備加熱が必要となります。(パス: 'システムの準備' ▶ '予熱')。各サンプルの合間にクリーニングを行う必要はありませんが、スプラッシュプロテクターにサンプルの付着が見られる場合にはこの限りでは ありません。(パス: 'システムの準備' ▶ 'クリーニング')

## 7.1.3 サンプル測定後

## 7.1.3.1 装置のクリーニング

‘クリーニング’の手順を使用したり、手動で洗浄するなどして、システムのクリーニングを行います。



- ・ 本ソフトウェアでは、サンプラー K-376/K-377 を使用したサンプルの連続測定にクリーニングステップを追加することができます。新たな連続測定を設定する際に‘デフォルトを追加’を選択すると、クリーニングステップが自動的に連続測定工程のラック測定ステップの次に追加されます。
- ・ ただし、デフォルトのステップに基づいた連続測定を新規作成しなくても、‘新規’ ボタンを使えば、このクリーニングステップをいつでも工程に加えることができます。

## 注記

300 mL の試料管を使用したときには、150 mL の蒸留水でクリーニングしてください。

500 mL の試料管を使用したときには、300 mL の蒸留水でクリーニングしてください。

水の量の設定は以下のメニューで変更します。‘システムの準備’ ▶ ‘クリーニング’ ▶ ‘H<sub>2</sub>O添加量’

## 7.1.3.2 pH電極の洗浄

- ・ 蒸留水でpH電極をすすいでください。強く拭わず、水滴を吸い取る程度にしてください。
- ・ pH 電極は保管キャップに入れてください—pH 電極は飽和 KCl 溶液 (4.2 mol/L) 中で保管する必要があります。

## 7.1.4 pH 電極 / pH 校正

## 保管

pH 電極は飽和 KCl 溶液 (4.2 mol/L) 中で保管する必要があります。

## 注記

pH 電極を乾燥した状態で保管すると、ダイアフラムが破損します。乾燥した状態で pH 電極を保管していた場合は、飽和 KCl 溶液中に 24 時間または少なくとも一晩保管し、再生させてから使用してください。電極の先端部に手を触れないようにし、ティッシュペーパーや布で拭かないようにしてください。

## 校正

電極に関する補足情報シートに記載された推奨事項に従い、電極の手入れを行ってください。毎日、サンプル測定の開始前に電極の校正を行ってください。

室温 25 ° C で以下の条件を満たさなくなった場合には電極の交換をお勧めします。

- ・ スロープ 95～105%
- ・ pH ゼロポイント 6.4～7.6

弊社の電極以外の pH 電極については、この他にも重要な条件が存在する可能性があります。

注記

pH 4.00 および pH 7.00 の緩衝液の使用をお勧めします。

緩衝液は使用後に処分してください。毎日、新しい緩衝液を用いて作業を行ってください。

システムの準備 - pH校正	
pH校正の条件設定	
11.04.2012 14:04	
校正の種類	2点校正
校正液1 pH	4.00
校正液2 pH	7.00
校正液の温度	25.0 °C
校正液 1 の電圧	168.0 mV
校正液 2 の電圧	0.0 mV
スロープ	100.00 %
pHゼロポイント	7.00
校正	OK
スロープ下限値	95.00 %

pH 電極の校正は以下のように行います。

- ・ 'システムの準備' ▶ 'pH 校正' を選択します。
- ・ すべての条件を必要に応じて設定します。
- ・ 'START' を押し、ソフトウェアの標準操作手順に従います。

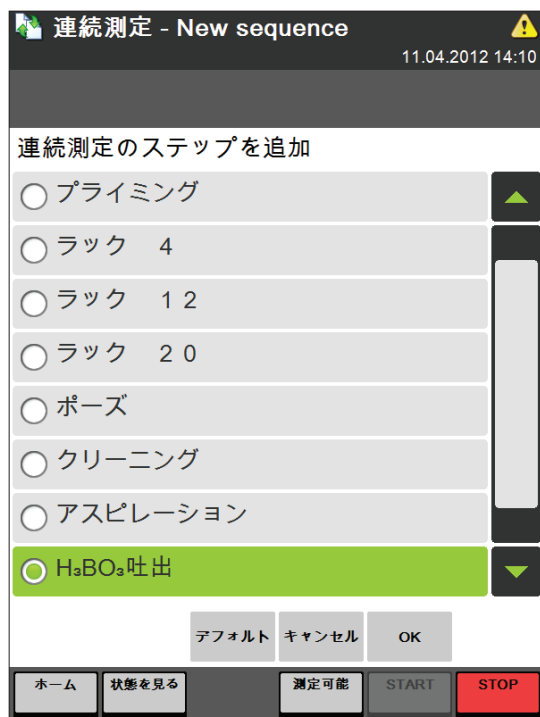
利用可能な全条件に関する詳細が6.6.1 章「システムの準備」に記載されています。

#### 7.1.5 ラック上の最終サンプル測定後、ホウ酸を回収容器に充填 (pH法のみ)

pH 電極は当初から飽和 KCl 溶液中で保管されている必要があります。電極を空気中に長時間さらすと寿命が短くなります。

電極を洗浄して KCl 溶液で保管することができない場合には、最後のサンプルの測定を終えた後、滴定容器をホウ酸で満たしておくことをお勧めします。

毎回の連続測定の終わりに、容器にホウ酸を吐出することが可能です。



- ・ 新たな連続測定を設定する際に 'デフォルトを追加' を選択すると、この吐出ステップが自動的に連続測定の工程に追加されます。
- ・ ただし、デフォルトのステップに基づいた連続測定を新規作成しなくても、'新規' ボタンを使えば、この吐出ステップをいつでも工程に加えることができます。
- ・ 手作業でホウ酸を吐出するには、状態画面の吐出用ボタンを使用します（「6.5 状態画面」サンプラー）。

### 7.1.6 試料管の洗浄

#### 注意事項

試料管が破損する危険があります。

試料管は機械的または熱的衝撃によって破損することがあります。

1. 試料管を冷水で冷やさないでください。
2. 高温の試料管およびラックを、冷たい面の上に置かないでください。

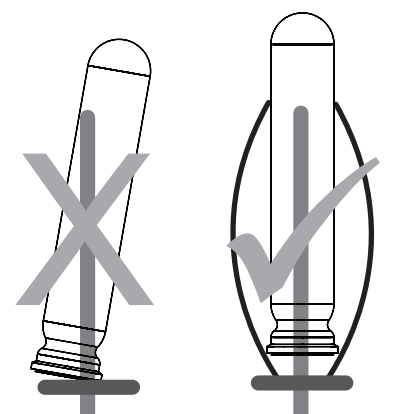


図7.1: チューブのみのクリーニング

#### 試料管単体

- ・ 損傷を防止するために試料管を洗浄機に入れます。
- ・ 破損を避けるため、試料管は正しく取り付けてください。

#### 注記

傷や欠けのある試料管は処理中に破損する危険性があります。

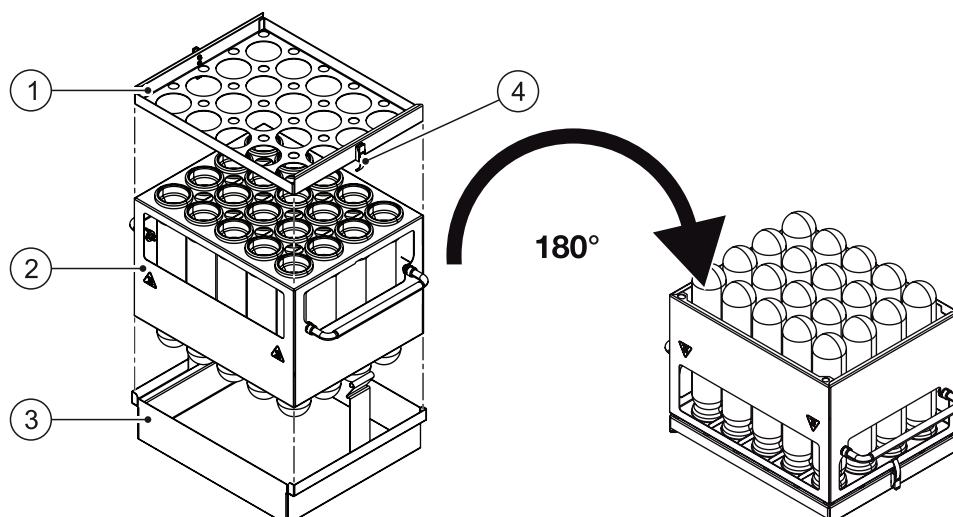


図7.2: ラック内のチューブのクリーニング

#### 注記

試料管とラックを同時に洗浄機で洗浄するときは、追加のアクセサリが必要です。

試料管およびラック②をラックスタンド③に配置します。

試料管を固定するため、保持プレート①を取り付け、留め金④でロックします。

## 7.2 週次メンテナンス

### 7.2.1 ハウジングのクリーニング

ハウジングはポリウレタン製です。

外側も内側も水洗いが可能です。有機溶剤（エタノールを除く）の使用は、損傷につながる可能性があるためお勧めしません。ハウジングは短時間の酸の付着には耐えられますが、変色を防ぐためにすぐに水で落としてください。

### 7.2.2 滴定装置のクリーニング

- ・ 滴定装置のハウジングを、一般の家庭用洗剤と柔らかい布を使って水拭きしてください。
- ・ 滴定装置の底や背面を濡らさないでください。滴定装置の内部には絶対に液体を浸透させないでください。

### 7.2.3 ビュレット装置ガラス部品のクリーニング

クリーニングについての説明は、ビュレット装置の取扱説明書を参照してください。クリーニング後完全に乾かしたら、欠けやひびがないか各部を目視で点検してください。



## 7.2.4 サンプラーのディップチューブのクリーニング (ケルサンプラー)

注意してディップチューブを取り外し、家庭用の洗剤で洗浄します。最後に蒸留水ですすいでください。サンプラーヘッドシールは、濡らした布を使用して清掃することができます。

## 注記

ディップチューブを取り外す場合は、まず、サンプラートレイからラックを取り除き、サンプラーアームをサービスポジションに移動します：'システムの準備' ▶ 'オートサンプラー設定' ▶ 'サービスポジションに移動' ディップチューブを取り付けた後で、'ゼロポジションに移動' を使用してください。

## 7.2.5 装置のモニタリング

標準物質を使った窒素測定により、装置のテストやチェックを行うことができます。標準用例として以下の条件設定をお勧めします。

無水リン酸アンモニウムを使用して蒸留および滴定工程のチェックを行う場合の条件

チェック対象：	蒸留および滴定
標準物質：	無水リン酸アンモニウム (99.5% 以上)
窒素含有率：	w = 0.1212 (12.12%)
当初サンプル重量：	200 mg
回収用溶媒：	4% ホウ酸、NaOH を使用して pH 4.65 に調整済み
滴定液：	0.2 N (HCl または H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
測定メソッド：	スタンダード
ブランク値の数：	3 以上
許容相対標準偏差 (ブランク)：	5% 以内
サンプル数：	3 以上
許容回収率 (標準物質)：	99.5…102%
許容相対標準偏差：	1%

グリシンを使用して分解、蒸留、滴定のチェックを行う場合の条件

チェック対象：	分解、蒸留および滴定
標準物質：	グリシン (99.7%)
分析前乾燥処理：	105 °C で 8 時間
窒素含有率：	w=0.1866 (18.66%)
当初サンプル重量：	200 mg
分解促進剤：	BUCHI 分解促進剤 (チタン入り)
促進剤分量：	2 錠
硫酸 (濃度 98%)：	15 mL
分解温度：	BUCHI アプリケーションノート参照
分解時間：	BUCHI アプリケーションノート参照
回収用溶媒：	4% ホウ酸、NaOH を使用して pH 4.65 に調整
滴定液：	0.2 N (HCl または H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )
測定メソッド：	スタンダード
ブランク値の数：	3 以上

チェック対象：	分解、蒸留および滴定
許容相対標準偏差（ブラン ク）：	5% 以内
サンプル数：	3 以上
許容回収率（標準物質）：	98.0…102%
許容相対標準偏差：	1%

### 7.2.6 比色センサーおよびメッシュのクリーニング

- ・ 蒸留水を使用して、センサーと保護メッシュを 綺麗に 洗浄します。
- ・ 表面に傷をつける危険性がありますから、柔らかいティッシュのみを使用してミラーの鏡面を拭き、異物が一切付着していないようにします。
- ・ メッシュが変形している場合は交換します。

## 7.3 月次メンテナンス

### 7.3.1 ポンプ校正

ポンプの校正は各メソッドで使用しているのと同じ液量で行うことをお勧めします。  
校正を行うにはメスシリンダー 1 本が必要です。

#### H<sub>2</sub>Oポンプの校正例



パス：'システムの準備' ▶ 'ポンプ校正'

- ・ 'ポンプ' で 'H<sub>2</sub>O' を選択します。
- ・ 条件 '吐出量' には吐出される液量 (例: 50 mL) を入力します ('校正する液量' には直近の液量計測値が常に表示されています)。
- ・ 'START' を押してH<sub>2</sub>Oの吐出を開始します。



- ・ 吐出された水をメスシリンダーに移して計測し、'校正する液量 [mL]' 画面に測った液量を入力します。



'校正する液量' の数値表示が更新されます。

#### 注記

入力された液量と吐出量が一致するまでこの手順を繰り返してください。50 mL の場合、± 5 mL が許容可能範囲となります。

H<sub>2</sub>O および NaOH の場合は、試料管に吐出した後でメスシリンダーに移して測定します。

H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> の場合は、回収容器に直接吐出した後でメスシリンダーに移してください。

## 7.3.2 蒸留液量の確認

- ・ 予備加熱を行い (3 回)、テスト実施前にシステムを温めておいてください。
- ・ 以下の条件でメソッドを新規作成します。

H <sub>2</sub> O 量：	0 mL
NaOH 量：	0 mL
反応時間：	0 s
蒸留モード：	時間設定
蒸留時間：	300 s
スターラー速度 (蒸留)：	5
蒸気出力：	100%
滴定タイプ：	なし
アスピレーション (試料管)：	Yes
アスピレーション (回収容器)：	No

- ・ このメソッドを空の試料管と空の回収容器で実行します。
- ・ 回収容器の蒸留液量をメスシリンダーで測ります。

## 注記

上記の条件による蒸留液量は、130 mL以上でなければなりません。

## 7.3.3 ビュレットの点検

取り付けられているビュレットの点検を行い、損傷をできるだけ早期に察知します。テストは EN ISO 8655 の Part 3 および 6 に従って実施してください。

## 7.3.4 滴定装置の点検

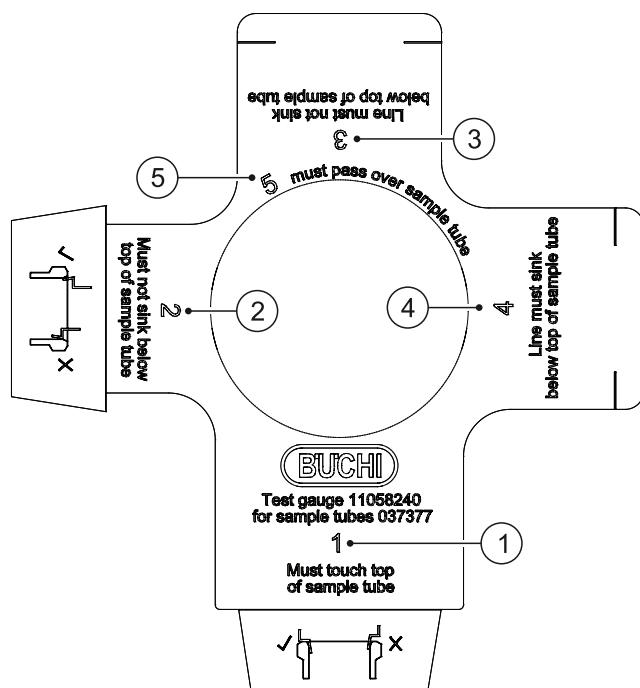
雰囲気中に時折腐食性物質が生じる場所で滴定装置を使用している場合、電氣的接点 (プラグ、スターラー) に腐食や機械的損傷がないか点検してください。

ホースを調べ、ねじ込み式の接続部やシールに目に見える損傷や汚れ、漏れがないか確認します。

溶液がガラスを浸食していると考えられる場合、メンテナンスの間隔を必要に応じて短くする必要があります。

## 7.3.5 試料管の点検

試料管は、特に NaOH の衝撃や、食器洗浄機でのクリーニングによって、摩耗および損耗します。蒸留時の漏れを防止するために、標準付属品のテストゲージを使用して試料管の点検を行い、基準に合格しなかったものを除外することをお勧めします。このテストゲージに印刷されている点検方法に従って、5 種類の点検を行います。



- ① 試料管の上面に接触すること
- ② 試料管の上面より下にならないこと
- ③ 線が試料管の上面より下にならないこと
- ④ 線が試料管の上面より下になること
- ⑤ 試料管が通ること

図 7.1 試料管用テストゲージ

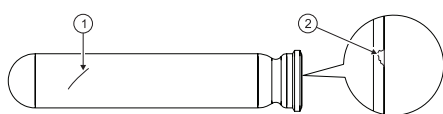
#### 注記

新品の試料管は、3ヶ月使用したら最初の点検を行ってください。その後は、毎月点検するようにします。

すべてのガラス部品について、傷①および欠け②のないことを確認します

#### 注記

傷や欠けのある試料管は測定中に破損する危険性があります。



#### 結果


ガラス部品に損傷なし：  
ガラス部品は正常です。

ガラス部品に傷①または欠け②がある。  
不良のガラス部品を交換します。

## 7.4 6ヶ月メンテナンス

### 7.4.1 K-375 の試料管とスプラッシュプロテクター間のシール

スプラッシュプロテクターのゴムシール（試料管との接続部）は、漏れを防ぐために半年に1度の交換をお勧めします。

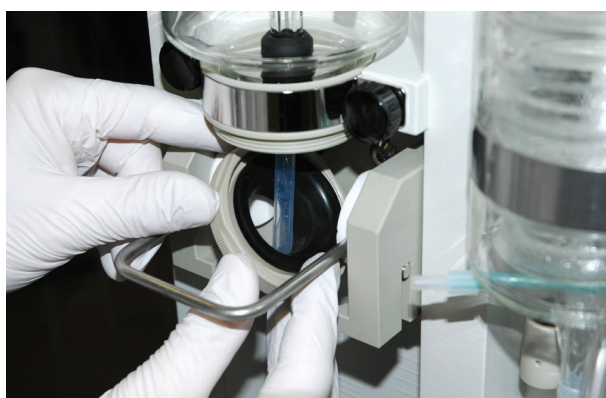
	注意事項
	<p>ねじ込み式の取付具を締め付けすぎると装置損傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スクリューキャップを締める際は、手で締め付けられる程度の堅さにしてください。</li> </ul>



- ・ 本装置標準付属品のスパナ (11058252) を使用して、シールを保持しているスクリューキャップを緩めます。



- ・ スクリューキャップを手で回して緩めます。




- ・ スクリューキャップをシールとともに取り外し、シールを内部の固定リングごと交換します。
- ・ 再組立ては逆の手順で行います。

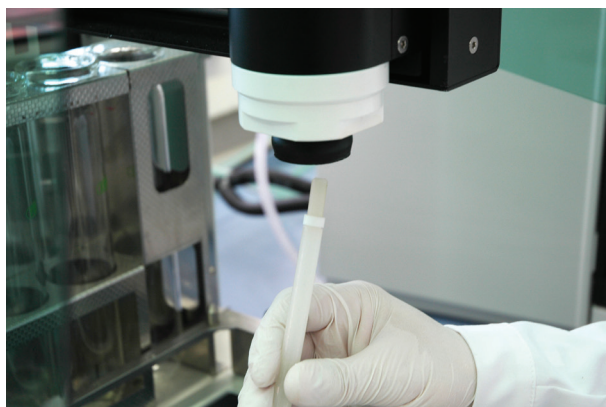
#### 注記

サンプルのスループットおよび装置のメンテナンスによって、このシールの交換時期の短縮が必要になる場合があります。少なくとも蒸留回数 1500 回ごとの交換を予定しておく必要があります。

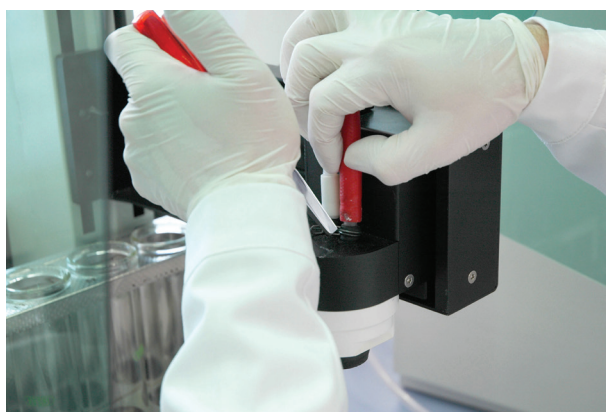
#### 7.4.2 K-376 / K-377 のディップチューブとシールキャップ

シールキャップは消耗品のため、定期的に交換する必要があります。下の手順に従い、半年ごとに同部品の交換を行うことをお勧めします。またディップチューブは使用するうちに白からグレーに変色してきます。これは水蒸気によるもので、測定結果に影響を及ぼすものではありません。それでもやはり、シールキャップと一緒に半年ごとに交換されることをお勧めします。

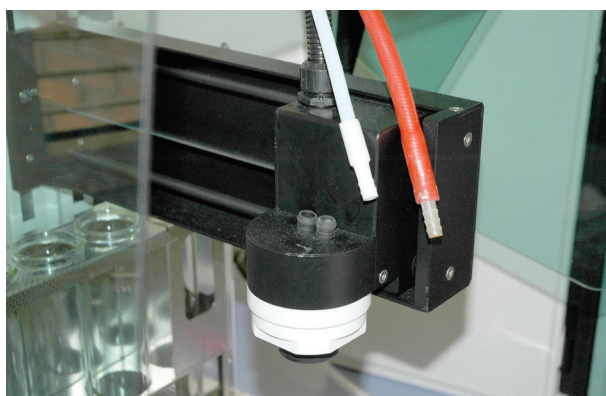
	<p><b>!</b> 注意</p>
<p>高温の表面による火傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>装置の使用後にディップチューブ、シール、または移送および水蒸気ホースに触れる場合、必ず装置が冷めるまで放置してください。</li> </ul>	



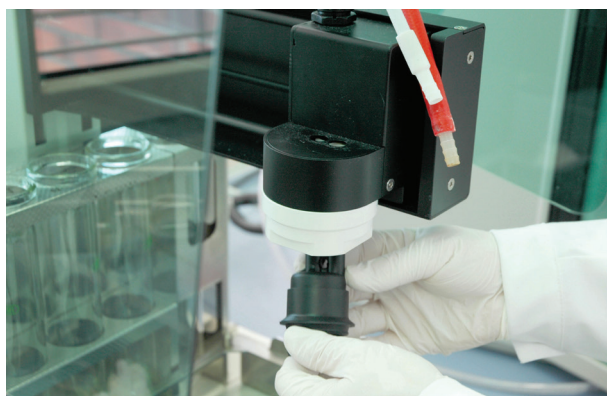
- ・ サンプルラックをトレイから外します。
- ・ サンプラーアームをサービスポジションまで移動します（‘システムの準備’▶‘オートサンプラー設定’▶‘サービスポジションに移動’）。
- ・ ディップチューブはサンプラーアームの下側から引き抜くことができます。



- ・ シールキャップを交換するには、まず赤色の水蒸気ホースと白色の移送ホースから、フラットノーズプライヤーを使ってホースクランプを取り外します。



- ・ シールキャップの2つの取付具からホースを両方とも取り外します。



- ・ シールキャップを下から引っ張ってサンプルアームから外します。
- ・ 新しいシールキャップを下から挿入する際に、その向きに注意してください。上部の取付具の配置は左右対称ではありません。シールキャップを正しく挿入できたら、2つの取付具を対応するサンプラーアームの穴に通します。
- ・ 赤色のホースは赤色のマークのある接続部に、白色のホースは白色のマークのある接続部に接続します。
- ・ ホースが再び抜けてしまわないように、シールキャップを下から支えながら2本のホースを再び取り付けてください。
- ・ 新しいディップチューブを、下側から入れられる限りの深さまでシールキャップに押し込みます。
- ・ サンプラーをゼロポジションに移動します（‘システムの準備’ ▶ ‘オートサンプラー設定’ ▶ ‘ゼロポジションに移動’）。
- ・ サンプルラックを再び設置します。


#### 注記


サンプルのスループットおよび装置のメンテナンスによって異なりますが、蒸留回数2000回ごとにシールキャップの交換を予定しておいてください。ただし、蒸気漏れが発生した場合は、その時点で直ちにシールキャップを交換する必要があります。

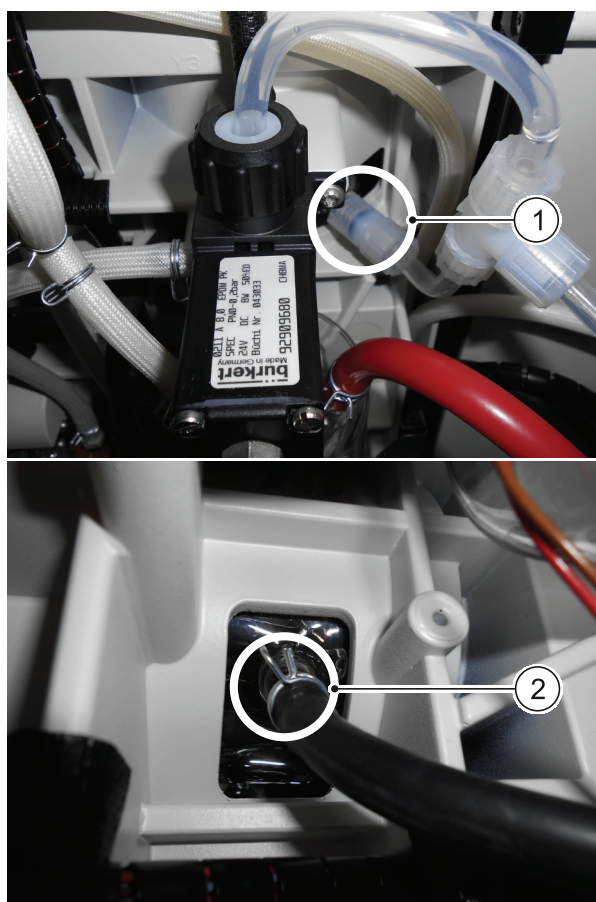
#### 7.4.3 スプラッシュプロテクターの交換

スプラッシュプロテクターの交換は蒸留回数約 3000 回ごとに行います（最高でも 5000 回後には必ず行ってください）。プラスチック製のスプラッシュプロテクターは、蒸留回数約 8000 回ごとに行う必要があります。スプラッシュプロテクターの交換には、スパナ (11058252) と工具 SVL 22 (11057779) が必要です。どちらも本装置標準付属品に含まれています。



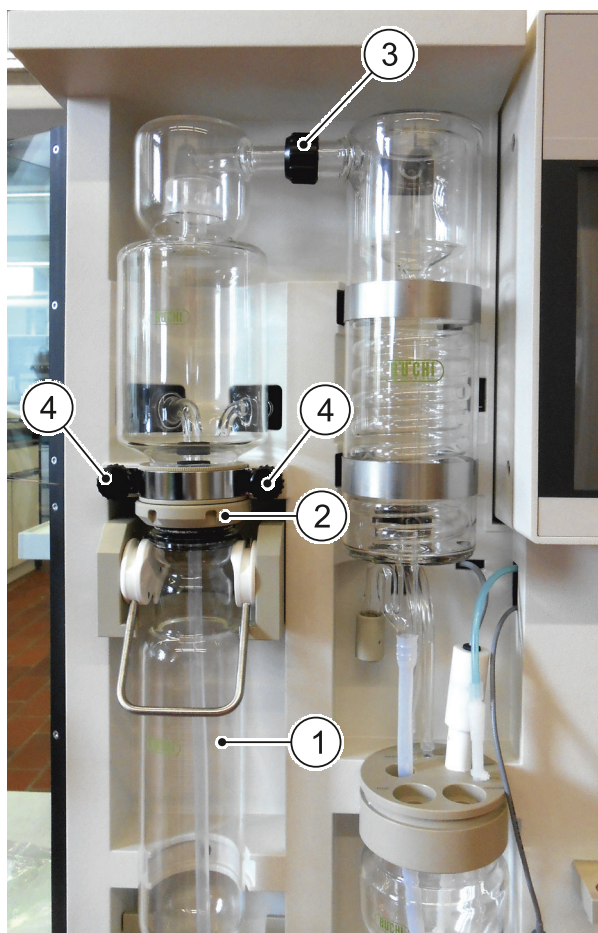
	<p><b>警告</b></p> <p>腐食性物質による葉傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用する化学物質の安全データシートの条件をすべて遵守してください。</li> <li>・ 腐食性物質は必ず十分換気された条件下で扱ってください。</li> <li>・ 保護眼鏡を必ず着用してください。</li> <li>・ 保護手袋を必ず着用してください。</li> <li>・ 保護衣を必ず着用してください。</li> <li>・ 損傷したガラス部品は使用しないでください。</li> </ul>
---	---

	<p><b>警告</b></p> <p>高電圧への接触による死亡または重傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 装置の電源が切れ、プラグが抜いてあることを確認してからポンプの交換を行ってください。</li> </ul>
---	---



サービスドアを開けます。

- ・ 水の配管①を切り離します。
- ・ NaOHの配管②を切り離します。



- ・ 試料管とディップチューブ①を取り外します。
- ・ 「7.4.1」での手順に従って、スクリーキャップをシールとともに取り外します②。
- ・ スパナ (11058252) を使用してスクリーキャップを緩め、切り離します③。
- ・ 2本のネジ④を緩めて、ホルダーを取り外します。
- ・ スプラッシュプロテクターを本装置から取り外し、新しい部品に交換します。
- ・ 逆の手順で元どおりに取り付けます。

## 7.5 年次メンテナンス

### 7.5.1 消耗部品の交換

以下の構成部品を交換してください。

- ・ サンプラーのシーリングキャップやスプラッシュプロテクターシールなどのシール類。
- ・ NaOHポンプとホウ酸ポンプ (他のポンプは必要に応じて交換)。
- ・ ディップチューブ。
- ・ pH 電極 (サンプルの処理量および pH 電極のメンテナンスによって必要に応じて)。
- ・ サンプラーアームのウェーブスプリング。
- ・ 蒸留装置内のホース類、特に蒸気、NaOH、 $H_3BO_3$ に接触するホース。

### 7.5.2 スチームジェネレーターのの石灰の除去


スチームジェネレーターのの石灰の除去は以下のように行ってください。


- ・ スチームジェネレーターが冷えていることを確認します (スイッチを切った後、30分以上そのまま冷ましてください)。
- ・ スチームジェネレーターから水を取り除きます (9.1「スチームジェネレーターを空にする」参照)。
- ・ 約 0.8 L の除液 (クエン酸約 160 g、またはアミド硫酸 80 g を 0.8 L の水に溶かし使用) を攪拌します。
- ・ 装置背面の  $H_2O$  ポンプ用ホースを取り外し、別に用意した作業用ホースを接続します。
- ・ このホースを除石灰液に浸します。
- ・ K-375 のスイッチを入れます。
- ・ 初期化後、ポンプが起動します。

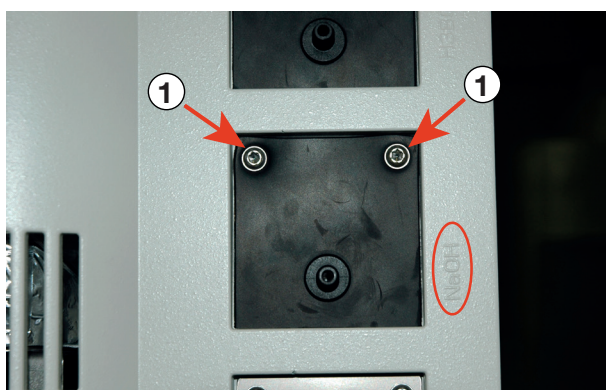
- ・ スチームジェネレーターに除石灰液が充填されたら装置のスイッチを切ります（ポンプが停止します）。
- ・ 除石灰液が石灰を溶かすまで 0.5～1 時間放置します。
- ・ スチームジェネレーターから除石灰液を取り除きます（ステップ 1、2 参照）。
- ・ 2回目の除去を実行します（ステップ 5～10 参照）。
- ・ 水タンクからのホースを H<sub>2</sub>O ポンプに接続します。
- ・ 蒸留水でスチームジェネレーターを 2～3 回洗い流します（ステップ 6～8、10 参照）。
- ・ 装置の‘クリーニング’（クリーニング工程）を 2～3 回実行します。

### 7.5.3 水酸化ナトリウムポンプの交換

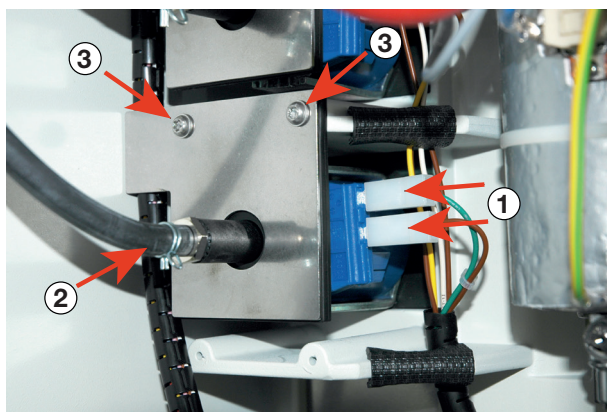
水酸化ナトリウム用のポンプは消耗部品と考え、先を見越して年に 1 度の交換を必ず実施するものとします。作業は以下のように行ってください。

	<p><b>警告</b></p> <p>腐食性物質による薬傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用する化学物質の安全データシートの条件をすべて遵守してください。</li> <li>・ 腐食性物質は必ず十分換気された条件下で扱ってください。</li> <li>・ 保護眼鏡を必ず着用してください。</li> <li>・ 保護手袋を必ず着用してください。</li> <li>・ 保護衣を必ず着用してください。</li> <li>・ 損傷したガラス部品は使用しないでください。</li> </ul>
--	---

	<p><b>警告</b></p> <p>高電圧への接触による死亡または重傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 装置の電源が切られ、プラグが抜いてあることを確認してからポンプの交換を行ってください。</li> </ul>
---	--



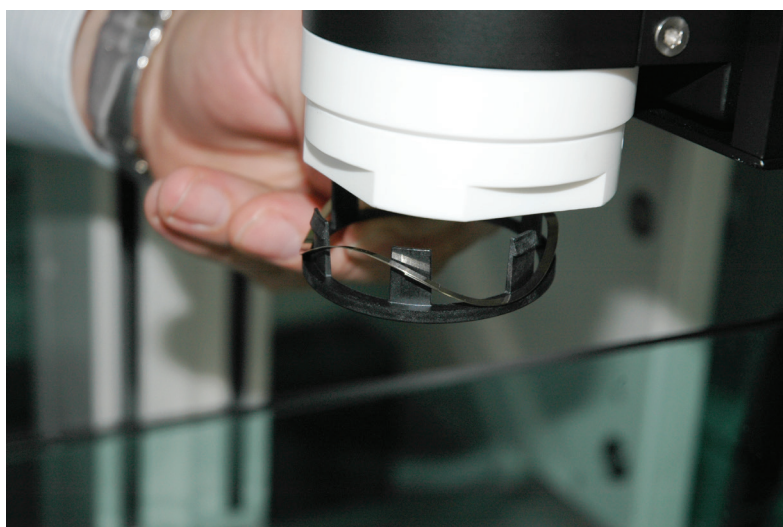
- ・ 装置背面にある 2 本のねじ①を取り外します。水酸化ナトリウムポンプの場所には、ハウジングに「NaOH」と印字されています。



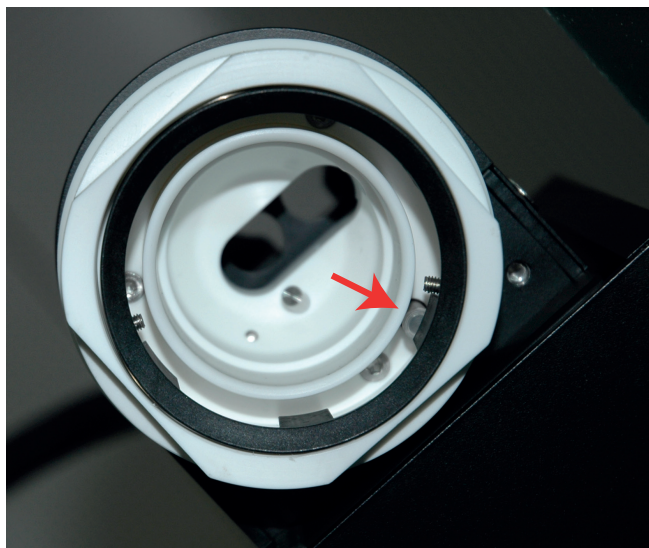
- ・ サービスドアを開けます。
- ・ 水酸化ナトリウムポンプの位置は、左側に位置する3つのポンプのうち最も下です。
- ・ プラグコネクタ①2個を取り外します（再組立てのための注記：上は緑色のケーブルを、下は茶色のケーブルを接続するコネクタです）。
- ・ 正面にあるチューブ②を外します。
- ・ 正面のパネルから2本のねじ③を取り外し、パネルを取り除きます。これでポンプが緩み、取り外せるようになります。
- ・ 再組立ては逆の手順で行います。

#### 7.5.4 ウェーブスプリングの交換

- ・ ラックを取り除き、サンプラーアームをサービスポジションに移動します。
- ・ ディップチューブを取り外します。
- ・ ウェーブスプリングをウェーブリングホルダーと一緒にサンプラーアームの下側から引き出します。



- ・ 新しいウェーブスプリングとホルダーをサンプラーアームの下側から差し込みます。

**注記**

ホルダーのクリップのうち1つが、サンプラーアーム内側でスプリングに押し当てられていることを確認してください（図の矢印をご覧ください）。

この状態でなければ、試料管検出機能が働きません。

## 7.6 2年に1度交換

## 7.6.1 移送管接続部の交換

	<b>警告</b>
	<p>腐食性物質による薬傷に注意してください。高温の蒸気による火傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• サンプラーの移送ホースや水蒸気ホースに穴開きやひび割れが生じている状態でK-375をサンプラーとともに動作させることは絶対におやめください。</li> </ul>

	<b>警告</b>
	<p>腐食性物質による薬傷に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 保護眼鏡を必ず着用してください。</li> <li>• 保護手袋を必ず着用してください。</li> <li>• 保護衣を必ず着用してください。</li> </ul>

移送ホース、水蒸気ホースおよび黒色の保護スリーブからなる移送管接続部は、最低でも2年ごと、または必要に応じて交換を行ってください。

移送管接続部の交換は以下のように行ってください。

- ・ 両装置（ケルマスター、ケルサンプラー）の電源を切ります。
- ・ 各装置のすべての部品が室温まで冷却されるのを待ちます。
- ・ K-375 背面にある移送ホースと水蒸気ホースの接続部を緩めます（詳細は 5.3.2 章参照）。
- ・ ケルサンプラーのサンプラーアーム上にある保護スリーブと、水蒸気ホースおよび移送ホースの各接続部を緩めます（詳細は 5.3.1 章参照）。
- ・ 移送管接続部を両装置から取り外し、新しい部品に交換します。

## 7.7 必要に応じて行うメンテナンス作業

### 7.7.1 ビュレットチップの交換

ビュレットチップはシャフト④とこれに付属するねじ式取付具②、および簡易着脱チップ⑤から構成されています。ビュレットチップを回収容器に挿入する際には、間隔保持具③が使われます。

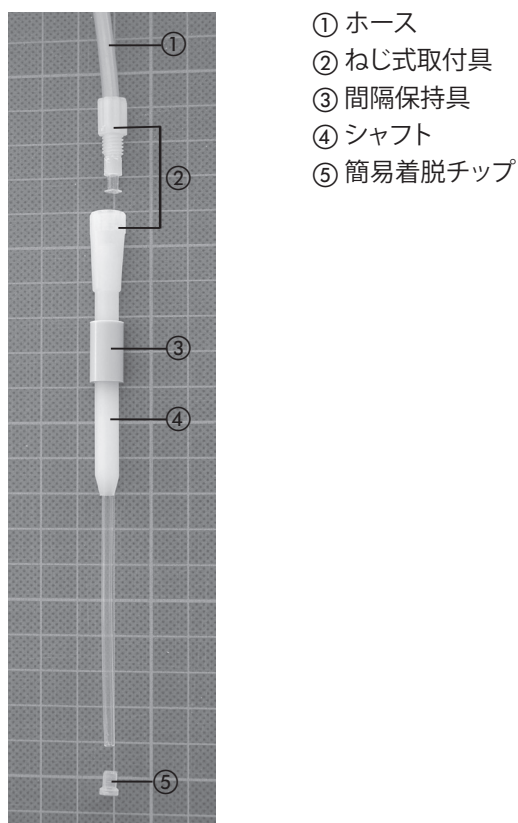


図 7.2：ビュレットチップの分解と組立て

ビュレットチップの組立ては以下のように行ってください。

- ・ シャフト④をホース①にねじ込みます。
- ・ 間隔保持具③にシャフトを通します。
- ・ 簡易着脱チップ⑤をシャフトの端に押し込みます。

## 7.7.2 pH 電極のクリーニング

ガラスのメンブレンやダイアフラムが汚れている場合には、これらをクリーニングして測定機能を維持してください。汚染の度合いに応じ、ガラスメンブレンのみ、またはガラスメンブレンとダイアフラムを洗浄液に浸します。

汚染の度合いに応じて以下に記載するメソッドの使用をお勧めします。

洗浄後は蒸留水で電極をよくすすぎ、電解液に 1 時間以上浸けて状態を整えます。この後、測定を行う前に再校正を行ってください。

汚れ	処理	コメント
無機物	数分間、HCl (0.1 mol/L) や NaOH (0.1 mol/L) にて処理	温かい溶液で洗浄効果が向上 (40~50 °C)
有機物 (オイル、グリースなど)	適した有機溶剤 (エタノールなど) または薄めた界面活性剤で汚れをすすぎ落とす	軸がプラスチック製の電極については、薬品耐性を考慮すること。センサーも柔らかい布を使い水拭きが可能。
タンパク質	約 1 時間、ペプシン / HCl 溶液にて処理	5% ペプシン (0.1 mol/L HCl)
硫化物 (セラミック製ダイアフラムに付着)	チオ尿素 / HCl 溶液 (0.1 mol/L HCl 中に 6.5%) で色が変わるまで	原因: 電解液と測定液との反応。

## 7.7.3 ビュレットの交換

一般に、ビュレットを交換する必要が生じることほとんどはありません。交換の必要が生じるのは、不良が原因となった場合のみです。


## 7.7.4 スプラッシュプロテクターとゴムシールのクリーニング

スプラッシュプロテクターやゴムシールの汚染が毎日のメンテナンス作業で取り除かれなかった場合には、以下の手順に従ってください。

- ・ スプラッシュプロテクターを取り外し、ゴムシールを外します。
- ・ スプラッシュプロテクターを水ですすぎ、サンプルの残余物を取り除きます。

ガラス製スプラッシュプロテクターは、用途やメンテナンスの頻度にもよりますが、およそ 3000~5000 回の測定ごとに交換することをお勧めします。プラスチック製のスプラッシュプロテクターの耐久性は蒸留回数 8000 回以上です。

シールの寿命を延ばすには、特に結晶質の生成物を使用する場合は、水ですすいでください。その後柔らかい布で水分を取り除き、再び取り付けてからスプラッシュプロテクターを元の位置に設置します。

	注意事項
	装置損傷の危険があります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ シールの取り外しと再取り付けを行う際、シールを傷つけないようにしてください。</li> <li>・ ガラス部品の軸に対して常に直角に動かし、シールのリップに損傷が生じないようにしてください。</li> <li>・ シールにグリースを塗布したり、尖ったものを触れさせたりすることは絶対におやめください。損傷のおそれがあります。</li> </ul>

## 7.7.5 ガラス部品

壊れてしまった試料管および凝縮器は交換してください (7.3.5参照) ケルサンプラー K-376 / K-377 を使用する  
場合、K-375 に新しいスプラッシュプロテクターを取り付ける際には、すべての蒸留作業に用いている 500 mL  
試料管を必ず交換するようにしてください。

## 7.7.6 ビュレット装置のトラブルシューティング

バルブディスクや分配器ディスクの固着によって、ビュレット装置の詰まりが発生することがあります。このよ  
うな場合には、両方のディスクをクリーニングすることにより問題が解決することがあります。

ビュレット装置の分解については、K-375 に付属のビュレット装置のマニュアルの「3.7 ビュレット装置の分解」  
を参照してください。

バルブディスクおよび分配器ディスクのクリーニングについては「4.1.2 バルブディスクおよび分配器ディスクの  
クリーニング」を、両ディスクの固着の修理については「4.1.3 ディスクの固着」を参照してください。

## 7.7.7 試料管ホルダーの調整

K-375によって試料管の検出が行われず、エラーメッセージ「10102 試料管が存在しません」が表示されたり、漏  
れが見つかった場合は、試料管ホルダーの調整が必要です。

試料管ホルダーの調整には、調整用ゲージ 11059802 が必要です。

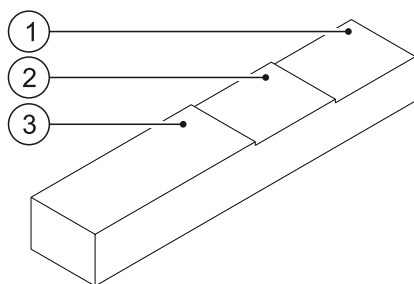
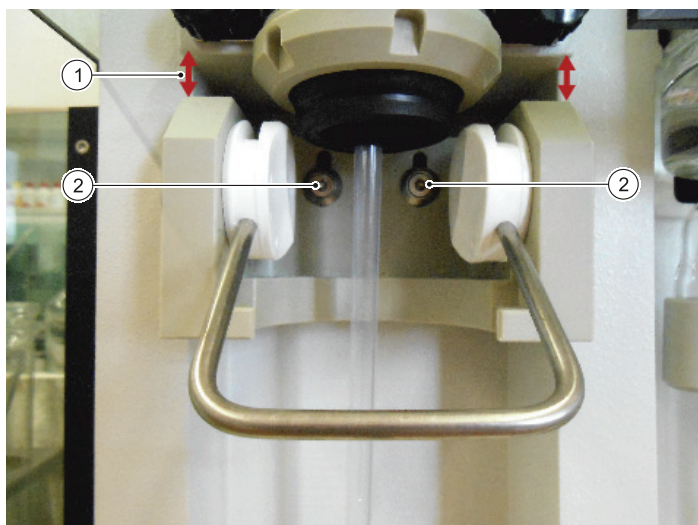


図 7.3 試料管ホルダー調整用ゲージ 11059802

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| ① 1 段目 - 使い古した、摩耗したスプラッシュ<br>プロテクターシール用 | ③ 3 段目 - 新品のスプラッシュプロテクター<br>シール用 |
| ② 2 段目 - 使用中のスプラッシュプロテクター<br>シール用       |                                  |



試料管ホルダーとスプラッシュプロテ  
クターシールの間隔①を調整し、接  
触圧力を最適にするには

- ・ 2本のネジ②を少し緩めます



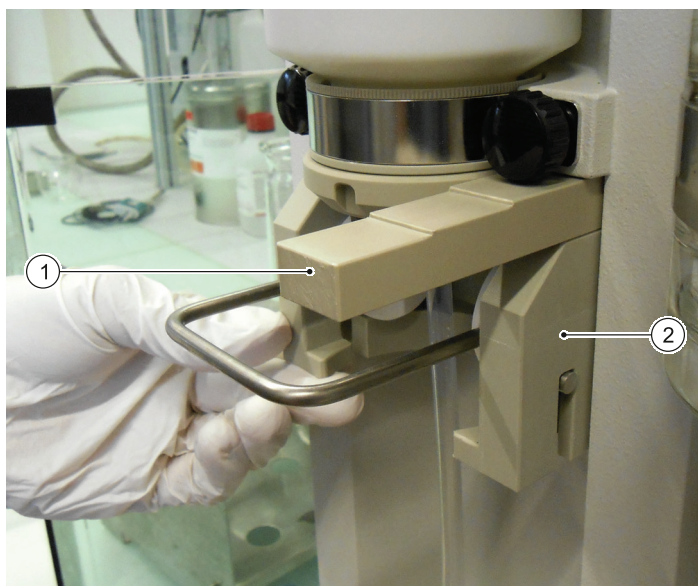


図 7.4 試料管ホルダーの調整

- ・ホルダーとハウジング間にゲージ①を挿入します（シールの使用状態によって、新品のシールはゲージの3段目の部分を、そうでない場合は、使用状態に合わせて2段目または1段目の部分を使用します）
- ・試料管ホルダー②をゲージ①に当たるまで上方にずらし、ホルダーの2本のネジを締め付けます
- ・ゲージ①を取り外します
- ・試料管を挿入し、しっかりと接続されることを確認します
- ・必要に応じて、ゲージの使用部分を変えて調整を繰り返します

#### 注記

試料管ホルダーの調整を行っても問題が解決しない場合は、試料管ホルダーやブラッシュプロテクターシールの交換が必要です。

## 7.8 カスタマーサービス

権限を与えられたサービス要員のみが装置の修理作業を実施できます。サービス要員は、総合的な技術トレーニングを受け、装置から発生し得る危険性について理解しています。

カスタマーサービスセンターの連絡先は、BUCHI 社ウェブサイト [www.buchi.com](http://www.buchi.com) に掲載されています。

ご使用中の装置の調子が悪い、技術的な質問がある、使用に際して問題がある、といった場合には、日本 BUCHI までお問い合わせください（[info@nihon-buchi.co.jp](mailto:info@nihon-buchi.co.jp)）。

カスタマーサービスは、以下に関するサポートを行います。

- ・ スペアパーツサービス
- ・ 設置時適格性確認 (IQ)
- ・ 稼動性能適格性確認 (OQ) /OQの繰り返し
- ・ 修理サービス
- ・ メンテナンスサービス
- ・ 技術的アドバイス
- ・ アプリケーションサポート



## 8 トラブルシューティング

本章では、軽微な問題が生じた際に、作業を再開する助けとなる情報を提供します。起こりうる事象、考えられる原因、対処方法をまとめてあります。

以下のトラブルシューティング一覧表には、装置に起こりうる不具合とエラーが列挙されています。一部の問題とエラーはオペレーターご自身で対応して正常に戻すことができます。「是正措置」欄に適切な対処方法が記されていますので、それに従ってください。

より複雑な不具合やエラーは通常、BUCHI の訓練を受けた担当者が専用のサービスマニュアルに基づいて解決します。日本ビュッチまでご連絡ください。

### 8.1 起こり得る問題

#### 測定が開始できない

- ・ スチームジェネレーターがスタンバイモードに入っています。‘測定可能’ ボタンを押してスチームジェネレーターを作動させてください。
- ・ K-376/K-377 から K-375 へサンプルが移送されない
- ・ システムに漏れがないかチェックしてください (K-376 / K-377、K-375 および移送チューブ/接続部)。
- ・ K-376 / K-377 のディップチューブの位置を確認してください。試料管の底とディップチューブの間には、2 mm 程度の間隔がなければなりません。必要であれば適宜ディップチューブの調整を行ってください。
- ・ プライミングを用いてシステムのチェックを行ってください。もし解決しない場合には、K-376のガラス管にひびがないか、および管の高さをチェックしてください。

#### 結晶化したサンプル

- ・ 結晶化したサンプルは、加温によって溶解してください。溶解しないとサンプルの移送が行えません。

#### 分解に関する一般的な失敗

##### 分解後の結晶化

- ・ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>と触媒の比率の違い
- ・ 分解時間が長すぎる
- ・ スクラバーの吸引力が強すぎる
- ・ 吸引システムの漏れ

#### サンプルが透明にならない

- ・ 触媒の使用量が少なすぎる
- ・ 温浸温度が低すぎる
- ・ 温度が高すぎる—シール材がサンプルに混入

#### 酸性ガスの漏れ

- ・ シール不良
- ・ スクラバーの吸引力が弱すぎる
- ・ システムの漏れ (ホースコネクターの緩みなど)
- ・ ホースの詰まり
- ・ バイパスバルブの吸引低下

沸騰時の問題 (突沸/発泡)

- ・ 突沸防止ガラスロッドがない、または沸騰石を使用していない
- ・ 消泡タブレットまたは消泡剤がない

蒸留に関する一般的な失敗

NaOH を加えてもサンプルが暗青/褐色にならない

- ・ NaOH タンクが空になっている
- ・ NaOH ホース内に空気が混入
- ・ 分解用触媒を使用していない (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>のみ)

蒸留または化学薬品添加時に飛沫

- ・ 試料管の選択が間違っている
- ・ 試料管に対して容量が多すぎる
- ・ 希釈用の水の不足

起こり得る問題

問題	原因	対処法
窒素含有量が大きすぎる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 滴定システム、ビュレット、チューブ内への空気の混入</li> <li>・ 前のサンプルからのキャリーオーバー</li> <li>・ 滴定液が不適</li> <li>・ 計算間違い</li> <li>・ pH 電極の故障</li> <li>・ 比色センサーの異常</li> <li>・ ガラス製器具の汚れ</li> <li>・ 比色滴定に影響を与える気泡の存在</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ビュレットの再充填</li> <li>・ サンプルの量を減らすか蒸留前に希釈する</li> <li>・ 正しい濃度を使用する</li> <li>・ 計算式、滴定液の濃度 (モル濃度・価数)、ファクターをチェックする</li> <li>・ pH 電極の校正を行い、必要に応じて交換する</li> <li>・ 検出ライン表面を洗浄し、停止時間中は洗浄溶液に浸します。</li> <li>・ 清浄なガラス製器具のみを使用する</li> <li>・ 凝縮水用受け口のキャップを点検します</li> </ul>

問題	原因	対処法
窒素含有量が小さすぎる	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分解が不完全</li> <li>・ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 不足</li> <li>・ ケルダールタブレットと H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> の比率が不正</li> <li>・ 試料管あたりの窒素含有量が大きすぎる</li> <li>・ NaOH の量が不足または NaOH の濃度が不正 (32% を使用する)</li> <li>・ 蒸留中の漏れ</li> <li>・ 分解時の漏れ</li> <li>・ 滴定液が不適</li> <li>・ pH 電極の故障</li> <li>・ 比色センサーの異常</li> <li>・ ガラス製器具の汚れ</li> <li>・ 比色滴定に影響を与える気泡の存在</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 温浸時間を増やす</li> <li>・ 量を増やす</li> <li>・ 比率を正しくする</li> <li>・ 試料管あたりの窒素含有量を 200 mg 以下にする</li> <li>・ 色の変化が発現するように量を調整する</li> <li>・ 接続部の点検および締め付け、凝縮器とスプラッシュプロテクター間の接続の点検、必要に応じてシールを交換</li> <li>・ シールおよびスクラバーの吸引力を点検する</li> <li>・ チェックして補正する</li> <li>・ 検出ライン表面を洗浄し、停止時間中は洗浄溶液に浸します。</li> <li>・ センサーの鏡を洗浄、保護メッシュ清浄、必要に応じて交換</li> <li>・ 清浄なガラス製器具のみを使用する</li> <li>・ 凝縮水用受け口のキャップを点検します</li> </ul>

問題	原因	対処法
再現性不良	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 滴定システム、ビュレット、チューブ内への気泡の混入</li> <li>・ アスピレーションが正しく行われていない</li> <li>・ pH電極の間違った校正 または校正なし(電位差滴定の決定の場合のみ)</li> <li>・ セットポイントの測定値は規定の範囲外(比色法のみ)</li> <li>・ 不均一なサンプル</li> <li>・ サンプルの秤量不良</li> <li>・ 分解が不完全、温浸時間が短すぎる</li> <li>・ 分解時の吸引力が強すぎる</li> <li>・ スターラーが動作していない</li> <li>・ ディップチューブの詰まり、緩み、長さ不足、故障</li> <li>・ 比色滴定に影響を与える気泡の存在</li> <li>・ ビュレットチップの位置が正しくない</li> <li>・ 指示薬の劣化</li> <li>・ ホウ酸に対する指示薬の比率が不正または互換性のない指示薬の使用</li> <li>・ センサーケーブルの接触不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 配管を点検し、ビュレットを再充填</li> <li>・ 漏れおよび接続状態を点検する</li> <li>・ 新しい緩衝液を使用して電極を校正する</li> <li>・ セットポイントの測定を実行する</li> <li>・ サンプルの均質化を行う</li> <li>・ 秤量皿を使用するなど秤量方法を工夫する</li> <li>・ 分解時のサンプルの色をチェックし、分解時間を調整する</li> <li>・ 調節バルブを使用して、スクラバーの吸引力を調整する</li> <li>・ スターラーを清掃し、必要に応じて交換する</li> <li>・ チェックして修正する</li> <li>・ 検出ライン表面を洗浄し、停止時間中は洗浄溶液に浸しません。</li> <li>・ 位置をチェックして修正する</li> <li>・ ホウ酸と指示薬の溶液を新しい溶液に交換する</li> <li>・ BUCHIアプリケーションノートに基づいて、点検および修正する</li> <li>・ ケーブルを点検および修正する</li> </ul>

## 8.2 K-375 ディスプレイ上のエラーメッセージ

エラーメッセージはエラー番号と問題を説明する短いテキストから構成されています。オペレーターによる問題解決が不可能な場合には、エラー番号を書き留めた上で、以降のサポートを弊社サービス担当までご用命ください。

## K-375 のエラーメッセージ

メッセージID	説明	対処法
10' 001	ユーザーによるプロセスの中止	プロセス再開
10' 002	蒸留開始点が存在しない	電極をチェックして再試行
10' 003	シャットダウンに失敗しました。電源スイッチを押して、装置の電源を切ってください。	電源スイッチを押して、装置の電源を切る
10' 004	アスピレーションのないメソッド。サンプラーでのアスピレーションが必要です。	アスピレーションをアクティブにする
10' 005	デモモード	デモモードを使用するか、作動モードに切り換える
10' 011	リアルタイムクロックの電池切れ。日付と時間の設定がリセットされました。正しい日時に設定してください。電池の交換をお勧めします。	電池を交換する
10' 101	ドアが開いている	ドアを閉じる
10' 102	試料管が存在しません	試料管を取り付けるか、試料管ホルダーの調整を行う
10' 103	チューブシールドが開いています	チューブシールドを閉じる
10' 104	予備加熱を推奨	予備加熱を実行する
10' 105	クリーニングを推奨	クリーニングを実行する
10' 110	ビュレットが接続されていません	ビュレットを接続する
10' 121	H2O タンクが空です	水を補充する
10' 122	NaOH タンクが空です	水酸化ナトリウム溶液を補充する
10' 123	H3BO3 タンクが空です	ホウ酸を補充する
10' 124	廃液回収タンクが満タンです	タンクを空にする
10' 125	試料管廃液タンクが満タンです	タンクを空にする
10' 126	酸のタンクが空です	酸を補充する
10' 200	「ポンプ電流」センサー故障	電流検出、AD コンバーター、その他のハードウェア構成部品の故障サービス担当者に連絡する
10' 204	「冷却水流量」センサー故障	冷却水流量測定、AD コンバーター、その他のハードウェア構成部品の故障サービス担当者に連絡する
10' 208	「水蒸気圧力」センサー故障	水蒸気圧力測定、AD コンバーター、その他のハードウェア構成部品の故障サービス担当者に連絡する
10' 217	ADコンバーターの故障	ADコンバーターまたは、その他のハードウェア構成部品の故障サービス担当者に連絡する
10' 300	冷却水の流れが検出されません。蛇口を開いてください。	冷却水供給装置を点検する。蛇口を開くかチラーの電源をオンにする。

メッセージID	説明	対処法
10'301	アスピレーションエラー:真空が検出されません	システムの漏れを点検する
10'302	冷却水流量が少なすぎます	必要な流量を確保するか、'設定'/'周辺装置'/'冷却水'の条件設定をチェックする
10'303	蒸留時の低圧	システム圧力が 150 mbar を下回っている。漏れを点検するか、サービス担当者に連絡する。
10'311	H2Oポンプに電流が流れていません	水ポンプの故障。ポンプを交換するか、サービス担当者に連絡する。
10'312	NaOH ポンプに電流が流れていません	NaOH ポンプの故障。ポンプを交換するか、サービス担当者に連絡する。
10'314	H3BO3 ポンプに電流が流れていません	ホウ酸ポンプの故障。ポンプを交換するか、サービス担当者に連絡する。
12'001	水蒸気バルブ (Y1) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'002	冷却水バルブ (Y5) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'003	サンプラー蒸気バルブ (Y6) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'004	サンプラー移送バルブ (Y7) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'005	バルブ5 (未使用) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'006	試料管廃液バルブ (Y2) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'007	アスピレーションバルブ (Y3) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'008	回収容器バルブ (Y4) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'009	H2Oインジェクションバルブ (Y8) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'010	H2O試料管バルブ (Y9) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
12'011	廃液回収容器バルブ (Y10) 故障	バルブの故障または配線の問題。サービス担当者に連絡する。
13'001	27 V電源過電流	電子基板故障。サービス担当者に連絡する。
13'002	換気装置電源過電流	ファン回路短絡。サービス担当者に連絡する。
13'003	換気装置電子部品故障	故障点検またはサービス担当者に連絡する
13'004	換気装置内部故障	故障点検またはサービス担当者に連絡する
14'001	滴定装置使用不能	滴定装置へのすべての配線の接続を点検してシステムを再起動するか、サービス担当者に連絡する。
14'002	滴定装置情報 (バージョン)	サービス担当者に連絡する
14'003	滴定装置が始動しません	滴定装置エラー。'システムの準備'/'ビュレット設定'をチェックする。サービス担当者に連絡する。
14'004	滴定装置が始動しません、pH 値が低すぎます	pH 値が終点設定値より低い。電極、ビュレット装置、ホウ酸を点検する。



メッセージID	説明	対処法
14'005	滴定装置が始動しません、pH 値が高すぎます	pH 値が終点設定値より高い。電極、ビュレット装置、回収溶液を点検する。
14'006	滴定方向不正	pH 値が回収溶液中に挿入されていること、正しい滴定液が使用されていることを確認する。
14'007	滴定速度が指定を超えています	過滴定。滴定液の濃度を下げるか滴定速度を下げる。
14'008	滴定速度が指定を超えています	逆滴定時の過滴定。滴定液の濃度を下げるか滴定速度を下げる。
14'010	滴定装置がサービス 11 を作成できませんでした	蒸留装置の電源スイッチを切って、もう一度入れ直す
14'011	滴定装置がサービス 21 を作成できませんでした	蒸留装置の電源スイッチを切って、もう一度入れ直す
14'012	滴定装置がサービス 41 を作成できませんでした	蒸留装置の電源スイッチを切って、もう一度入れ直す
14'013	滴定装置がサービス3を作成できませんでした	蒸留装置の電源スイッチを切って、もう一度入れ直す
14'100	滴定装置がタイムアウトしました	滴定の終点に達しなかった。ビュレット装置を点検し、必要量の滴定液が使用できない場合は、ファームウェアをアップデートする。
14'101	滴定装置の測定値が範囲外	校正に使用した緩衝液をチェックし、電極を点検する
14'501	ビュレット装置使用不能、点検	ビュレット装置が蒸留装置に接続されているかどうか点検する
14'502	ビュレット装置ロック	ビュレット装置を点検し、蒸留装置の電源スイッチを切って、もう一度入れ直す
14'503	ビュレット装置使用不能、交換装置が存在しない	ビュレット装置が蒸留装置に接続されているかどうか点検する
14'504	ビュレット装置使用不能、駆動モーターが存在しません	ビュレット装置が蒸留装置に接続されているかどうか点検する
14'505	ビュレット装置過負荷	サービス担当者に連絡する
14'506	ビュレット装置使用不能、コックの故障	ビュレット装置を分解する(「7.7.6 ビュレット装置のトラブルシューティング」参照)
14'602	滴定装置が停止した、最大容量に達した	電極の状態が良好か、正しい滴定液を使用しているか、滴定装置のホースに気泡が混入していないか点検する
14'603	滴定装置が停止しました、停止終点に達しました	必要量の滴定液が使用できるかどうか、滴定装置を点検する
14'604	滴定装置が停止しました、stopPot に達しました	必要量の滴定液が使用できるかどうか、滴定装置を点検する
14'605	滴定装置が停止しました、停止時間に達しました	必要量の滴定液が使用できるかどうか、滴定装置を点検する
15'001	サンプラーが接続されていません	サンプラーの電源を入れ、接続ケーブルをチェックする
15'002	サンプラー:ターゲットが達成されません	もう一度やってみるか、サービス担当者に連絡する

メッセージID	説明	対処法
15'003	サンプラー:接続が切断されました	接続ケーブルをチェックする
15'101	サンプラー:シールドが開いています	シールドを閉じる
15'102	サンプラー:衝突が検出されました	もう一度やってみるか、サービス担当者に連絡する
15'103	サンプラー:試料管が存在しません	試料管を正しく配置するか、サービス担当者に連絡する
15'104	サンプラー:試料管が外れません	試料管を取り外すか、サービス担当者に連絡する
15'105	サンプラー:エラー 5、予約(なし)	サービス担当者に連絡する
15'106	サンプラー:エラー 6、予約(なし)	サービス担当者に連絡する
15'107	サンプラー:シールドがロックされていません	サービス担当者に連絡する
15'108	サンプラー:基準位置エラー	サービス担当者に連絡する
15'109	xまたはy偏差が 3 mm 以上か、調整開始前のサンプラーが基準位置に存在しないため、サンプラーのゼロ調整不可	もう一度やってみるか、サービス担当者に連絡する
15'110	サンプラー:X軸位置エラー	サービス担当者に連絡する
15'111	サンプラー:Y軸位置エラー	サービス担当者に連絡する
15'112	サンプラー:Z軸位置下エラー	サービス担当者に連絡する
15'113	サンプラー:Z軸位置上エラー	サービス担当者に連絡する
15'114	サンプラー:EEPROM書き込みエラー 調整値が保存されませんでした	サービス担当者に連絡する
17'001	スチームジェネレーター過熱	蒸留装置の電源スイッチを切って、もう一度入れ直すか、サービス担当者に連絡する
17'002	水面が所定のレベルに達していません	スチームジェネレーターへの給水をチェックするか、サービス担当者に連絡する
18'001	スターラー故障	スターラーケーブルを点検するか、スターラーを交換する
50'001	装置電源オン	システムメッセージ、エラーではない
50'002	装置電源オフ	システムメッセージ、エラーではない
50'003	ユーザーログイン	システムメッセージ、エラーではない
50'004	ユーザーログアウト	システムメッセージ、エラーではない
50'005	データの一貫性時間を点検	システムメッセージ、エラーではない
50'006	測定時に装置電源故障	システムメッセージ、エラーではない
50'007	自動エクスポートエラー	システムメッセージ、エラーではない
50'008	シーケンス情報	システムメッセージ、エラーではない


### 8.3 ケルサンプラー K-376 / K-377 のエラー除去

ケルサンプラー K-376/K-377 の機能を点検します (テスト手順)。

試料管とサンプラーアームのシールキャップとの間で漏れが生じている場合、標準付属品のテストゲージを使用して試料管をチェックすることができます (「7.3.5」参照)。

サンプラーアームが基準位置 (正確な位置の測定用) に移動しない場合、以下の手順に従ってください。

- ・ 保護シールドを閉じます。
- ・ 背面のトグルスイッチを、サンプラーアームが上端位置に来るまで押し続けます。

	<b>注意事項</b>
	<p>装置損傷の危険があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ サンプラーアームの動きには、機械的上端停止機能がありません。トグルスイッチを押し続けていると、サンプラーアームがラックよりわずかに上方に達し、サンプラーアームを動かすことができるようになります。</li> </ul>

K-376/K-377 のエラーを取り除けない場合でも、サンプラーを使用しなければ、ケルマスター K-375 を使用することができます。その場合には、'設定' メニューでケルサンプラーを無効化してください。

ケルサンプラーの後側にあるトグルスイッチを使用して、サンプラーを移動させたり、長期テストを行ったりすることが可能です。

2.5 秒以上押し続ける	アームを連続的に上方へ移動します。
2.5 秒間に 2 回押す	アームをサービスポジションに移動します。
2.5 秒間に 3 回押す	アームをゼロポジションに移動します。
2.5 秒間に 4 回押す	アームを洗浄ポジションに移動します (輸送のため)。
2.5 秒間に 5 回押す	長期テストを開始します。

#### 注記

電子部品の故障のため K-376 または K-377 のサンプラーアームが動作しない場合は、ハンドクランクを使用することにより、手動でアームを上昇させることができます。ハンドクランクは、BUCHI 正規代理店から入手することができます。

試料管とサンプラーアームのシールキャップとの間で漏れが生じている場合、標準付属品のテストゲージを使用して試料管をチェックすることができます。

## 8.4 滴定装置のエラー除去

ビュレットへの充填が適切に行われない

考えられる理由	対応／解決策
試薬容器が空になっている。	試薬容器を交換するか、中身を補充します。
試薬容器に差し込んだホースの深さが不足している。	ホースをさらに深く沈めるか、試薬をたっぷり補充します。
ビュレットが正しくロックされていない。	ビュレットをロックしてください。

滴定システム内部の気泡

考えられる理由	対応／解決策
ホースの接続がしっかりしていない。	ホースがねじ込み式の接続部から抜けていないか調べ、手でねじ込みます。 ねじ込み式の接続部ごとホースを交換します。
	ビュレットの再充填を行います

滴定液が滴下／吐出されない

考えられる理由	対応／解決策
ビュレットへの充填が適切に行われていない。	初期充填を行ってください。
ホースまたは滴定チップがよじれている、または詰まっている。	ホースを通り滴定チップに達するまでの経路に問題がないかチェックし、必要であれば問題のある部品を交換してください。
滴定液の一部が溶解していない。	滴定液を濾過するか、交換します。

## 9 使用終了

本章では本機のシャットダウンおよび保管の方法について解説し、保管と輸送の条件について明記しています。

本装置を輸送する前に


- ・ 電源ケーブル
- ・ すべての液面レベルセンサー
- ・ ビュレット装置のケーブル
- ・ サンプラー（使用している場合）のホース

上記を取り外し、水／試薬用のホースをすべて取り外して、それぞれのタンクからも取り外しておく必要があります。ホウ酸および水酸化ナトリウム吐出用のホースとポンプは、蒸留水で十分に洗ってください。

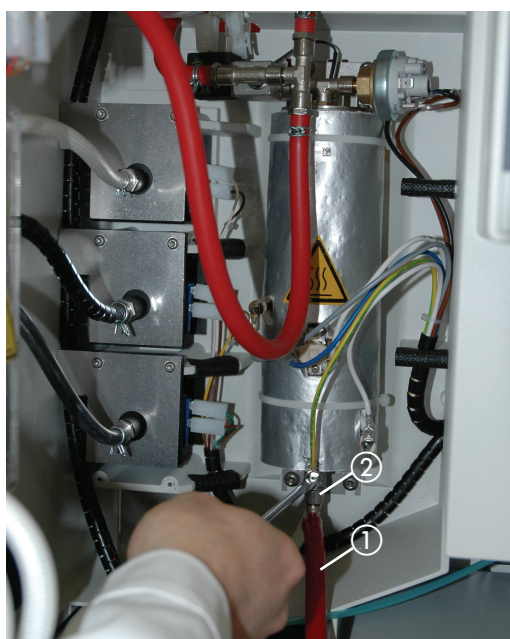
### 9.1 スチームジェネレーターを空にする

スチームジェネレーターの排液は以下のように行ってください。

- ・ 装置の電源をオフにします。
- ・ スチームジェネレーターが冷めるまで 30 分放置します。

	<b>!</b> 注意
	<p>高温の表面による火傷に注意してください。装置動作時、スチームジェネレーターは高温になります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 使用後、サービスドアを開ける前には必ず、本装置が冷めるまで放置してください。</li> </ul>

- ・ サービスドアを開けます。
- ・ 適切なシリコンホース①をスチームジェネレーターの排水栓②に取り付けます。
- ・ シリコンホースを容量 500 mL以上の容器に差し込みます。
- ・ ドライバーを使って止水栓②をゆっくりと開き、スチームジェネレーターを空にします。
- ・ ドライバーで止水栓を閉じます。





- ① 回収容器に接続するシリコンホース
- ② 止水栓付き排水口

## 9.2 滴定装置のビュレットを空にする

本装置を輸送する前に滴定装置のビュレットを空にしておきます。

## 9.3 保管／輸送

	 <b>注意</b>
	<b>バイオハザード</b> ・ 本装置から有害物質をすべて除去し、完全に清掃してください。

本装置の輸送および保管には元の梱包材を使用してください。

注記

輸送時、K-376 のサンプラーアームは洗浄ポジションに移動します。

## 9.4 廃棄

環境に負荷をかけずに本装置を廃棄できるよう、3 章に使用材質リストを載せてあります。このリストは部品を正しく分別回収するのに役立ちます。特にガススプリングについては、必ず適切な方法で廃棄してください。廃棄に関する現地の法規制を遵守してください。

## 10 スペアパーツ

本章にはスペアパーツ、アクセサリ、オプション部品の一覧と、注文に必要な情報が記載されています。スペアパーツは弊社までご用命ください。交換部品ご注文の際は、必ず製品名、部品番号を明記してください。

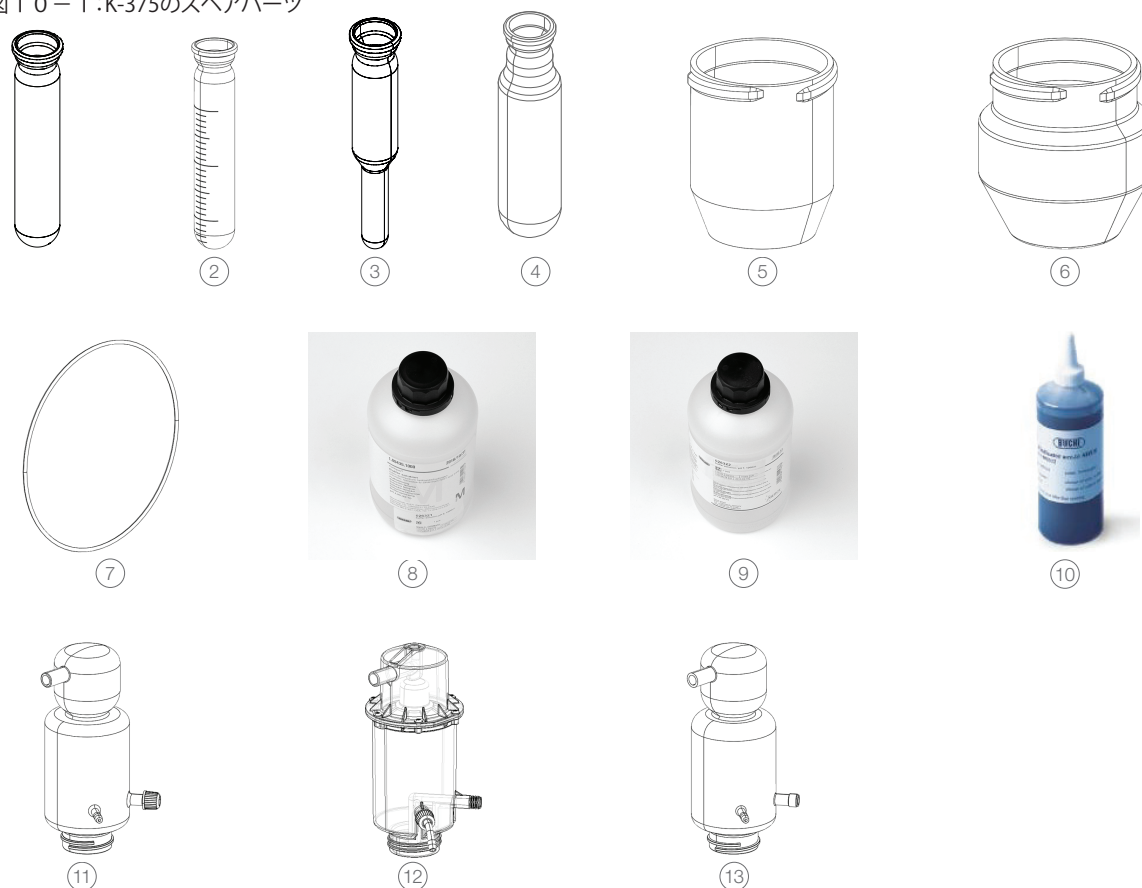
システムの良好な動作と安全性を確保するため、メンテナンスと修理には必ず純正消耗品と純正スペアパーツを使用してください。弊社の書面による事前の承認がない限り、使用する交換部品を改造しないでください。

### 10.1 K-375 のスペアパーツ

製品	品番	図
試料管 (300 mL、4 本セット)	00037377	①
試料管 (300 mL、20 本セット)	11059690	①
試料管 (300mL、4本セット目盛り入り)	00043049	②
試料管 (100 mL、4 本セット)	11057442	③
試料管 (500 mL、4 本セット)	00043982	④
回収容器 (340 mL)	00043333	⑤
回収容器 (420 mL)	00043390	⑥
O-リング 190.1 x 3.53 EPDM 75	00049767	⑦
O-リング 247.2 x 3.53 EPDM	11058241	
緩衝液 (pH 4、1000 mL)	00026321	⑧
緩衝液 (pH 7、1000 mL)	00026322	⑨
指示薬 (Sher 準拠、100 mL)	00003512	⑩
スプラッシュプロテクター、ガラス製	00043332	⑪
プラスチック製スプラッシュプロテクター	00043590	⑫
デバルダ法用スプラッシュプロテクター	00043335	⑬
内部固定リング付きシール (ゴム栓)	11057035	⑭
蒸留液排出チューブ、PTFE 製	11057361	⑮
GL14 ベントホース、EPDM シール付き (4 個)	00043129	⑯
クランプ一式: Ø 6.6/Ø 10.9/Ø 8.6/Ø 9.7/Ø 12.8 (各 5 個)	00043586	⑰
K-375 用凝縮器	00043320	⑱

製品	品番	図
チェックバルブ一式	00043356	⑱
凝縮器シールセット	11058428	㉒
pH 電極(ケーブルなし)	11056842	㉓
電極用ケーブル	11057399	
スターラー攪拌ブレード	043466	㉔
スターラー一式	11056590	㉕
ビュレット装置(20 mL)	11056836	㉖
ビュレット装置用駆動モーター	11056835	㉗
比色センサー(ケーブル付き)	11066601	㉘
ドリップトレイ	11057428	㉙
冷却水ホース用シール(セット)	040043	
FEP 回収容器用ホース(セット)	043191	
滴定装置ビュレットチップ	11058745	
比色センサー用アクセサリキット	11068260	
比色センサー用ローター	11068266	
受け容器、検出ライン	11068263	㉚

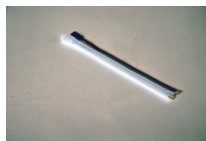
図 10-1: K-375 のスペアパーツ



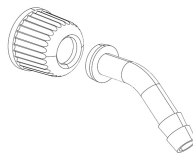




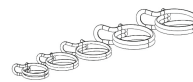
14



15



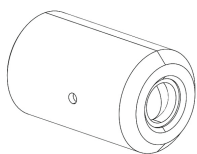
16



17



18



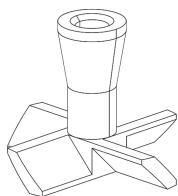
19



20



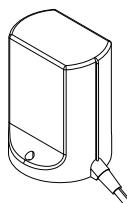
21



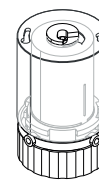
22



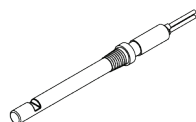
23



24



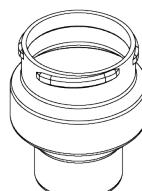
25



26



27

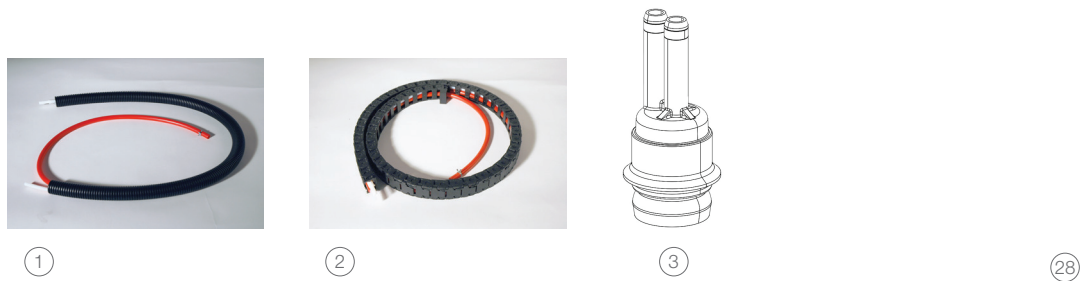


28

## 10.2 K-376 / K-377のスペアパーツ

製品	品番	図
移送ユニット一式		
K-376	11059035	①
K-377	11059036	②
ディップチューブ	11056031	
十字溝付きディップチューブ	00047845	
K-376 / K-377 用ドリフトレイ	00043827	
シールキャップ	11057284	③

図10-2: K-376のスペアパーツ



## 10.3 ケルダールサンプラーシステム K-375/K-376 のホース配管接続スキーム

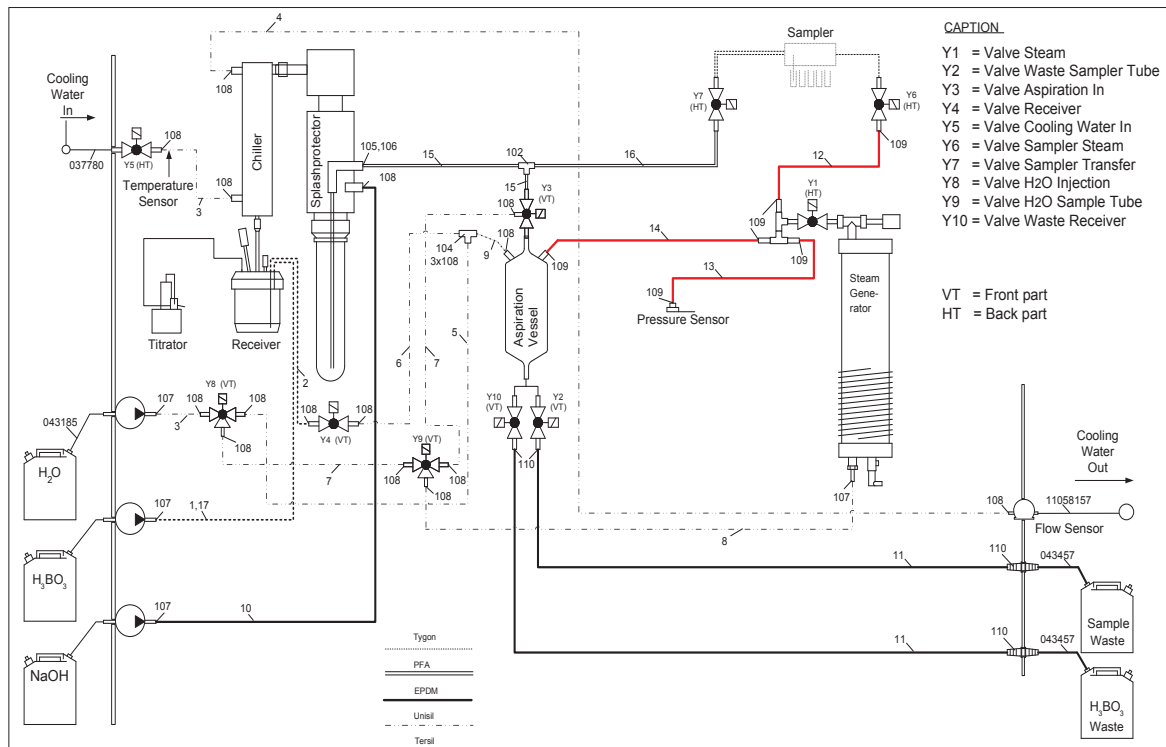


図10-3: ケルダールサンプラーシステム K-375/K-376 (標準タイプ) のホース配管接続スキーム

## 11 適合宣言および要求条件

### 11.1 FCC 要求条件 (米国およびカナダ用)

English:

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to both Part 15 of the FCC Rules and the radio interference regulations of the Canadian Department of Communications. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment.

This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Français:

Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A et à la partie 15 des réglementations FCC ainsi qu'à la réglementation des interférences radio du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial.

Cet appareil génère, utilise et peut irradier une énergie à fréquence radioélectrique, il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.

販売代理店

Quality in your hands

## 日本ビュッヒ株式会社

### 本社

〒110-0028  
東京都台東区池之端  
2-7-17  
MOMENTUM  
Tel: 03-2621-4777  
Fax: 03-2621-4550

### アプリケーションラボ

〒113-0031  
東京都文京区雑司  
1-1-19  
都立吉本ビル8F  
Tel: 03-5834-2227  
Fax: 03-5834-2228

### 大阪営業所

〒100-0011  
大阪府大阪市淀川区西中島  
5-6-15  
新大阪ビル7F、4F  
Tel: 06-6195-9251  
Fax: 06-6195-9251

[nihon@buchicom](mailto:nihon@buchicom) | [www.buchicom](http://www.buchicom)

We are represented by more than 100 distribution partners worldwide.  
Find your local representative at: [www.buchicom](http://www.buchicom)