

VAPRO®

蒸気圧法オズモメーター

5600 型

アプリケーションマニュアル



ザイレムジャパン株式会社

〒210-0023 神奈川県川崎市小川町 14-19 浜屋八秀ビル 3 階

TEL: (044) 222-0009 FAX: (044) 222-1102

## 目次

<b>第1章 はじめに</b> .....	1
1.1 取扱説明書の概要.....	1
1.2 顧客サービス.....	4
1.3 蒸気圧法オズモメーターの特徴.....	5
1.4 蒸気圧法オズモメーターの作動.....	6
1.5 制御と特徴.....	7
<b>第2章 装置の準備</b> .....	14
2.1 装置の設定方法.....	14
2.2 装置の待機時間と装置を使用していないとき.....	19
2.3 シリアルデータポート.....	20
<b>第3章 装置の操作</b> .....	211
3.1 操作の概要.....	211
3.2 マイクロピペッターについて.....	333
3.3 浸透圧の標準液と血清標準.....	344
3.4 サーモカップルの初期化と安定化.....	366
3.6 サンプルホルダーの洗浄.....	42
3.7 オズモメーターのキャリブレーション.....	43
3.8 浸透圧標準液を使つてのテストサンプル.....	47
<b>第4章 装置の動作と予備メンテナンス</b> .....	488
4.1 一般的動作のチェック.....	488
4.2 供給ボトルへの補給.....	50
4.3 乾燥剤カートリッジ・フィルターの交換.....	511
4.4 サーモカップル (TC) ヘッドの自動洗浄.....	522
4.5 TC ヘッドの手動洗浄.....	55
4.6 汚染が深刻な場合のサーモカップルヘッドの洗浄.....	59
4.7 サーモカップルヘッドを元通りに取り付ける方法.....	61
4.8 ヒューズとバッテリーの交換.....	622
4.9 サンプルホルダーの交換.....	64
4.10 コンタミネーション防止の方法.....	65

---

第 5 章 問題解決.....	67
5.1 診断とよくある問題の解決.....	67
5.2 装置システムのチェック .....	70
5.3 エラーメッセージ .....	71
5.4 装置機能のテスト .....	75
5.5 TC ヘッドのよくある問題.....	78
補完 A : 作動原理.....	84
補完 B : 仕様.....	89
補完 C : アクセサリー、消耗品、取替え部品 .....	90
補完 D 重要な消耗品 .....	92
補完 E : 装置の保管、輸送および廃棄に関する指針.....	96
補完 F 特殊な応用例 .....	99
微量サンプル測定方法.....	100
極微量サンプルでの測定方法.....	101
多量のサンプルでの測定 .....	103
粘性・不均一な試料のサンプリング .....	104
溶媒が混在している溶液の浸透圧測定 .....	105

## 第 1 章 はじめに

### 1.1 取扱説明書の概要

この度は米国ウエスコ社製蒸気圧法オズモメーター5600 型をお買い求めいただきありがとうございます。研究や実験のパートナーとして、お役に立てていただければと思っております。

まず、この取扱説明書はオズモメーターを有効にお使いいただく為の手掛かりです。通してお読みいただいて、操作の手順や、問題が起こった時の解決方法について精通なさることをお勧めいたします。

はじめてお使いになる方が理解できるように操作方法、管理方法は説明文が段階的に編集されています。操作をマスターされ、オズモメーターの高精度と高品質を長く保持してお使い下さい。

### 使用目的

蒸気圧法オズモメーター5600 はベンチトップ体外ラボ測定装置で、訓練された技師が使用してサンプルの露点降下を用いて水溶液の浸透圧を測定します。



**警告：**本装置は、人的保護装備の使用の訓練を受けかつバイオハザードなど危険物質に対する安全性を遵守する技師が使用するようになっています。本装置に使用するサンプルは取り扱いに注意を要する危険物質を含有していることがあります。手袋や保護メガネなど適正な安全装備を常に使用してください。バイオハザード物質を扱うときは、バイオハザード安全フードのなかで行ってください。

### 安全使用の仕様

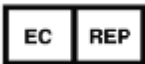










本装置は 15～37℃、湿度 85%以下、標高 2000m以下の室内で使用するよう設計されています。電源は AC100～240V、50～60Hz±10%で使用してください。更にヒューズは IEC664 に従った過電圧カテゴリー2、汚染度 2 のライムラグタイプのものを使用しています。

本装置は IVD 指針 98/79EC に準拠し、AC240V で安全標準 61010-1 で試験しています。

### 警告：

ウエスコ社の定めた仕様で装置を使用しないと装置に組み込んだ安全性が阻害され、人的損傷がおこることがあります。

## 記 号 の 説 明

～	交流(AC)
	EU(欧州連合)での認可された代理者
	バッチコード
	バイオハザード
	カタログ番号 (型式番号)
	注意 (取扱説明書をご覧ください。)
CE	CE
	使用に当たっては取扱説明書をご覧ください
	再使用をしないこと。
	包装が損傷している場合は使用しないでください。
	破損しやすいので取り扱い注意。
	ヒューズ
	回収、再使用可能の一般的記号

	太陽光あるいは熱を避けること
	製造業者
	電気、電子製品の廃棄記号
I	電源入り
O	電源切り
	RoHS 汚染制御
	シリアル番号
	温度制限：上限、下限を示す
	使用中
	一般的な警告、注意、危険性
	危険性：バイオハザード
	UL (Underwriters Laboratories) に掲載
	腐食性あり
	有害、刺激性
	環境悪影響
	毒性
	体外診断医療機器

## 1.2 顧客サービス

ウエスコ社でお買い求めになられた蒸気圧法オズモメーター5600型の操作や機能についてのご質問にお答えしております。この説明書の手順で操作してみて問題が解決しない場合は下記の販売店にご連絡して下さい。

### 輸入元・販売元

ザイレムジャパン株式会社  
〒210-0023 神奈川県川崎市小川町 14-19 浜屋八秀ビル 3 階  
TEL: (044) 222-0009 FAX: (044) 222-1102

### 1.3 蒸気圧法オズモメーターの特徴

この蒸気圧法オズモメーター5600型は、蒸気圧計測に露点温度降下域法を用い、これに最新のエレクトロニクスが加わった装置です。高感度のサーモカップルと高度な電子技術によって、0.00031℃という分解能で試料の露点温度降下法を用いて測定します。

蒸気と氷点降下は溶液の基本的な性質です。この性質は、純粋な溶媒に比べて1kgあたりの溶媒（生体液の場合は水）に溶解している粒子の数に比例して変化します。かくしてどちらかの性質を測定することは、溶液の濃度すなわち浸透圧を間接的に測定することです。

蒸気圧法の最大の特徴は、試料の物理的状態を変化させる必要がありません。

#### 利点：

- わずか10 $\mu$ Lのサンプルで測定ができます。
- どんな生体液でも、ごく微量あれば日常の簡単な方法で測定が可能です。例えば全血、血清、血漿、尿、汗などのようなものから組織サンプルのような複雑な試料も測定できます。
- 氷点降下法のように、サンプルが高粘度であったり、粒子が混入していたり、不均一であったりまたは他の物理的性質が違っていても測定が不能になることはありません。
- 駆動部が最小限のメカニカル構造なので、測定結果は特に信頼ができます。

#### 特徴：

- 自動回転サンプルスライドとチャンバーロック操作により、フロントパネルの複な操作が不要です。
- サーモカップルの自動洗浄機能によりメンテナンスを容易にし、サーモカップルの定期的洗浄で性能が向上します。
- フロントパネルでキャリブレーション、サーモカップル洗浄、サンプルスライド操作が容易です。
- コンピューターにはUSBで接続できます。
- バックライトで高解像度ディスプレイです。
- クロック内臓でサンプル測定時刻を表示可能です。
- インพุットモジュールやヒューズを換えることなく100～240V、50–60Hzで使用可能です。
- 先進の自己診断操作により操作を最適化し装置の問題を検知し特定します。
- 高性能のインターフェースでメニューやよく使う機能にアクセスがしやすくなっています。

#### 1.4 蒸気圧法オズモメーターの作動

10  $\mu$  L の試料をマイクロピペットの先に吸い込みます。その後、試料をサンプルホルダーの上の紙製のサンプルディスクにしみこませます。OPEN/CLOSE キーを押すと、スライドが回転して密閉(測定)位置に移動します。サンプルチャンバーが密閉されると測定が自動的に行われます。

センサーは細い線状のサーモカップル (熱電対) 湿度計です。センサーは金属性の特殊な台の上に設置されています。台とサンプルホルダーを合わせると、試料を測定する小さなチャンバーになります。

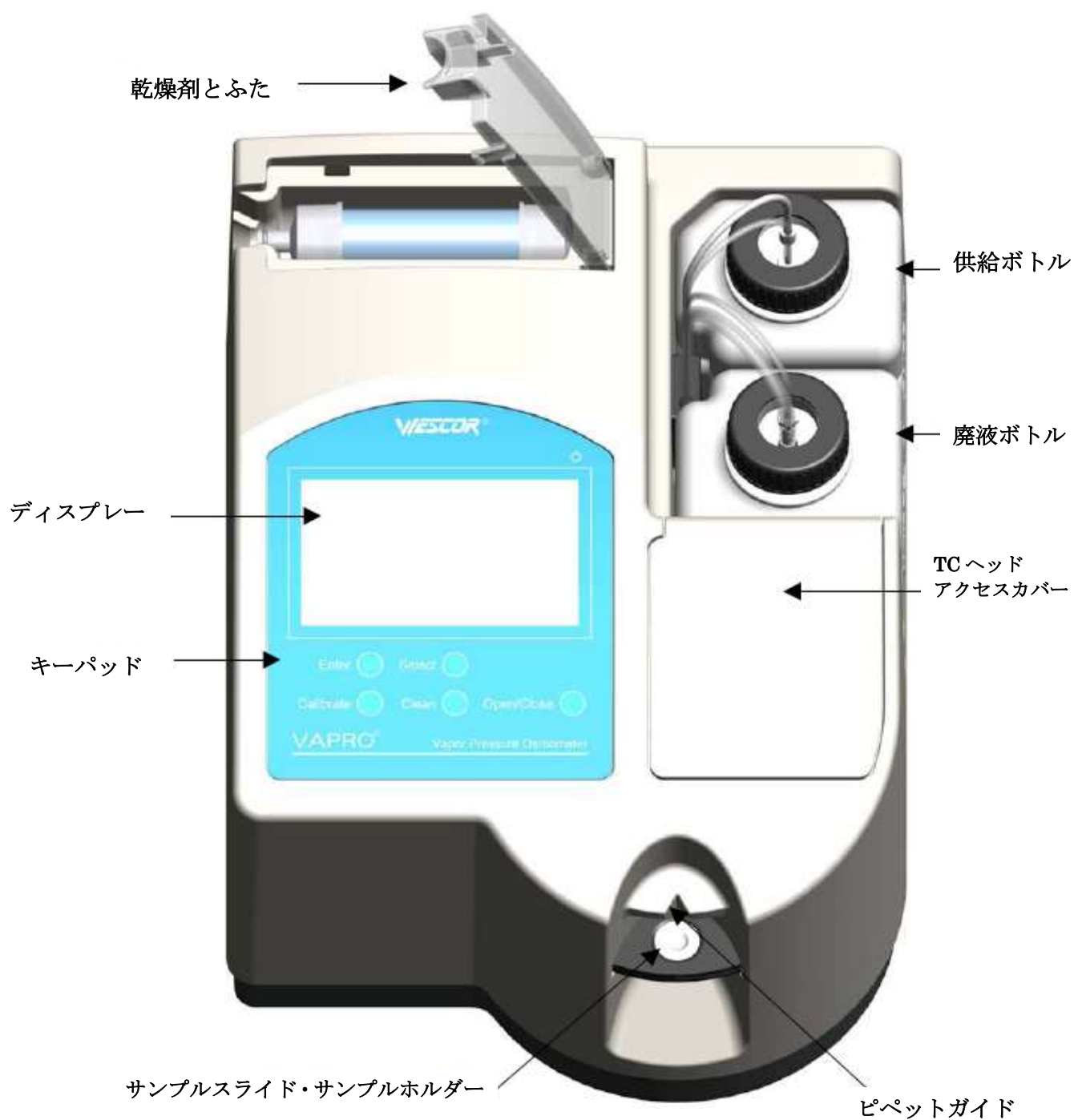
チャンバー内の空気の蒸気圧が平衡状態になるとサーモカップル (熱電対) がチャンバーの周囲の空気温度を感知します。こうして、測定のリファレンスポイントが決まります。その後、電子制御されたサーモカップル (熱電対) がチャンバー内の露点温度を検出して温度の差に比例した値を出します。

周囲の温度と露点温度の差が、露点温度降下を示します。これが溶液の蒸気圧と密接な関係があります。露点温度の降下は 0.00031°C の分解能で測定されます。

更に詳しくは操作原理(補完 A)をご覧ください。

## 1.5 制御と特徴

本体と全てのアクセサリは識別できるようになっています。本体は上部に名称が書かれており、型式番号は装置の裏面のラベルに記されています。全てのアクセサリや消耗品は名称と製品番号が記されています。



## 装置のトップ/フロントパネル

電源表示灯



## ディスプレイスクリーン

240x128 ピクセル高解像度ディスプレイ

30 文字 16 行表示。メニュー画面は浸透圧測定結果、測定時間のカウントダウン、操作の状態、故障、その他の情報を表示します。

## キーパッド

**ENTER** – メニューやモードを選択する場合に押します。

**SELECT** – メニュー画面やモード画面を呼び出す場合に押します。

**CALIBRATE** – キャリブレーションに使用します。

**CLEAN** – サーマカップルの自動洗浄に使用します。

**OPEN/CLOSE** – サンプルスライドにアクセスするのに使用します。トグルキーになっており、開く（サンプルスライドにアクセスする）閉じる（サンプルスライドを測定位置に置く）のに使用します。

TC Head Access Cover



## 電源表示

装置の電源が入っているとグリーンライトが付きま。

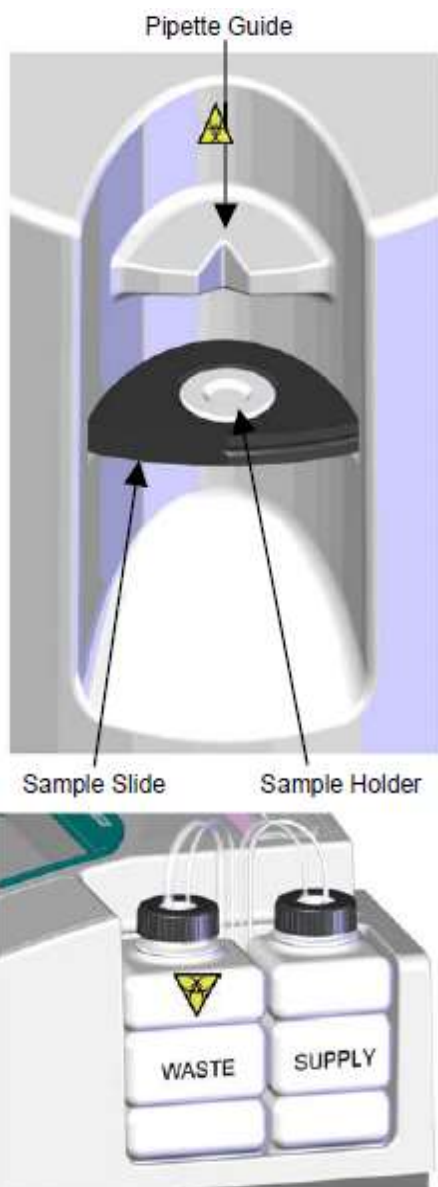
## TC ヘッドアクセスカバー

手動洗浄、メンテナンスのために熱電対ヘッドにアクセスします。

## 乾燥剤カートリッジ/フィルターアクセスカバー

カートリッジの交換のためにカートリッジ/フィルターにアクセスします。カバーは透明でカートリッジの様子が見えるようになっています。





### ピペットガイド

ピペットガイドは、サンプルホルダーにあるサンプルディスクに試料を正しく滴下するため、ピペット位置を安定させるためのものです。

### サンプルスライド

(自動—OPEN/CLOSE キーを使う)

OPEN/CLOSE キーを使って、サンプルスライドに設置されたサンプルホルダーを自動的にサンプル充填位置からサンプルチャンバーに移動させます。

### サンプルホルダー

試料の容量に合わせて、サンプルホルダーを交換できるようになっています。標準のサンプルホルダーは  $10 \mu\text{L}$  の試料を使用します。測定するには、溶質の入っていないペーパーディスクを使用します。アプリケーションに合わせて他のサンプルホルダーもあります。AC-063 は  $2 \mu\text{L}$ 、AC-064 は  $20 \mu\text{L}$ 、AC-065 は  $60 \mu\text{L}$  用です。

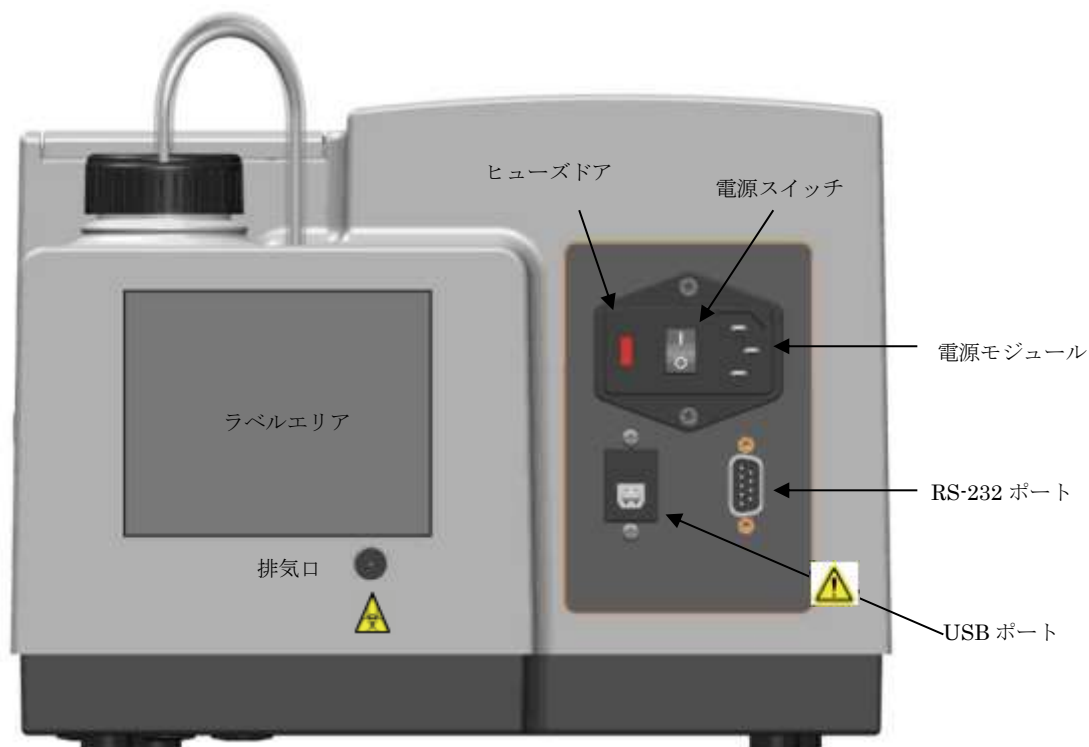
### 供給ボトルと廃液ボトル

装置の右側に配置されており、供給ボトルにはサーモカップルを自動洗浄するための USP 精製水を入れます。廃液ボトルには洗浄に使用した廃液が入ります。ボトルの液量は見えるようになっており、必要に応じて水の供給や廃液処理を行えるようになっています。

### 警告：

供給ボトルに水を入れるときは、必ず廃液のボトルを空にしてください。廃液ボトルを空にしないと、装置に損傷を与えることがあります。サンプルによっては、廃液に軽度危険物質が含まれていることがあります。適切な安全対策を行ってください。廃液は規定や法令に基づいて処理をしてください。

## 装置の裏面



### 電源モジュール

標準の IEC320 電源コードを使用します。

### ヒューズドア

ここを開けるとヒューズの取替えができます。

### 電源スイッチ

I がオンで○オフです。最適な操作のためには、電源はサービスや長期に使用しない時を除いて、常に電源を入れておいてください。

### シリアルデータポート

**RS-232** – プリンターやコンピューターの接続に使用します。シリアルポートは DB9 コネクターを使用します。

**USB** – 装置とコンピューターの接続に USB コードを使用します。

**排気口** – 洗浄サイクルのときに、真空ポンプからの空気を排出します。

## ラベル

### 型式、シリアル番号ラベル

装置の型式、シリアル番号ラベルは裏面に貼ってあり、装置の認識、型式、シリアル番号、メーカー名、そのほか規制に関する情報を含んでいます。

VAPRO		CE	
REF	Model 5600	IVD	
SN		📖	
	Wescor, Inc. 370 West 1700 South Logan, UT 84321 USA		

### 情報ラベル

このラベルは、装置の裏面に貼られており電源や安全に関する情報などを含みます。

		INPUT: 100-240V $\sim$ / 50-60 Hz / 40 VA T1A250V $\sim$	
EC REP		MT Promed Consulting GmbH Altenhofstrasse 80 D-66386 St. Ingbert GERMANY	
	VAPRO 5600 User's Manual	 LISTED LABORATORY EQUIPMENT 7Z08	
IN ACCORDANCE WITH: UL 61010-1 IEC/EN 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04			

### 注意ラベル

本装置には、2つの注意ラベルがあります。



1. 廃液、供給ボトルの近くにありますが。ボトルをどのように設置するか述べてあります。
2. 電源差込口の近くにありますが。電圧は規定のものを使用してください。



### バイオハザードラベル

バイオハザードは3段階のレベルがあります。

1. 装置の前面のサンプルスライドに貼ってあります。サンプルスライドホルダーはサンプルを測定するごとに洗浄してください。
2. 装置の裏面に貼ってあります。排気口は自動洗浄サイクルのときのみ使用されます。サンプル次第でバイオハザード物質がでることがあります。このときは装置を安全キャビネットの中で使用してください。
3. 廃液ボトルに貼ってあります。このボトルは自動洗浄のときのみを使用されます。廃液ボトルがあふれると、液が真空ポンプにはいり排気口からでることがあります。こぼれたときは洗浄時に安全に気をつけてください。消毒液を使って拭いてください。

もし装置内で漏れが生じたときは、装置の底から台にも漏れることが考えられます。

## 第 2 章 装置の準備

### 2.1 装置の設定方法

装置のセットアップは次のように行います。この指針は **IQ** に従います。詳しくは補完 **G** 設置、操作、**OP** をご覧ください。

#### 付属品と消耗品

次の付属品と消耗品が装置に揃っているかチェックして、各品目に損傷がないか調べてください。

- ・ (57-0006-01) Vapro アプリケーションマニュアル
- ・ (AC-037) 10  $\mu$  L ピペッター
- ・ (SS-036) マイクロピペッター用ディスポーザブルチップ
- ・ (AC-036) ピンセット
- ・ (SS-033) 紙製サンプルディスク
- ・ (OA-010) アンプル標準液 (100 mmol/kg)
- ・ (OA-029) アンプル標準液 (290 mmol/kg)
- ・ (OA-100) アンプル標準液 (1000 mmol/kg)
- ・ (AC-061) アンプルスタンド
- ・ (AC-011) 9/64 インチ六角ドライバー
- ・ (SS-328) 乾燥剤カートリッジフィルター
- ・ (SS-239) 廃液ボトル
- ・ (SS-240) 供給ボトル
- ・ (AC-176) 5600 ラボレポートソフトウェア

サーモカップル (TC) ヘッド洗浄付属品は次のものが含まれています。

- ・ (SS-003) 洗浄液
- ・ (SS-006) 蒸留水
- ・ (SS-026) Blow Clean™ (米国内のみ)
- ・ (SS-223) TC 洗浄液 (陰イオン洗浄剤)

上記の品目のほか、サンプルホルダーの洗浄に使用するキムワイプや綿棒、TC ヘッドの洗浄用の USP 精製水 ( $<1 \mu \Omega/\text{cm}$ ) が必要です。

**注意：** サンプルホルダーを洗浄するときに、顔用や他のソフトティッシュは使わないでください。毛羽がのこりサーモカップルセンサーを汚染することがあります。



1. 装置を注意して開封して、輸送中に損傷が起こっていないか調べてください。必要なものが全て入っているか付属品と消耗品をパッキングリストでチェックしてください。

2. Vapro は温度測定を  $0.00031^{\circ}\text{C}$  の解像度で測定する非常に感度の高い装置です。温度変化や電気障害を起こすもの(モーターや携帯電話等の RF を発生する装置)の近くで使用しないでください。

装置は日光やエアコンが直接当たる場所を避けて設置してください。人の出入りが多い場所も避けてください。人の出入りが多いところ、通気、換気、窓による温度の変化の大きいところには、装置の精度に影響を与えます。供給ボトルへの水の補給、廃液の処理、液量の確認ができるように十分にスペースを空けてください。装置の裏側の電源コードや電源スイッチに手が届くよう余裕をもって配置をします。

警告：装置は障害やバイオハザード物質のない換気のよい部屋に設置してください。装置の裏面の電源スイッチや排気口をふさがないようにしてください。バイオハザード物質があるときは、安全キャビネットで使用してください。



Note the location of the tubing in relation to the caps. Do not cross the tubing.



3. 供給ボトルを設置するにあたって、ボトルを USP 精製水で洗浄して満たし、ボトルを左図のように設置してください。廃液ボトルと供給ボトルは必ず同じ位置に設置します。供給ボトルのキャップを硬く閉めてください。供給ボトルキャップが使用されていることを確かめてください。キャップやチューブを廃液のものと同間違わないように気をつけてください。

空の廃液ボトルを左図のように設置してください。廃液ボトルのキャップを硬く閉めてください。廃液ボトルキャップが使用されていることを確かめてください。キャップやチューブを供給ボトルのものと間違わないように気をつけてください。



4. 青い乾燥剤カートリッジを密閉した袋から取り出し、カートリッジの端のキャップ、プラグを取り外してください。新しいカートリッジは 4.3 項に従って設置してください。



5. 電源電圧が正しいか確かめてください (AC100-240V)。
6. 電源コードの一方を電源に、もう片方を装置に差し込んでください。遠心分離機、エアコンなど大容量の装置と電源を同じにしないでください。
7. (オプション) シリアルプリンターを使用するときは、**Vapro** プリンターケーブル(AC-049 または同等品)をプリンターにつなぎ、もう一方を装置の **RS-232** の 9-ピンに接続してください。詳細はプリンターマニュアルをご覧ください。サージ電流が予想さえる場合は、電圧サージ保護装置をつけてください。
8. (オプション) **Vapro** ラボレポートを使用するときは、装置とコンピューターの **USB** を使って接続してください。詳細は、ラボレポートのマニュアルをご覧ください。
9. 装置の電源 (I) を入れると、電源表示灯がともしばらくすると使用可能となります。



**メモ：**

装置は自動サーモカップル洗浄サイクルを備えています。汚染レベルが 10 以上になったら洗浄サイクルを行ってください。洗浄サイクルでは、供給ボトルから洗浄水が送られて廃液は、廃液ボトルに入ります。廃液は主として水（99%以上）とサンプルホルダーに残っているごく微量のサンプルからなります。供給ボトルに水を補給するときは、いつも廃液ボトルは空にしなければなりません。

**注意：**廃液の処理は法規に基づきおこない、安全の配慮をしてください。

**装置の移動**

装置を移動するときは次のように行ってください。

1. サンプルホルダーをチェックして空になっていて洗浄されているか見てください。
2. 装置を待機状態にしてください。サンプルスライドが開いているときは OPEN/CLOSE を押して閉じてください。
3. 装置の電源を切り、電源コードを抜きます。また必要に応じて USB,RS-232 コードも抜いてください。
4. 移動する前に供給ボトル、廃液ボトルを空にしてください。
5. 装置の外装をきれいにしてください。
6. 装置を移動してください。
7. 装置の設置基準に従ってセットしてください。

## 2.2 装置の待機時間と装置を使用していないとき

装置を使わないときは、サンプルホルダーを洗浄後、空にして **CLOSED** 状態で保管してください。チャンバーを **OPEN** にしておくと、閉じるようにとの警告音が 20 秒ごとに鳴ります。チャンバーを閉じておくと、サンプルホルダーの温度平衡が保たれて、清潔に保ちます。

待機状態では、Vapro は周辺温度を監視して温度を補正し、キャリブレーションの変動を防ぎます。またサーモカップルの制御回路のオートバランスを保ち、測定時のサーモカップルの露点への温度降下が適切に行われるように調整します。

これら内部の機能は正確に作動するために必要で、測定していないときも電源を入れておく理由となっています。また長い時間測定するときに定期的に中断して、乾燥した空のチャンバーで測定サイクルを行わなければならない理由でもあります。**注：空チャンバーサイクルが起こるたびに統計データはリセットされます。**

### メモ：

連続測定を行ったのちに、空チャンバー測定を行うと、浸透圧が高く出るときがあります。これはサンプルホルダーに湿気が残っていたためです。その際はサンプルスライドをあけて、リントフリーの紙でサンプルホルダーをきれいにしてください。**OPEN/CLOSE** キーを押してスライドを測定位置に戻します。

### 電源が切れたとき、停電のとき

電源が切れときや、停電のときは次のことが起こります。

- 装置は初期化され、**Normal Mode** で始まります。
- エラーメッセージが記録されます（エラーメッセージは最新の 18 個が蓄積されます）
- キャリブレーション値も記録されます（電源が切れたときは再度キャリブレーションをやり直すことを推奨します）。
- 時刻はバックアップされており常に正しく保たれます。
- 選んだ言語も記録されており、電源を入れなおしても元のまま表示されます。

## 2.3 シリアルデータポート

### RS-232 シリアルポート

Vapro5600 型の RS-232 ポート装置の裏側にあり、DB9 コネクタを使っています。非同期式シリアル通信プリンターに使用します。サンプルが分析されると、RS-232 にデータが出力されます。データプロトコールは：

```
9600 bits
1 start bit
8 data bits
No parity
1 stop bit
```

シリアルポートは DCE として設定されています。プリンター側にはオスコネクタのついたヌルモデムケーブルが必要です。Wescor 社のプリンターケーブル (AC-049) を推奨します。

データアウトプットは ASCII 文字で、測定ごとに画面とシリアルポートに出力されます。次が例示です。

```
2009-10-01 13:53 294 mmol/kg
      Samples = 3
      Maximum = 294
      Minimum = 286
      Mean     = 290
Standard Deviation = 4.00
```

### USB シリアルポート

Vapro5600 型には USB ポートがついており、データを記録するためのソフトウェア、Vapro ラボレポート(AC-176)に使用されます。このポートは USB デバイスポートになっており (ホストではない)、標準の USB 端子が使用できます。このポートはプリンターに直に接続はできません。5600 をコンピューターに接続する前に Vapro ラボレポートソフトウェアをインストールしておいてください。さもないと正常に作動しません。

## 第3章 装置の操作

### 3.1 操作の概要



Vapro インターフェースはメニューまたはキーパッドからいろいろな機能を選べるようになっています。ここではメニューとキーパッドについて説明します。

#### キーパッド

##### Calibrate(キャリブレーション)

装置のキャリブレーションを行うには、Calibrate で 290, 1000, 100mmol/kg の標準液を使用します。常に 290 からはじめ 1000、100mmol/kg に進んで下さい。

#### メモ：

キャリブレーションは正確さを求めるには不可欠です。分析の前にはキャリブレーションをチェックしましょう。

##### Clean(洗浄)

サーモカップルの自動洗浄機能により、サーモカップルを洗浄のために取り外す必要が大幅に軽減されます。必要な作業は、必要に応じて供給ボトルの水を補給すること、廃液ボトルの廃液をすてること、乾燥剤カートリッジフィルターの取替えのみとなりました。

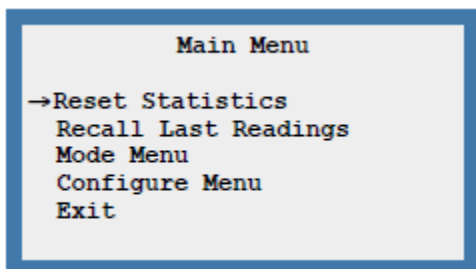
4.4 項に完全な情報が載っています。

##### SELECT/ENTER

待機状態あるいはサンプルスライドが OPEN になっているときに、SELECT をおすとメインメニューが表示されます。メインメニューから SELECT あるいは ENTER を使って好みの機能やメニューを選びます。

## OPEN/CLOSE

OPEN/CLOSE キーは、サンプルスライドを開ける（充填）か閉める状態にします。スライドが閉まっている状態で OPEN/CLOSE を押すと現在の操作を取り消して、スライドが開き、サンプルホルダー位置になります。再度 OPEN/CLOSE を押すと、スライドが回転して測定位置に移動して、自動的に測定が始まります。



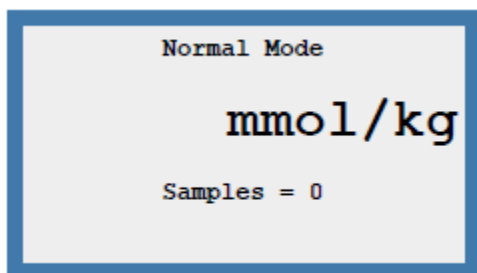
### メインメニュー

待機状態またはスライドオープン状態で SELECT をおすとメインメニューが表示されます。SELECT か ENTER でいろいろな機能やメニューが選べます。SELECT を押すと項目が変わります。行う作業に矢印をあてて ENTER を押します。

メインメニューからの選択は：

- Reset Statistics
- Recall Last Reading
- Mode Menu
- Configure Menu
- Exit

## 統計のリセット



測定結果は 16 個まで蓄積できます。統計的なデータを使用するとにより精度が上がりアッセイエラーを軽減できます。一つのサンプルを繰り返し分析し、上限値、下限値、平均、標準偏差など統計的なデータを報告することもできます。メインメニューで **Reset Statistics** を選ぶと、前の総計値がゼロとなり新しい統計が始まります。16 個のデータが蓄積されると、次のものが新

しく記録され古いものは消えます。装置のキャリブレーションを行ったり装置を待機状態にしたりすると、新しい統計が開始されます。操作モードの変更や **Auto-Repeat** の使用によっても自動的にリセットされます。

標準偏差が 45 以上のときは測定値が表示されません。45 以上の数字は >45 と表示されます。さらに、あるグループの一つが 45 以上となると合計の統計数字が 45 以下でも >45 と表示されます。これは、システムの限界と考えてください。

Recall Last Readings 'ENTER' to Continue			
1)	290	9)	289
2)	292	10)	290
3)	293	11)	292
4)	291	12)	291
5)	292	13)	290
6)	290	14)	293
7)	295	15)	289
8)	290	16)	294

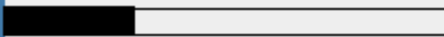
### 最新データの読み込み

Recall Last Reading を選ぶと最新のデータ値を読み出せます。統計がリセットされてからの最新のデータが表示されます（16 個まで）。最新のデータが最初に表示され、最も古いデータが最後に表示されます。左の例では、1) 290 が最新のもので 16) 294 が最も古いものです。

Mode Menu	
→	Normal Mode
	Process Delay Mode
	Auto-Repeat Mode
	Self Diagnostics Mode

### モードメニュー

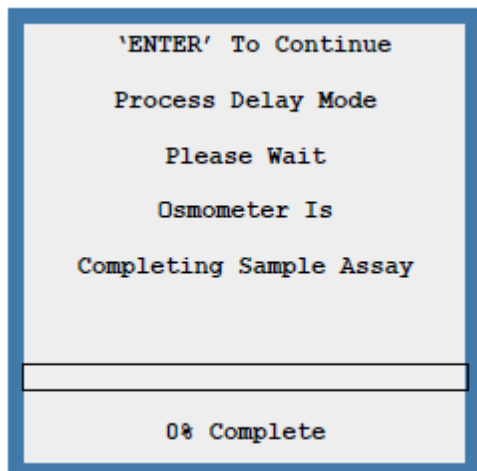
Mode Menu は特別の操作モードを選びます。現在選んでいるモードが画面に表示されます。次のモードがあります：Normal Mode, Process Delay Mode, Auto-Repeat Mode, Self Diagnostics Mode。

Normal Mode
Please Wait
Osmometer Is
Completing Sample Assay

25% Complete

### ノーマルモード

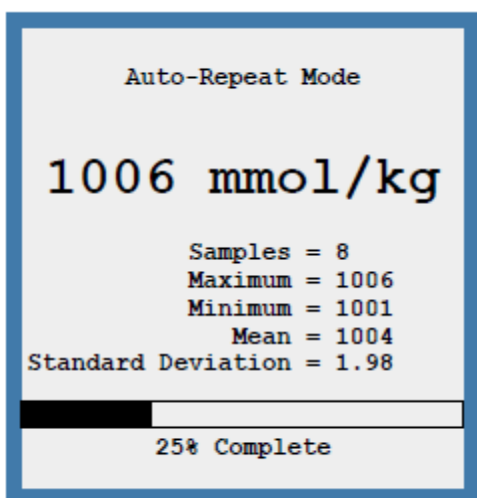
Normal Mode は一つのサンプルの浸透圧を測定するモードで、通常モード（初期設定）です。統計的なデータは最新の 16 個まで記録されます（リセットはメインメニューから行います）。

### プロセス デレイモード



複雑なサンプル(水分が直ぐには蒸発しない葉や半固形試料)は蒸気平衡に達するには時間がかかります。Process Delay Modeに入るとサンプルチャンバーは閉じられますが、ENTERを押すまでは測定は始まりません。研究アプリケーションでは、蒸気平衡に達するまで測定を遅くできます。

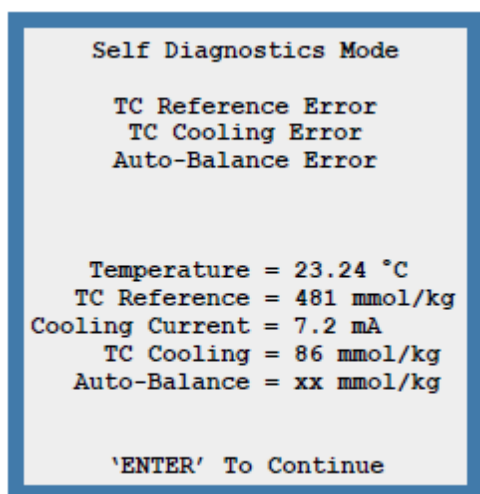
### オートリピートモード



Auto-Repeat Mode は同じサンプルを 10 回測定します。このモードは装置の作動状況をつかむのと再現性を調べるのに役立ちます。このモードはまた装置で蒸気平衡に達しているか、またサンプルが平衡に達したか見るのに有用です。平衡に達していないサンプルを測定すると値がだんだん下がり平衡したところで一定の値がでるようになります。自動的に 10 回測定 (通常 1000 mmol/kg Opti-Mole サンプル) され、分析が終わるたびに新しい値が表示されます。ほかのモードのように測定間にはチャンバーは開かないので、サーモカップルから水が蒸発する間、時間がかかります。画面の下方に”Drying” (乾燥中) の表示がでます。

チャンバーが汚染されていると、浸透圧の低い (200 mmol/kg 以下) サンプルを測定した場合、一回めの測定値とその後の測定値とで値が異なることがあります。

オートリピートは OPEN/CLOSE キーを押していつでも解除できます。Auto-Repeat 分析をはじめると統計は自動的にリセットされます。



### 自己診断モード

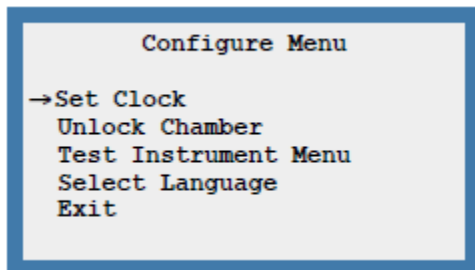
Self-Diagnostics Mode は装置の操作異常を診断します。このモードでは、サンプルホルダーを空にしておきます。何度か測定が行われ内部の状態を表示します。問題があるとエラーメッセージが表示されます。エラーメッセージがでたら、そこを修正して ENTER をおしてエラーメッセージがでないか確かめます。

Self-Diagnostics Mode に入ってから OPEN/CLOSE を押すとテストが開始されます。

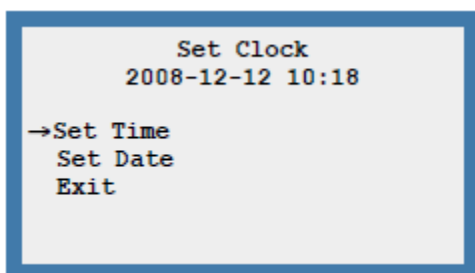
#### メモ：

エラーメッセージがでたら、それを修正してください。さもないと、測定結果は正しくないかも知れません。たいていの場合は、トラブルシューティングのために操作は続けられますが、測定が正確な測定ができる状態ではありません。

## 設定メニュー

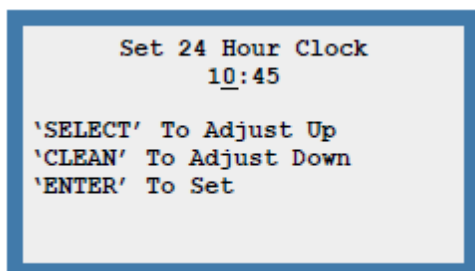


Configure Menu は時計の設定、サンプルチャンバーのロック解除、装置のテスト、言語の変更を行います。SELECT で行う設定を選んで、ENTER を押します。



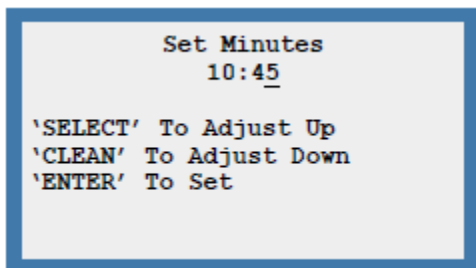
## 時計の設定

Set Clock は日にち（年月日）と時間（24 時間書式で時間と分）を設定します。Set Clock メニューから、Set Time を選んで時間、分を設定して Set Date で年月日を設定します。

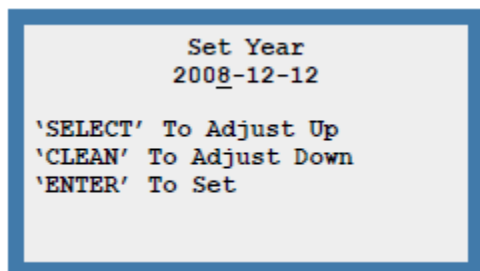


時刻の設定には、Set Time を選んで ENTER を押します。24 時間時計画面に時計が表示されます。

24 時間時計を設定するには、SELECT で時間を進め CLEAN で時間を戻します。0～23 時を一周すると元の時間に戻ります。望みの時間に来たら ENTER をおし、カーソルが分に移動しますので同様に設定します。



SELECT で分が進み、CLEAN で分が戻ります。00～59 分を一周すると元の時間に戻ります。望みの分で ENTER を押します。画面は Set Clock に戻り、Set Date に移動します。

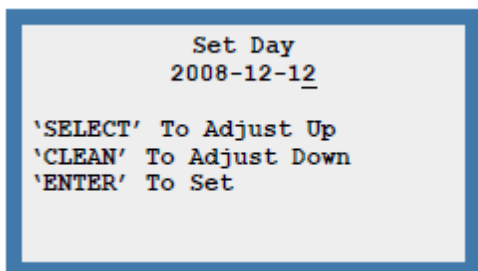
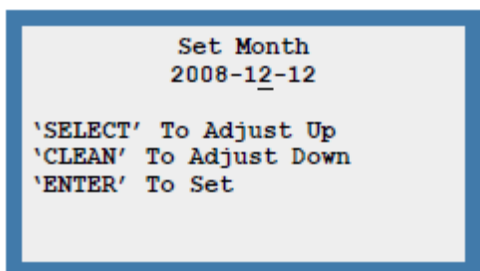


### 日にちの設定

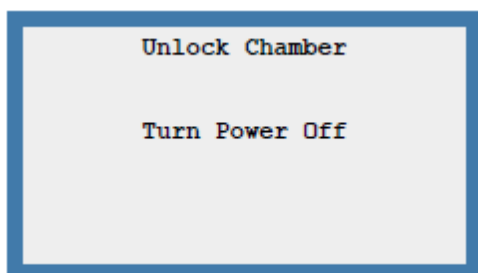
Set Clock で Set Date を選び、日にちを設定したら ENTER を押します。Set Year が現れカーソルが移動します。

年を設定するには、SELECT を押すと年が進み CLEAN を押すと年が戻ります。2000～2099 年を一周すると元に戻ります。望みの年が来たら ENTER を押します。画面は自動的に Set Month に移動します。

月を設定するには、SELECT を押すと月が進み CLEAN を押すと月が戻ります。1～12 月を一周すると元に戻ります。望みの月が来たら ENTER を押します。画面は自動的に Set Day に移動します。



日を設定するには、SELECT を押すと日が進み CLEAN を押すと日が戻ります。1～31 を一周すると元に戻ります。望みの日が来たら ENTER を押します。画面は自動的に Set Clock に移動します。Set Clock から抜けるには、SELECT を押して Exit を選び ENTER を押します。

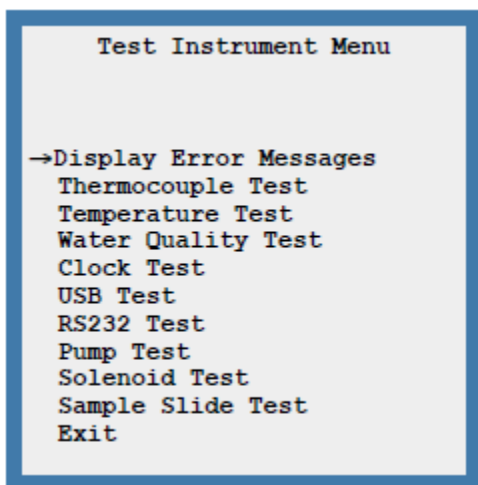


### サンプルチャンバーのロック解除

メインメニューから SELECT で Configure Menu を選び、ENTER を押します。Configure Menu から SELECT で Unlock Chamber を選び ENTER をおしてチャンバーを解除します。解除したことが示され Turn Power Off が示されます。

通常の操作では、チャンバーはスプリングの圧力で洗浄あるいは CLOSE 位置になったままになります。チャンバーのロックを解除すると、スプリングの圧力が解除され、サーモカップルヘッドを手動で外したり取り付けたりできるようになります。チャンバーの解除後は、キーパッドは作動せず、他の作業は何もできません。キーパッドを動くようにするには一度電源を切らなければなりません。

チャンバーのロックを解除したときは、装置の電源は切ってからサーモカップルを外すようにしてください。電源が入るとチャンバーは自動的にロック状態になります。



### 装置のテストメニュー

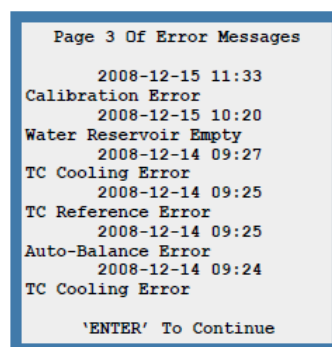
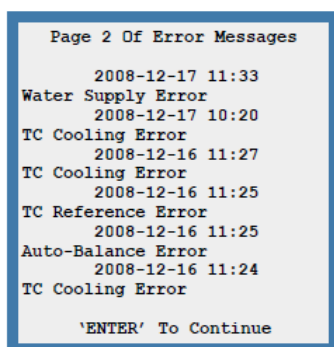
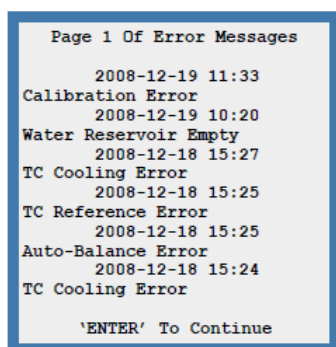
メインメニューから **SELECT** で **Configure Menu** を選び **ENTER** を押します。Configure Menu から **SELECT** で **Test Instrument Menu** を選び **ENTER** を押します。

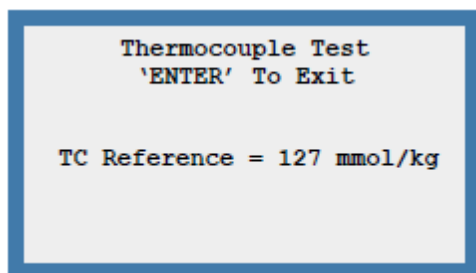
Test Instrument Menu から **SELECT** で望みのテストを選んで **ENTER** を押します。テストを終了するには **ENTER** を長押しします。

### エラーメッセージの表示

Test Instrument Menu から **SELECT** で **Display Error Message** を選び **ENTER** を押します。日時とともに 18 個の最新のエラーメッセージが表示されます。1 ページ目には 6 個のエラーメッセージが表示され、最新のものが一番上に表示されます。

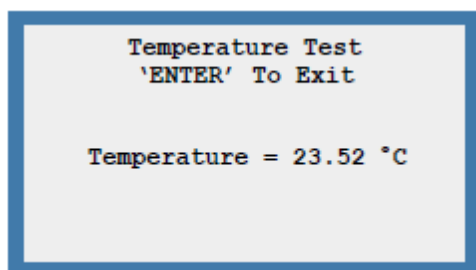
2 ページ目以降を表示するには、**ENTER** をおします。2 ページ以上あれば、2 ページ目（7-12 番目）が表示されます。2 ページ以降がなければ **Test Instrument Menu** に戻ります。3 ページ目（13-18 番目）あれば **ENTER** を押すと表示されます。更に **ENTER** をおすと、**Test Instrument Menu** に戻ります。





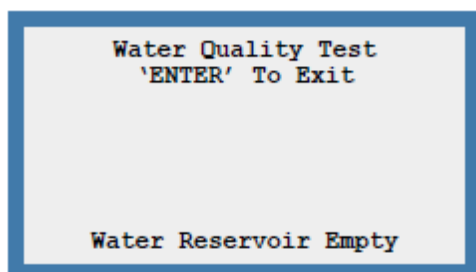
### サーモカップルテスト

Test Instrument Menu から SELECT を押して Thermocouple Test を選び ENTER を押します。サーモカップルテストはリファレンス値を測定して、値を mmol/kg で表示します。チャンバーが空のときは、数値は 200mmol/kg 以下です。通常は 100mmol/kg ぐらいです。試験は続き ENTER を押すまで、最新の読みが表示されます。抜けるには ENTER を押し続けます。すると Test Instrument Menu に戻ります。



### 温度テスト

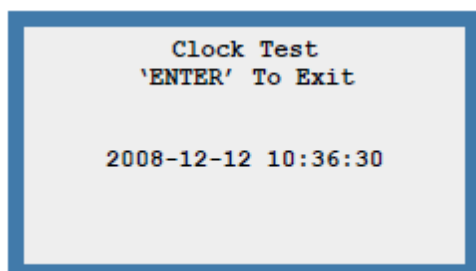
Test Instrument Menu から SELECT を押して Temperature Test を選び ENTER を押します。温度テストは装置の温度を測定して、℃で表示します。試験は続き ENTER を押すまで、最新の読み値が表示されます。抜けるには ENTER を押し続けると Test Instrument Menu に戻ります。装置の温度変化が表示されます。



### 水質テスト

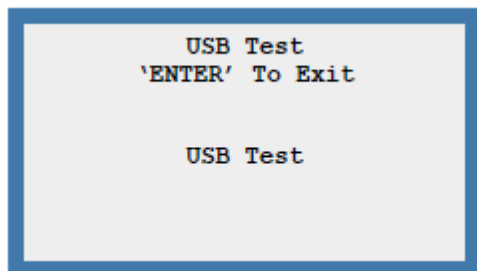
Test Instrument Menu から SELECT を押して Water Quality Test を選び ENTER を押します。水質テストは水質を測定して、マイクロシーメンズ ( $\mu\text{S}$ ) で表示します。このテストの読み値は水質あるいは供給ボトルが空になっていることを示します。新鮮な純水は  $1\ \mu\text{S}$  以下です。 $5\ \mu\text{S}$  に近

づいたら新鮮な水に換えてください。試験は続き ENTER を押すまで、最新の読み値が表示されます。読み値が表示されるには数秒かかります。終了するには ENTER を長押しします。Test Instrument Menu に戻ります。



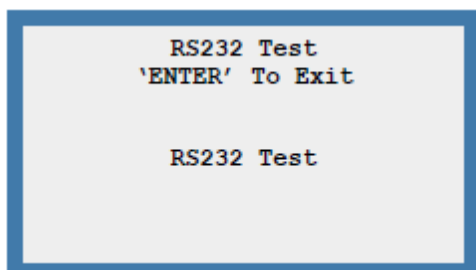
### 時計のテスト

Test Instrument Menu から SELECT を押して Clock Test を選び ENTER を押します。時計テストは時計を日時で表示します。ENTER を押すまで、最新の日時が表示されます。抜けるには ENTER を押し続けます。やがて Test Instrument Menu に戻ります。



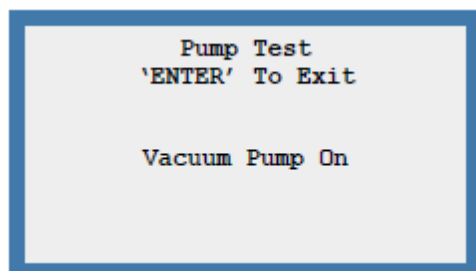
### USB テスト

Test Instrument Menu から SELECT を押して USB Test を選び ENTER を押します。USB テストは ENTER を押すまで、データを USB ポートに 32 回まで送り続けます。ENTER を押し続けると Test Instrument Menu に戻ります。データが送られるたびに、点滅します。



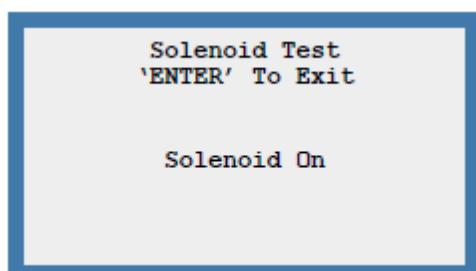
### RS232 テスト

Test Instrument Menu から SELECT を押して RS232 Test を選び ENTER を押します。RS-232 テストは ENTER を押すまで、数値を RS-232 ポートに送ります。ENTER を押すと Test Instrument Menu に戻ります。



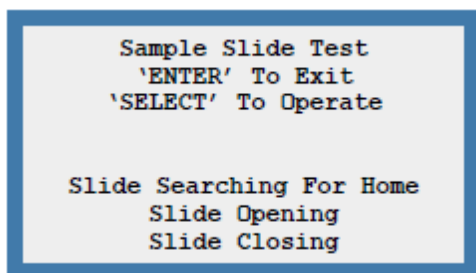
### ポンプテスト

Test Instrument Menu から SELECT を押して Pump Test を選び ENTER を押します。ポンプテストは真空ポンプをオンにします。ポンプテストの初期設定は、乾燥剤から空気を吸います。ENTER を押してポンプテストからでるまでポンプはオンになっています。ENTER を押して終わると Test Instrument Menu に戻ります。



### ソレノイドテスト

Test Instrument Menu から SELECT を押して Solenoid Test を選び ENTER を押します。ソレノイドテストはソレノイドを駆動して、洗浄のために溶液をチャンバーに送ったり、乾燥のために空気を送ったりします。ENTER を押すまでソレノイドバルブはオンとなり、押すとオフとなります。オンオフの度にバルブ音がします。これから抜けると Test Instrument Menu に戻ります。

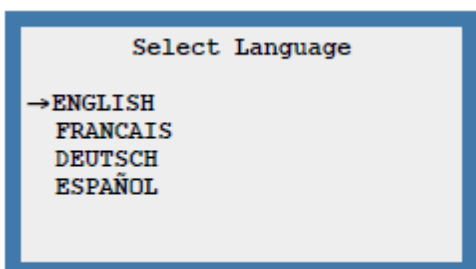


### サンプルスライドテスト

Test Instrument Menu から **SELECT** を押して Sample Slide Test を選び **ENTER** を押します。サンプルスライドテストはサンプルスライドを開くか閉じるかの位置にします。この試験を選ぶと、(1)**ENTER** でこのメニューから抜けるか、(2)**SELECT** で操作するのどちらかになります。**SELECT** をおすと現在の位置によりサンプルスライドが開くか閉じるかします。次のようなメッセージがでます：**Slide Searching For Home**, **Slide Opening** または **Slide Closing**。 **ENTER** を押すと Test Instrument Menu に戻ります。

### 終了

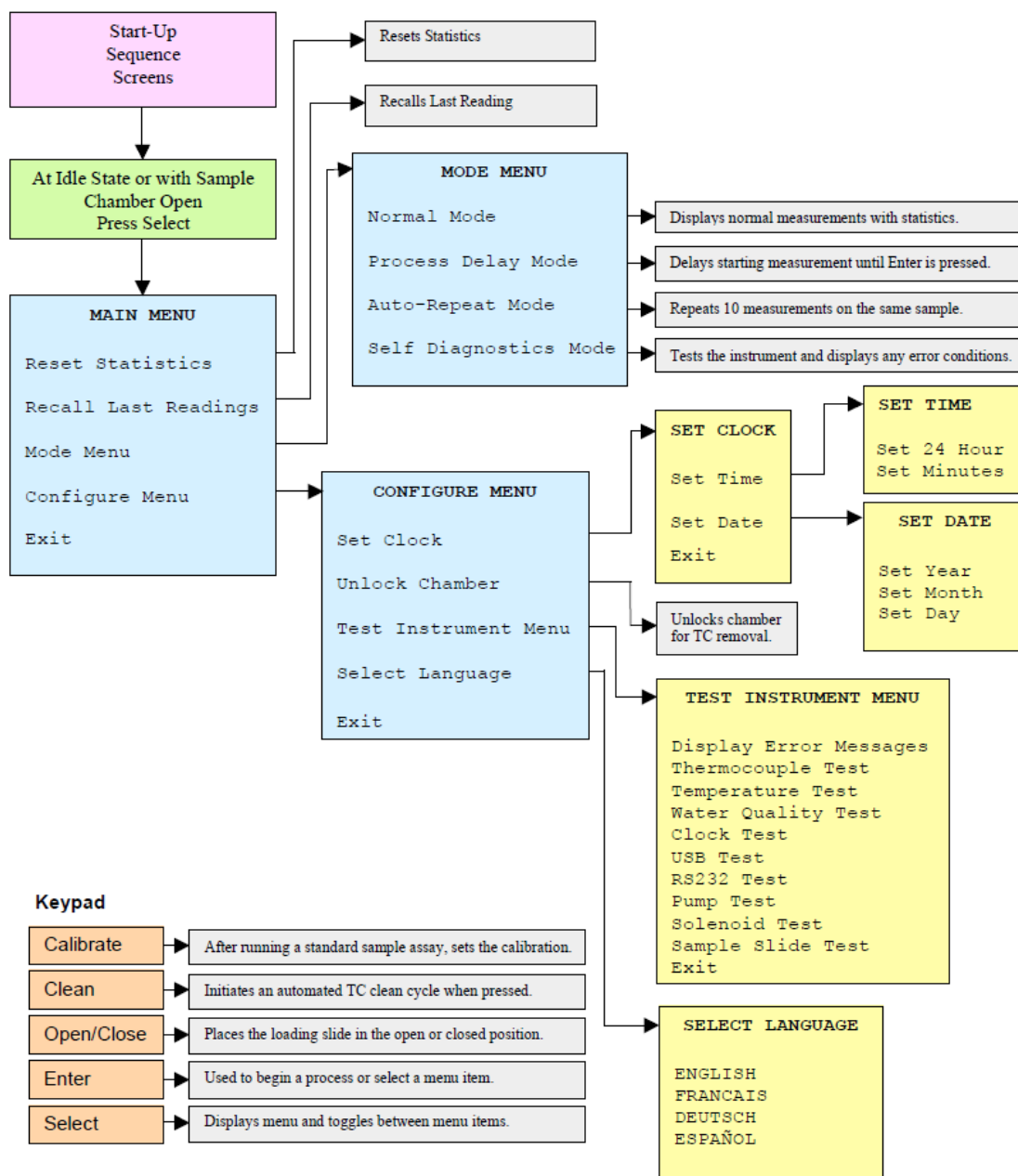
Test Instrument Menu から **SELECT** を押して **Exit** を選び **ENTER** を押します。装置は待機状態に戻るか、サンプルスライドオープン状態に戻ります。



### 言語の選択

Select Language Menu から **SELECT** を押して好みの言語を選び **ENTER** を押します。選べる言語は、英語、フランス語、ドイツ語、スペイン語です。**ENTER** を押すと装置は待機状態に戻るか、サンプルスライドオープン状態に戻ります。

表 A: 基本メニュー構成ダイアグラム



### 3.2 マイクロピペッターについて

#### マイクロピペッター

Vapro に使用するマイクロピペッターは、浸透圧測定に  $10\mu\text{L}$  の溶液を吸引・滴下の二段階に作用します。このメンテナンスの必要のないマイクロピペッターは、生体液や試薬など広く使用できます。ディスポーザブルのプラスチックチップを使うことにより、サンプルからサンプルへの汚染を防止できます。多数の人が行っても同じ結果が得られるように、付随のマイクロピペッターを使ってください。



浸透圧計に吸引、滴下、ブローの3段階のマイクロピペッターを使うことは推奨しません。ブローは泡を形成する傾向にあり、サーモカップルのコンタミにつながる可能性があります。

試料に泡が発生したときは、試料を取り出してサンプルホルダーと周辺を洗浄してから新しい試料を供給してください。

#### ポジティブディスプレイメント方式のピペッター

高粘度など複雑なサンプルには、ポジティブディスプレイメント方式のピペッターを推奨します。『ポジティブディスプレイメント方式』はキャピラリー内のピストンが直接液体を吸入するマイクロピペットで、高粘度溶液や界面活性剤、オイルやクリームなどのハンドリングに最適です。

#### 注意：

日常の操作には、ポジティブディスプレイメント方式のピペッターを使用しないでください。特殊な用途に関しては補完 F をご覧ください。

本マニュアルでのサンプル充填手順は、ウエスコ社のピペットを使用することを想定していません。

#### サンプル量に関する考察

Vapro で  $10\mu\text{L}$  レベルでの容量はあまり正確にはかる必要はありません。±10%程度の変動は最終結果にはあまり影響しません。

#### 注意：

測定誤差は間違ったピペットの操作、マイクロピペッターの不十分なメンテナンス、ウエスコ社の認めていないピペッターを使用することにより起こります。

### 3.3 浸透圧の標準液と血清標準

#### Opti-Mole 浸透圧標準液の使用

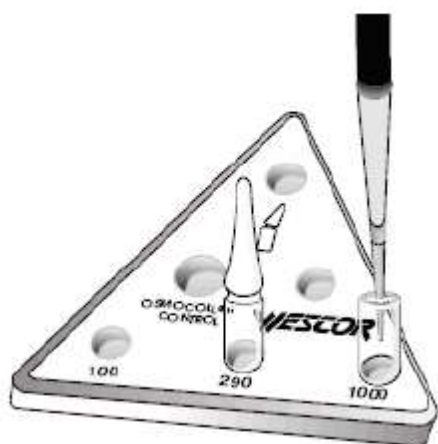
ウエスコ社のアンブル入りオプティモル浸透圧標準液（OA-010, OA-029, OA-100）は、厳密な品質管理を満足すべき正確さを提供しています。アンブルにより標準液の鮮度が保たれるため、キャリブレーションの正確性を担保します。リファレンス標準液は正確なので、ルーチンのキャリブレーションに最適です。ウエスコ社のアンブル標準液は厳密な品質管理の下で製造され、ガラス容器に密閉されているので、最低3年間の保存期間を保障できます。

#### メモ：

アンブルを開封したら、4時間以内に使用してください。残れば棄却してください。

#### 使用方法

アンブルには、0.4mLの標準液が入っています。この容量はアンブルを開けてから4時間以内は蒸発の影響を受けずに使用できます。



1. アンブルの柄を指ではじくか、もしくは堅い表面の上にアンブルを軽くたたくようにして、アンブルの柄に毛細管現象によって残っている液を下に落とします。
2. アンブルをアンブルスタンド(AC-061)のブレイカーポジションに置きます。スタンドがテーブルの表面から動かないようにしっかりと押さええます。
3. アンブルの柄のまわりに付属の保護用の鞘を被せます。
4. 保護用の鞘を被せたアンブルの柄を強く握り、首のところでぽきっと折ります。
5. 標準液はアンブルから必要な量のみ直接取ってください。液が汚染するのを防ぐため、マイクロピペット・チップは1回ごとに新しいものをご使用ください。
6. 低濃度を維持するために、容器にはできるだけ多くの液を残しておいてください。
7. キャリブレーションが終わって標準液が残ったら捨ててください。

#### 正確な測定を確保するために

浸透圧が正確に測定されるかどうかは、キャリブレーションに使用した標準液の浸透圧が直接関係します。標準液はアンブルを開けたばかりの時は規定どおりの浸透圧値ですが、時間がたつて水分が蒸散するに従って浸透圧値は上昇してしまいます。

アンブル標準液をご使用になる場合は必ず以下の指示に従ってください。

- 規格の浸透圧値を示すのはアンブルを開けてすぐだけです。開封してからどれほど時間が経ったかわからない標準液は信頼できないので、使用しないでください。
- アンブルからピペッターで直接お取りください。標準液はアンブルから他の容器に移して使用しないでください。
- 装置のキャリブレーションを行うときは、常に指示に従ってください。
- サンプルを測定する場合は、必ずキャリブレーションを検証してください。

### OSMOCOLL HNL 血清コントロールを使って

OSMOCOLL HNL (SS-039) は、加工され安定化したウシ血清コントロールで、装置の品質保障に有用です。

最適の結果を得るために次の指針に従ってください。

- ラボでは常に冷蔵庫に保存してください。冷蔵中は、期限がくるまでは血清は安定していません。
- 開封後、冷蔵し密閉しておく有効期間は 5 日間です。しかし、オズモメーターで使用するときは室温にする必要があります。
- OSMOCOLL の浸透圧がラベルにある範囲外の場合は、新鮮な標準液を使って装置のキャリブレーションをやり直してください。
- OSMOCOLL をディスクに滴下すると泡がでるときがあります。このときはサンプルを取り出して、サンプルホルダーをきれいにします。その後、新しいディスクとサンプルを入れてください。

**注意：**

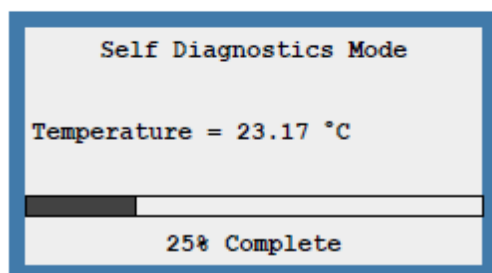
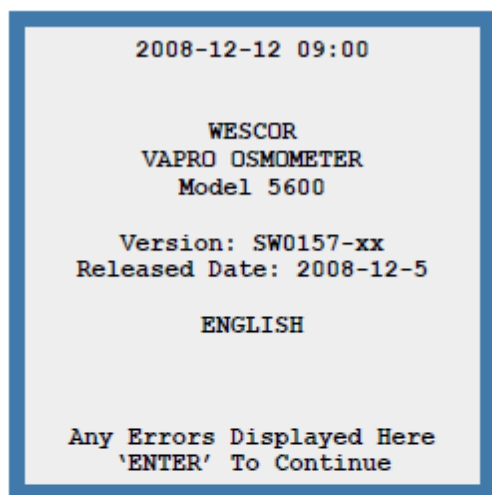
OSMOCOLL で Vapro を決してキャリブレーションをしないでください。

### 3.4 サーモカップルの初期化と安定化

#### OQ (稼働性能適確性確認試験)

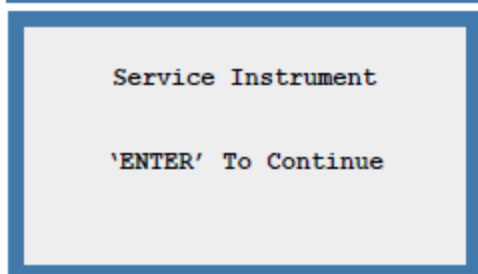
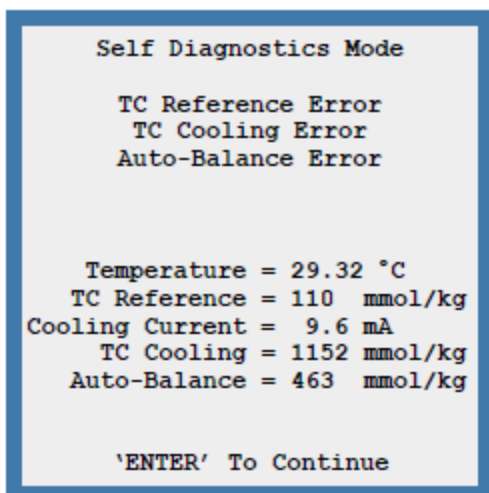
OQ とは装置が仕様通り稼働するか示すことです。次の工程が書類上の証明となります。OQ は装置がメーカーの性能仕様(PQ)通りに作動するかの証明するものではありません。

次の工程のチェックリストは、補完 G をご覧ください。



#### 初期化と安定化

1. Vapro に電源を入れる ( | )。電源が入りのときは前面の緑の電源指示灯が点灯します。
2. 電源を入れるとサンプルを測定できるようになるまでに、装置がいろいろ操作をします。これらの操作にはマイクロコントローラーと周辺装置のセットアップなどの準備作業が含まれます。
3. 画面に現れるのは、日時、ソフトウェアバージョン、現ソフトのリリースされた日などです。装置がサンプルを測定できないような状態の場合、エラーの状態を表示します。操作はできる状態でも、注意する点が見つかったら警告がでます。

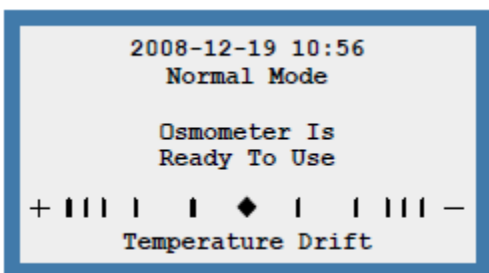


4. 次に自己診断モードに移り次のようなテストが行われます。

- a. 温度センサーを読んで、結果の表示
- b. TC リファレンスを読んで、結果の表示
- c. サーモカップルの冷却に適切な電流を決めて表示
- d. 冷却中の TC の温度を読んで表示
- e. 初期バランス電圧の決定とその表示
- f. 初期化の途中に起こったエラーの状態の表示

エラーメッセージがでたときは ENTER を押してください。画面には Service Instrument と表示され、サンプルスライドが開くので、ENTER を押してください。装置を待機状態になります。ただし、エラーが修正されるまでは、自己診断モードしか作動しません。必要に応じて Mode Menu 以外のモードで診断を行います。診断を始めるには OPEN/CLOSE を押してください。

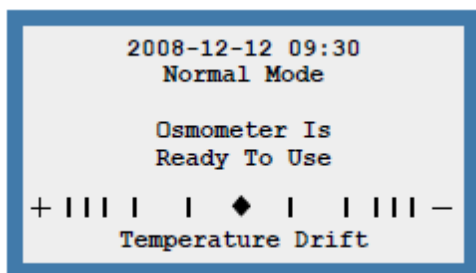
自己診断で予想範囲内の値が得られると（エラーなし）、Mode Menu から Normal Mode に戻ることができます。装置をオンオフして、正常な読み値が得られると Normal Mode になります。測定にエラーが予想される場合は、分析が行われなくなっています。



5. スタートアップ操作が終了すると、装置は Normal Mode になり Osmometer is Ready To Use と表示されます。装置は待機状態になり、キーボードも使用できサンプルを受け入れる状態になります。待機状態で、装置は自動バランス操作を行い温度ドリフトスケールが表示されます。このスケールは温度安定性を示しています。画面にはモード操作も表示されます。

#### メモ：

この時点で装置は準備終了と示しますが、装置が温度平衡に達しないとキャリブレーションは安定しません。正確な測定を確保するには、エラーを修正する必要があります。一般論として、エラーが修正されたなら、自己診断を行わせるか電源を再入力して初期テストを行います。



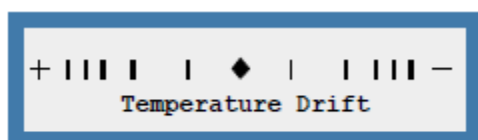
### 温度ドリフトスケール

浸透圧の測定は、微小な温度の変化の測定を行います。オズモメーターは周囲の温度変化に敏感です。これは装置内の温度変化をもたらすからです。装置は微小の温度変化は補正するものの、装置を移動したり空調の空気の変化にさらしたりすることは、オズモメーターの測定やキャリブレーション

ン点に変化を与えます。温度ドリフトスケールは内部温度が安定したことを知らせます。装置が待機状態になると、温度ドリフトスケールが画面に表示されます。ダイヤモンドマークがプラス、マイナスの中心に来ない限り安定で測定準備 OK ではありません。

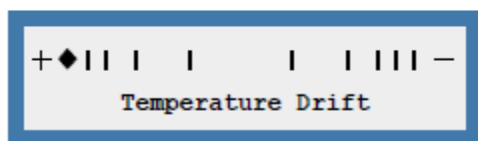
#### 注意：

温度ドリフトスケールが操作温度範囲に来ない限り、装置を操作しないでください。

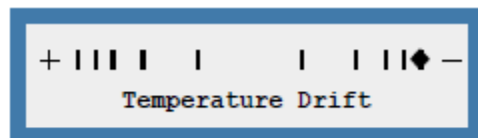


#### 温度ドリフトスケールの例示

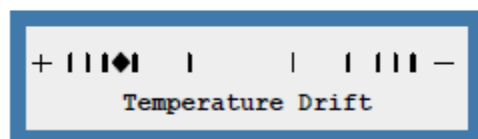
温度ドリフトスケールが正常の操作温度範囲である（ダイヤモンドが中心に来ている）。



温度ドリフトスケールが読みを取れる範囲をはずれている（ダイヤモンドが左端に来ている）。



温度ドリフトスケールが読みを取れる範囲をはずれている。装置は操作するに安定してない（ダイヤモンドが右端に来ている）。



温度ドリフトスケールが測定範囲に入っている（ダイヤモンドが中心から左にあるが、操作範囲に入っている）。

#### メモ：

オズモメーターが平衡に達したあと最初の2-3分は、かなりな温度ドリフトが起こるのは正常です。温度が安定するまでの時間は、当初の装置の温度によります（通常は1-30分）ですが、初期温度が室温より5℃程度ことなるとさらに長くかかるかも知れません。

通常的环境下、直ぐに使用でき安定のために装置の電源はいれたままの状態にしておいて下さい。

### 3.5 サンプルの測定

#### サンプルの充填



Vapro を初めて使用するときは、マイクロピペッターと 290mmol/kg 標準液を使って充填方法を練習してください。終了音がなったとき表示された値を記録してください。6 mmol/kg 以下の値が連続して得られるようになるまで練習してください。適正な再現性をえるには充填のタイミングが一定することが重要です。2-3 回行くと安定するはずです。

#### メモ：

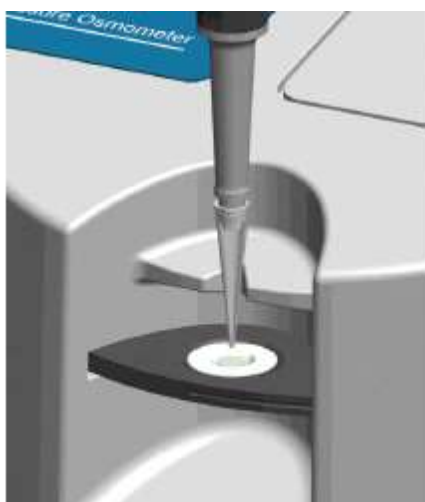
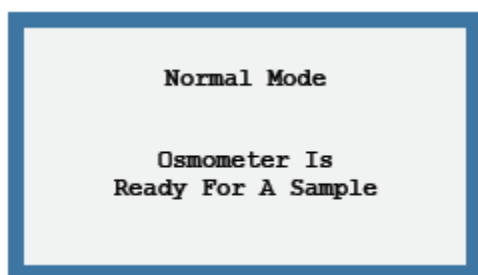
練習中は読みが溶液の指定濃度にあっていても心配することはありません。操作になじみ、再現性が得られるまで、続けてください。

#### サンプル量

適正なサンプル量 (10  $\mu$  L) がサンプルディスク (SS-033) を十分に飽和させます。±10% 範囲内 (9~11  $\mu$  L) なら結果に影響はありません。

#### 注意：

11  $\mu$  L より多いサンプルはサーモカップルを汚染することがあります。



#### サンプルの充填方法

1. 待機状態で OPEN・CLOSE を押して、サンプルホルダーをピペッターガイドの下に持ってきます。
2. 付属のピンセットでサンプルホルダーのくぼみの中心にディスクを 1 枚のせます。ディスクが 1 枚であることを確認してください。必要ならピンセットと針を使用してディスクを離してください。もし 2 枚のディスクがひっついていると測定値は少し高くでます。変形ディスクや平らにならないディスクは捨ててください。
3. 清潔なチップをつけて、ピペットのプランジャーが止まる位置まで押し込みます。チップをサンプルに浸してゆっくりプランジャーを離し、サンプルを吸引します。

#### メモ：

通常は水滴がチップの外側にはつきませんが、もしつけば容器の端にチップをあてて動かすと水滴は取れます。時にはティッシュで水滴を取らなければならないときがありますが、このときはチップのサンプルを吸引しないように注意してください。

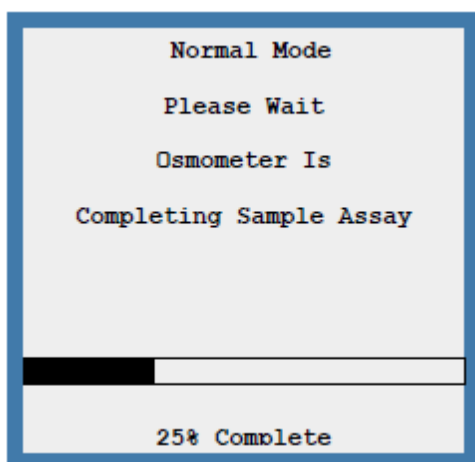
4. ピペッターをピペッターガイドにあてた状態で、ピペッターの先をサンプルディスクの 5 mm

ぐらい上に位置するようにしてください。

5. マイクロピペッターのプランジャーをゆっくり止まるまで押ししてください。サンプルがディスクに落ちるかも知れません。サンプルがディスクに落ちても落ちなくてもステップ 6 を行ってください。

メモ：マイクロピペッターの先、サンプル、濡れたディスクがサンプルホルダーの外側に触れないようにしてください。触れたら測定を中止して、サンプルホルダーを洗浄しなおしてから始めてください。

メモ：サンプルに気泡が見られるときは、サンプルを除いて、サンプルホルダーを洗浄して新しいディスクとサンプルを用意して下さい。消泡はサンプル量に影響を与え、サンプルホルダーの外側を汚染します。チャンバーで気泡が弾けるとサーモカップルを汚染します。



6. プランジャーを押し込んだまま、マイクロピペッターの先をディスクに軽くあてて、上げてください。先を軽くあててディスクを平らにします。ディスクは十分にサンプルで飽和して、わずかに水分が表面に残っている状態になります。

7. OPEN・CLOSE を押して、サンプルを測定位置に移動させ、分析を始めます。

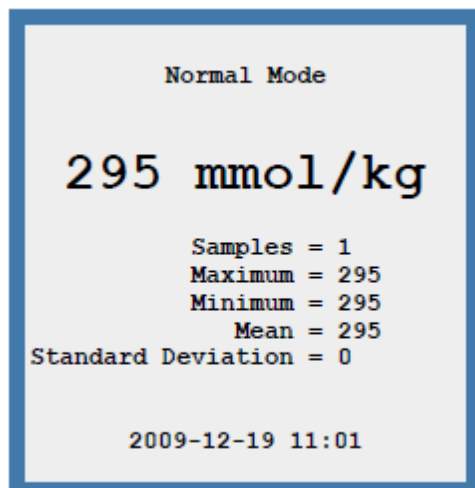
メモ：

チャンバーが閉じるまでに、多少サンプルが濃縮する可能性があります。ステップ 5～8 を同じテンポで行ってください。チャンバーを開けたままにしておく、警告音が 20 秒ごとになります。

分析の進行状況が画面の下部にでます。測定が終わると音がして、結果が表示されます。チャンバーを閉じるか別の操作を行うまで、最後の測定値が表示されます。

メモ：

浸透圧は国際標準の単位、mmol/kg で表示されます。



**注意：**長時間の連続測定を行うときは、定期的に空チャンバー測定をして、装置を待機状態に戻します。これにより温度変化を補正します。これを行わないとキャリブレーションシフトが起こることがあります。

8. キムワイプや綿棒などを使って測定後直ちに濡れたディスクとサンプルホルダーに残っている液を注意深く取り除いてください。チャンバーは 20 秒以上あけたままになっていると警告音が鳴ります。
9. サンプル充填に慣れるまで、同じ操作を繰り返ししてください。測定ごとに統計データが画面にアップデートされます。

**注意：**

サンプルの充填方法を誤ったりサンプルホルダーをよく洗浄しないと、ただ 1 回の充填でチャンバーあるいはサーモカップルを汚染することがあります。ひどい汚染が起こるとキャリブレーションがとれないことがあります。

### 3.6 サンプルホルダーの洗浄

#### サンプルホルダーの洗浄

サンプルホルダーの洗浄と次のサンプルの準備



キムワイブや綿棒を使って注意深く濡れたディスクと残った液をサンプルホルダーからふき取ります。

#### 注意：

濡れたディスクを取り除くのにピンセットを使わないでください。サンプルホルダーの表面を傷つけることがあります。

ホルダーの表面に目に見える残留物を残さないでください。必要なら蒸留水で湿らせたティッシュか綿棒を使ってください。汚染が起こらないように、サンプルホルダーを洗浄するには新しいティッシュや綿棒を使ってください。サンプルホルダーに指でじかに触るのは避けてください。

サンプルホルダーは次のサンプルを充填する前には、きれいで光っており、完全に乾いている状態にしてください。蒸留水を使うとサンプルチャンバーの温度が下がります。蒸留水を使ったら空チャンバー測定を毎回はさんでください。

### 3.7 オズモメーターのキャリブレーション

#### メモ：

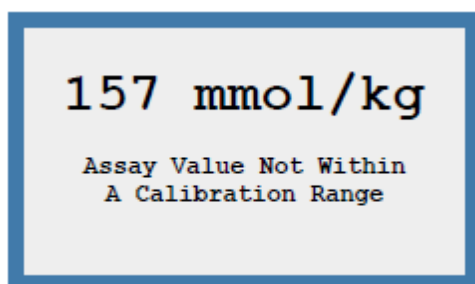
定期的にキャリブレーションのチェックを行ってください。最低でも各シフトのはじめに行ってください。

#### キャリブレーション

キャリブレーションの正確さには3つの要素があります。

- 標準液の正確さ
- サーマカップルの清潔さ
- 充填方法（再現性）

キャリブレーションは温度が均衡に達した後に行います。その後は最低でも毎回の使用前にキャリブレーションチェックを行います。キャリブレーション値は電源が切れても保存されます。



#### キャリブレーション範囲でない分析値

Vapro はキャリブレーション中の温度降下の値を使って、mmol/kg に換算しています。このタイプのキャリブレーションはシステムエラーに影響されずに最も正確な結果が得られます。キャリブレーションキーを押すと、温度降下値がキャリブレーションウィンドウにあっていないか、最新の分析結果がチェックされます。値がキャリブレーションウィンドウに

あつてないと Assay Value Not Within A Calibration Range と表示され、キャリブレーションは行われません。表示される分析結果は実際のキャリブレーション値に近いかも知れませんが、この結果はすでに限界値に近い換算値によって計算された可能性があります。

上記のメッセージがでる理由は、多くの場合サーモカップルのコンタミです。コンタミはまず 100mmol/kg でのキャリブレーションに影響しますが、290mmol/kg にも影響することがあります。自動洗浄機能で問題は解決できるでしょう。このメッセージが表示される他の理由は、適正でないキャリブレーション溶液を使ってキャリブレーションを行おうとしたときや、蒸発により濃縮した Opti-Mole を使ったときです。

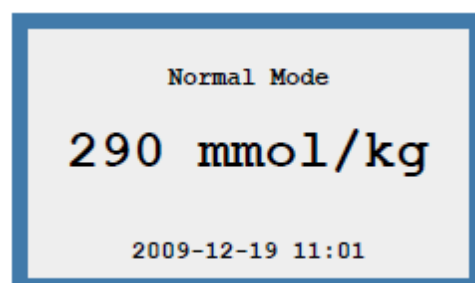
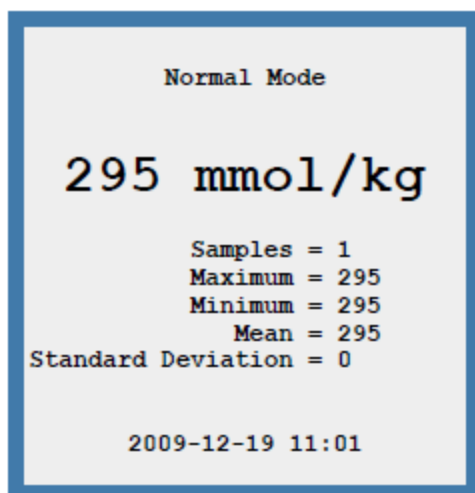
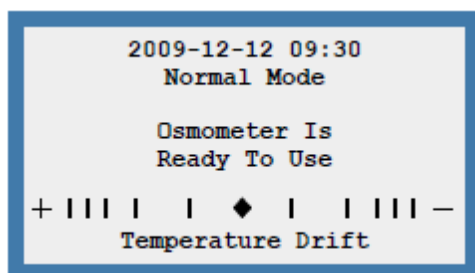
常に新鮮な Opti-Mole アンプルを使い古い液は捨ててください。

**装置の応答の特性**

大抵の臨床浸透圧測定は、200～1000mmol/kg の範囲に入ります。蒸気圧法の固有の直線性は100～1800mmol/kg の範囲です。

**注メモ：**

キャリブレーションにはガラス容器入りの Opti-Mole アンプル 290、1000 および 100mmol/kg の標準液を使ってください。



### 初期あるいは日常のキャリブレーション

1. オズモメーターが Normal Mode で待機状態のとき、OPEN・CLOSE を押してサンプルホルダーをピペットガイドの下に持っていきます。
2. サンプルホルダーの中心部のくぼみにサンプルディスクを 1 枚おきます。
3. Opti-Mole 290 mmol/kg 標準液から 10  $\mu$ L をピペットでディスクへとります。
4. OPEN・CLOSE を押してサンプルホルダーを Close すなわち測定位置にします。チャンバーが閉まると自動的に測定が始まります。測定が終わるとスライドが Open 位置に動き、測定結果が表示されます。
5. 測定後直ちに試料をサンプルホルダーから取り出してください。読みが  $\pm 3$  mmol/kg 以内 (287 ~ 293) でなければ CALIBRATE を押してキャリブレーションを行ってください。3 mmol/kg 以内にならない場合はキャリブレーションを続けてください。CALIBRATE を押すと統計データはリセットされ、キャリブレーション値が、統計の最初のデータとなります。
6. Opti-Mole 1000 mmol/kg を使って上記の 2-5 項の操作を繰り返してください。5 項の操作で読みが  $\pm 5$  mmol/kg 以内 (995 ~ 1005) でないときは、CALIBRATE を押してキャリブレーションを行ってください。値が範囲内の場合は次のキャリブレーション手順に進みます。統計データは無視してください。

7. Opti-Mole100mmol/kg を使って上記の 2～5 項の操作を繰り返してください。5 項の操作で読みが  $\pm 2\text{mmol/kg}$  以内 (98～102) でないときは、CALIBRATE を押してキャリブレーションを行ってください。値が範囲内の場合は次のキャリブレーション手順に進みます。統計データは無視してください。

**メモ：**

100mmol/kg でキャリブレーションを行うと、サーモカップルのコンタミレベルが表示されます。このレベルが 10 より大きいときは、自動サーモカップル洗浄を行ってください。洗浄後、キャリブレーションを行ってください。

### 3.8 浸透圧標準液を使つてのテストサンプル

#### 浸透圧標準液を使つてのテストサンプル

OQ（稼働性能的確性確認試験）は次のように行います。装置が適正に作動しているか確かめるために、キャリブレーション標準液の測定を複数回使います。

1. キャリブレーションがまだ済んでなければ、Opti-Mole290 mmol/kg、1000mmol/kg、100mmol/kg を使つてキャリブレーションを行つてください。キャリブレーションの数値を記録してください。
2. Normal Mode で Opti-Mole100mmol/kg で 3 回測定してください。平均値、標準偏差値を含む測定値を記録してください。測定値は Opti-Mole100mmol/kg については± 2 mmol/kg 以内になるはずです。
  - オズモメーターが待機状態であることを確認し、OPEN・CLOSE を押します。サンプルホルダーがピペットガイドの下に移動します。
  - サンプルホルダーの中心部のくぼみにサンプルディスクを 1 枚おきます。Opti-Mole100 mmol/kg 標準液から 10 $\mu$  L をピペットでディスクへとります。
  - OPEN・CLOSE を押してサンプルホルダーを Close/測定位置にします。
  - 測定後直ちに試料をサンプルホルダーから取り出してください。
  - 平均値、標準偏差値を含む測定値を記録してください。
  - 残りの二つの標準液についても測定を行ってください。
  - 三つとも測定が終了したら、Main Menu から次の測定を進めるまえに総計をリセットしてください。
3. Normal Mode で Opti-Mole290mmol/kg で 3 回測定してください。平均値、標準偏差値を含む測定値を記録してください。測定値は Opti-Mole290mmol/kg については± 3mmol/kg 以内になるはずです。Main Menu から次の測定を進めるまえに総計をリセットしてください。
4. Normal Mode で Opti-Mole1000mmol/kg で 3 回測定してください。平均値、標準偏差値を含む読みを記録してください。読みは Opti-Mole1000mmol/kg については± 5mmol/kg 以内になるはずです。Main Menu から次の測定を進めるまえに総計をリセットしてください。

## 第4章 装置の動作と予備メンテナンス

### 4.1 一般的動作のチェック

#### 性能確認試験 (PQ)

PQは任意のアプリケーションで装置が作動するかを確認するための正式な手順です。次の手順にて検証結果を記録に残すことができます。捺印個所が設けられているチェックリストフォームは、補完 G の「蒸気圧法オズモメーター5600 の PQ チェックリスト」をご覧ください。

#### 標準動作確認

装置の次の動作を確認してください。

1. 電源スイッチが適正に作動するか検証してください。
2. 電源を切って 10 分待ち、電源を入れてください。装置が初期動作をするまで待ってください。
3. 電源を入れたとき、電源表示灯が点灯するか検証してください。
4. 装置が温度平衡に達するか検証してください。
5. OPEN・CLOSE を押してスライドチャンバーがオープンポジションに移動するか検証してください。
6. Opti-Mole 100 mmol/kg 標準液を 10  $\mu$  L ピペットでサンプルホルダーに取ります。装置が適正に 10  $\mu$  L が受け取るか検証してください。
7. OPEN・CLOSE を押してスライドチャンバーがクローズドポジションに移動し測定が開始されるか検証してください。
8. 測定をしてサイクル時間が 90 秒以内か検証してください。
9. 100 mmol/kg  $\pm$  2mmol/kg が表示されるか検証してください (必要ならキャリブレーションを行ってください)。
10. コンタミネーションレベルが 10 以下であることを検証してください。10 より大きいときは、自動サーモカップル洗浄を行ってください。

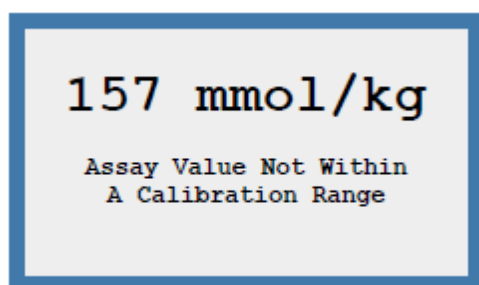
### キャリブレーション

温度平衡時にキャリブレーションを行う必要があります。最低限、装置を使用する前にキャリブレーションを行ってください。キャリブレーション値は電源が切れても、不揮発性メモリに保存されます。

#### メモ：

Opti-Mole290mmol/kg、1000mmol/kg、100mmol/kg 標準液を使ってキャリブレーションを行ってください。

### 測定値がキャリブレーション範囲でなかったとき



もし測定値が正しい範囲でなかったときは、3.7 項をご覧ください。

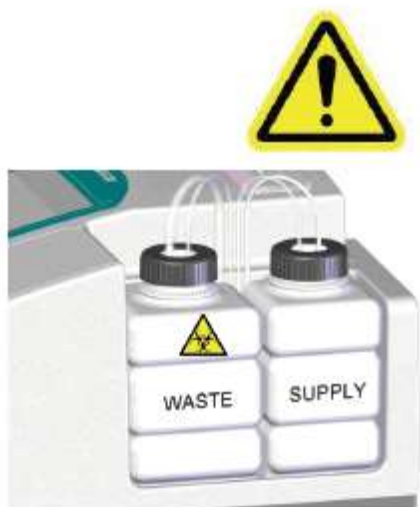
メンテナンスを行う前に電源を切ってください。

装置は次の最小限のメンテナンスが必要です。

- 供給ボトルと廃液ボトルを確認して、必要に応じて液の補充や破棄を行ってください。
- サーマカップルの洗浄に使用される乾燥剤カートリッジ・フィルターを交換してください。
- サーマカップル (TC) の自動洗浄を行ってください。
- 装置の外部をきれいにしてください。

注意：装置の外部を、定期的に洗浄してください(少なくともシフト毎)。外装を弱い洗剤と水、あるいは 10%塩素系滅菌剤でふき取ります。コンタミネーション防止に関しては、4.10 項をご覧ください。

## 4.2 供給ボトルへの補給



キャップとチューブの位置関係を注意してください。チューブが交わらないようにしてください。



供給ボトルと廃液ボトルは、補給や廃棄をせずに 20 回の洗浄サイクルを行えます。これらボトルは外から見えるようになっていきますので、少なくともシフト毎にチェックしてください。供給ボトルは水を補給し、廃液ボトルは空にしてください。センサーも働き、供給ボトルが空になると **Water Reservoir Empty** や **Please Empty Waste Reservoir** と表示されます。

**両方のボトルに同時にサービスを施してください。**

これらボトルは外から見えるようになっていきますので、頻繁にチェックしてください。少なくともシフト毎にチェックしてください。供給ボトルは水が少なくなったら補給してください。

1. 装置の電源を切ってください。
2. 供給ボトルからキャップを外します。
3. ボトルを 10%塩素系滅菌剤などで洗浄し、水で充分洗浄して純水を補給してください。
4. キャップをもとに戻して硬く閉めます。
5. 廃液ボトルからキャップを取ります。
6. 廃液ボトルを取り出して、規定に従って廃液を捨てます。
7. ボトルを 10%塩素系滅菌剤などで洗浄し  
す。
8. 廃液ボトルキャップをもとに戻して硬く閉めます。左図はボトル、キャップ、チューブの正常な位置を示しています。
9. 電源を入れて温度平衡に達するのを待ちます。

### 警告：



装置に予備的なメンテナンスを行うときは、適切な保護具を身につけてください。法規に従って廃物を処理してください。廃液ボトルを空にしないと装置に損傷が起こることがあります。供給ボトルに水を補給するときに廃液ボトルを空にしてください。

### 4.3 乾燥剤カートリッジ・フィルターの交換



サーモカップルの自己洗浄時の乾燥メカニズムは、乾燥剤カートリッジ/フィルターを利用しています。通常の条件下では 15 分以内（多くは 5~6 分）に乾燥が完了します。カートリッジの最低寿命は通常の条件では 20 洗浄サイクルです。高温、多湿の条件化では短くなります。乾燥剤は新しいカートリッジでは青色ですが、徐々に薄い青色になり使用期限に近づくと薄い紫ないしピンク色になります。乾燥剤が紫ないしピンク色になったらカートリッジを交換してください。



乾燥剤カートリッジ・フィルターを交換したり回転したりするには：

1. 電源を切ってください。
  2. 装置の上部にあるカートリッジの蓋をあけてください。ふたを開けるには左側にある取っ手をあけてください。
  3. カートリッジを外すには左側をつかんで真っ直ぐ引っ張り上げます。
  4. カートリッジを交換するには、カートリッジの一方の端をつかみます。カートリッジが右端に入るように少し斜めにいれます。カートリッジを止まるまで押し込みます。カートリッジがきっちりはいると O-リングから摩擦が感じられます。
5. 乾燥剤のふたを閉めます。ふたがきっちり閉まらないときは、カートリッジがきっちりはいっていません。
  6. 電源をいれて、装置が温度平衡に達するのを待ちます。

#### 4.4 サーモカップル (TC) ヘッドの自動洗浄

**警告：**



本装置で使う試料は少し危険性のある物質を扱うことがあります。常にゴム手袋、保護メガネなど保護具を身につけてください。バイオハザード物質を扱うときは、サーモカップルヘッドの自動洗浄のときもバイオハザードフードないで作業を行ってください。

通常の使い方をしていても、サンプルチャンバーにはほこりやごみがついてきます。サンプルにもよりますが、サンプルホルダーからサンプルを慎重に充填したり取り除いたりしていても 50～100 回測定すると洗浄が必要になります。サンプルによっては TC の酸化やコンタミネーションが進むことがあります。このときは TC ヘッドをさらに頻繁に洗浄する必要があります。

ひどい汚染は不適切なサンプルの充填、サンプルホルダーからサンプルを十分に除去してないことで起こります。正しく操作すると、サンプルチャンバー内部の部品に接触することはありません。

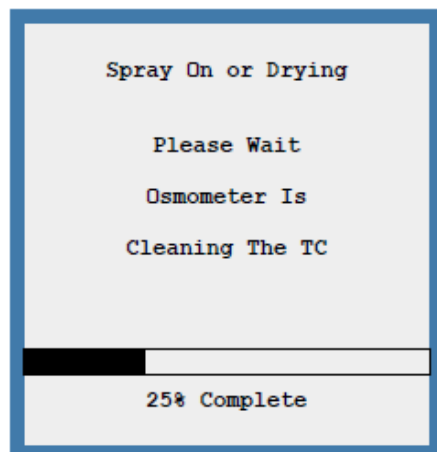
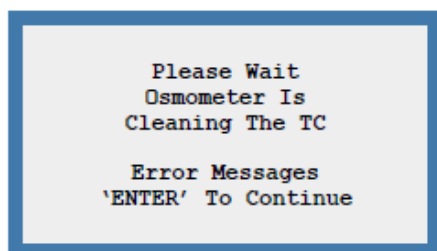
頻繁に使うときは、50～100 回測定したら 100mmol/kg 標準液を使ってキャリブレーションを行ってください。100mmol/kg を使ってキャリブレーションを行うとサーモカップルの汚染レベルが自動的に表示されるので、結果を記録してください。数値が軽度の汚染 (レベル 10 前後) のときは自動洗浄サイクルを行ってください。改善しない場合は手動洗浄を行います。

軽度の汚染のときに自動洗浄サイクルを行うと、結果として時間の節約になります。汚染が通常のキャリブレーションに影響するようになると洗浄は難しくなります。

本装置のサーモカップル洗浄機能は、洗浄のためにサーモカップルヘッドを装置から外す必要性をなくしています。この機能は全自動です。供給ボトルの補給、廃液の除去、乾燥剤カートリッジの交換以外は特に作業を行う必要性はありません。洗浄サイクルが終われば装置は待機状態にもどり、次の測定が可能になります。サーモカップルの洗浄は、装置が待機状態か **SLIDE OPEN** 状態で開始できます。

**メモ：**

洗浄サイクルを行う前には、サンプルホルダーからサンプルを除去しておいてください。



1. TC 洗浄を行うには **CLEAN** を押してください。
2. スライドがクローズドポジションのときは、オープンポジションに回転しサーモカップルを洗浄位置で密閉します。オープンポジションではスライドは常に洗浄位置に密閉されます。エラーがおこったらメッセージが表示され、続けるには **ENTER** キーをおさなければなりません。
3. 洗浄サイクルでは洗浄のために TC に純水を噴霧します。装置は洗浄水の電導度を監視しています。理想的には電導度は  $1 \mu \text{ S/cm}$  以下ですが、電導度が  $5 \mu \text{ S/cm}$  を超えると **Water Quality is  $> 5 \mu \text{ S/cm}$**  との表示がでます。このときは **ENTER** を押してください。**ENTER** を押すと水質検査が始まります。洗浄サイクルを行うときは、水質は  $5 \mu \text{ S/cm}$  以下でなければなりません。水質が  $5 \mu \text{ S/cm}$  を超えると TC のコンタミがおこります。サーモカップルに水が噴霧されている間は、**Spray On** との表示がでます。
4. 真空ポンプが TC から水を蒸発させて乾燥させます。乾燥カートリッジ・フィルターは入ってくる空気中の粒子と水分を除去します。この間は **Drying** の表示がでます。
5. 乾燥カートリッジ・フィルターが飽和に近くなると、その効果は薄れて乾燥時間が長くなります。一度行ってサーモカップルが乾燥しなければ、さらに乾燥操作が続きますが乾燥されない場合は **TC Is Not Dry** が表示されます。続けるには **ENTER** を押してください。進める前に、乾燥カートリッジ・フィルターの入り口が防がれていないかチェックしてください。色がピンクに変わっていたらカートリッジを交換してください。

6. TC の洗浄が終わればサーモカップルが乾燥しているかチェックします。スライドがクローズドポジションに移動し自動バランスサイクルが始まります。自動バランスサイクル中にエラーがおこれば、エラーが解決されて装置が使える状態になるまで Self Test モードに移行します。

**注意：**

供給ボトルに水を補給するときは、同時に必ず廃液ボトルを空にしてください。そうしないと装置に損傷をあたえ溶液で汚染することになります。供給ボトルは局方級あるいは同等の純水を使いってください。

#### 4.5 TC ヘッドの手動洗浄

通常 TC ヘッドの洗浄は装置の自動洗浄機能を使って定期的に行います。手で洗浄するときは TC ヘッドを装置から取り外さなければなりません。取り外すときは、TC の安全のために注意深く指示に従って外し手動による洗浄プロセスを行ってください。

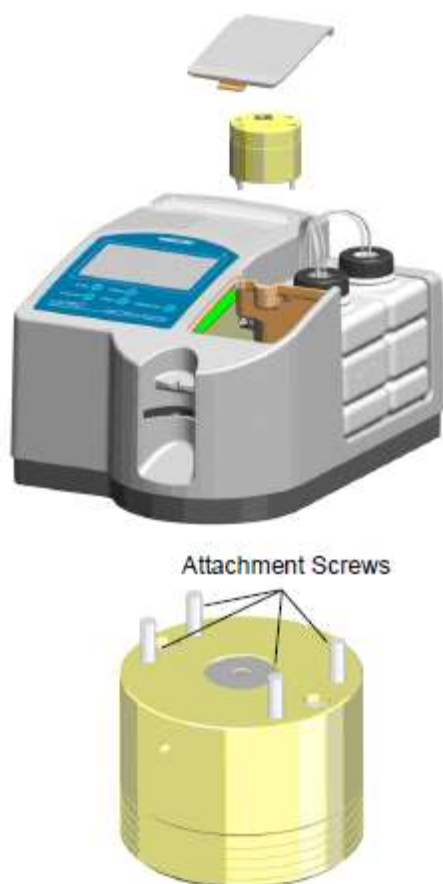
##### 注意：

手動洗浄を行うときは、自動洗浄サイクルでの TC ヘッド洗浄が不十分ときです。

##### コンタミの原因

コンタミの原因は多数考えられますが、通常は次の原因で起こります。

- 目に見えて有機物や塩類が蓄積してひどく汚染しているサーモカップルは、誤ったあるいは不注意なサンプル充填の証拠
- グリース状やワックス状試料の不注意な充填
- サンプルホルダーから指紋や他の蓄積物を洗浄しなかったこと
- 洗浄後サーモカップルから水滴を除去するために空気ジェットを使った際に、圧縮空気からオイル状のものが流れでた
- 不適切な Blow Clean の使用。サーモカップルヘカンから液を送ったときに除去の難しいオイル状の蓄積物がでた



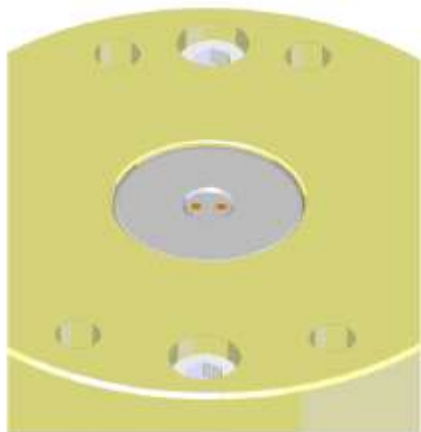
### TCヘッドの取り外し

1. 待機状態で **SELECT** を押して **Main Menu** を表示します。 **SELECT** で **Configure Menu** を選び **ENTER** を押します。 **Configure Menu** で **Unlock Chamber** を選んで **ENTER** を押します。チャンバーロックがはずれます。
2. 電源を切ります。
3. 装置の上部の **TC** アクセスカバーを引き上げて外します。
4. ロックタブをつまんで **TC** ヘッドコネクタを外します。
5.  $9/64$  インチ六角ドライバーを使って、4つのねじを完全に緩めます（ただし取り外しません）。
6. **TC** ヘッドの上部をつかんで装置から真っ直ぐとりだします。**TC** ヘッドを装置から取り外している間、アクセスカバーはつけておきます。

7. ヘッドからねじを外します。

**注意：**

サーモカップルの損傷を防ぐために、サーモカップル部が上を向くように TC ヘッドを逆さにしてから卓上に置いてください。



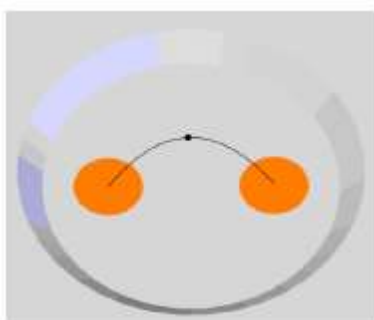
**TC ヘッドの洗浄方法**

洗浄には次の品目が必要です。

- ウエスコ洗浄溶液 (SS-003)
- 陰イオン洗浄剤サーモカップル洗浄溶液 (SS-223)
- 純水
- エアダスター (圧力 20PSIG 以下=1.36 気圧)

**メモ：**

汚染がかなり進んでいるときは、ウエスコの洗浄液 (SS-003,SS-223) を使用します。その後十分に水で洗ってください。SS-003 はおよそ 8%のアンモニア溶液です。特に汚れが取れないときは、濃水酸化アンモニウム液を使ってもかまいません。陰イオン洗浄剤入りの TC ヘッド洗浄液 (SS-223) は油性、グリース、ワックス系の汚染を洗浄します。ほこりなどの汚染物質は単に蒸留水で何度も洗って洗浄します。



1. 廃液容器を床の近くにおいて下さい。サーモカップルのまわりの表面の残渣を取り除くには綿棒を使用してください。

**注意：**

サーモカップルに直接綿棒で触れないようにしてください。

2. 洗浄液 SS-003 をスポイトでサーモカップルのマウントの上に滴下します。
3. サーモカップルとまわりのマウントに完全にクリーニング液を漬けます。最低 1 分間そのまま放置します。
4. 廃液容器の上で、TC ヘッドが下を向くように持ちます。

5. 素早く TC ヘッドを上下させ、洗浄液を廃液容器に振り落とします。
6. 乾燥しないうちに、サーモカップルとマウントの表面全体に蒸留水を注ぎます。すぎには  $1\mu\text{S/cm}$  以下の蒸留水をお使い下さい。これより純度の低い蒸留水は、サーモカップルを汚染させます。

**注意：**

蒸留水滴下用スポイトの先端部が、サーモカップルに滴下した蒸留水に触れないように注意します。ボトルに入っている蒸留水の汚染の原因になります。

7. 残っている洗浄液を蒸留水で洗浄します。
8. リンス作業を 10 回行ったら次に進みます。
9. エアダスターを台の上に真っ直ぐに立てて置きます。ガスを少しだけ噴出させノズルの中をきれいにします。ノズルから TC マウントを 5 cm ぐらい離れた状態で、ガスをサーモカップルに向けて噴出し、残った水滴を吹き飛ばします。

**注意：**

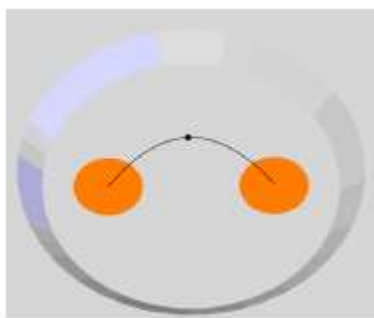
エアダスターの缶を振ったり傾けたりすると、サーモカップルの深刻な汚染をまねくことがあります。缶は必ず台の上に置いた状態で使用します。

10. ウェスコのサーモカップル洗浄液 (SS-223) を使って上記の 1~10 項を繰り返してください。
11. サーモカップルマウントの汚れが全て取り除かれたかどうか検査します。この方法で取り除けない汚れがある場合は、次項の「汚染の程度が深刻な場合」をご覧ください。

**メモ：**

目視することで多くの汚染は発見できますが、目には見えない汚染もあります。場合によっては顕微鏡でも見えないことがあります。100mmol/kg のキャリブレーション液を使ったときにおこる汚染度合いを見てサーモカップルの全体の洗浄度合いを考える必要があります。

#### 4.6 汚染が深刻な場合のサーモカップルヘッドの洗浄



見たところきれいなのに、100mmol/kg キャリブレーション液を使ったテストで汚染しているとの結果が出た場合：

1. 手動での洗浄を繰り返します。290mmol/kg、1000mmol/kg、100mmol/kg 液を使ってキャリブレーションを行います。100mmol/kg 液でのキャリブレーションしたとき汚染がかなり改善されたら、手動での洗浄を繰り返すことで汚染が改善されることを示しています。
2. 場合によっては、ただサーモカップルに蒸留水を滴下し、30～60分放置し次に充分リンスを行うだけで汚染を取り除けることもあります。
3. 多くの汚染物は顕微鏡で確認/除去できます。洗浄しても許容できる程度まで改善できなければ、サーモカップルヘッドを顕微鏡で30～60倍の倍率で検査してください。

酷い汚染は手動による洗浄を繰り返すことで通常は除去できますが、下に述べるように機械的にこすることで促進できる場合があります。

#### メモ：

濃水酸化アンモニウム液を使うとひどい汚れを取ることは出来ますが、油性やグリース状やワックス状の汚れにはあまり効果がありません。そのような汚れにはアセトンまたはウエスコのサーモカップル洗浄液（SS-223）、Alconoxのような洗浄剤を試してみてください。

#### 付着物を取り除く方法

4-3項で述べた方法で洗浄剤を注ぎます。

木の綿棒を鋭角でカットして先をよく尖らせます。カットした綿棒を使って、マウントの表面を綿棒の先でこすり、リンスします。



顕微鏡で覗きながらやれば、サーモカップルそのものを傷つけるようなことはありません。忍耐強く洗浄剤を繰り返して用いて行えばどんなにひどい汚れでもたいていきれいにすることができます。

### 接続部の銅が黒ずむ/腐食した場合にきれいにする方法

1. 濃水酸化アンモニウム液 ( $\text{NH}_4\text{OH}$ , 28~30%) をサーモカップルマウントに滴下します。この液で 2~3 分浸すと、酸化物を除去して銅の輝きを取り戻します。
2. サーマカップルを少なくとも 10 回蒸留水ですすぎます。
3. エアダスターを台の上に真っ直ぐに立てて置きます。ガスを少しだけ噴出させノズルの中をきれいにします。ノズルから TC マウントを 5 cm ぐらい離れた状態で、ガスをサーモカップルに向けて噴出し、残った水滴を吹き飛ばします。

#### 4.7 サーモカップルヘッドを元通りに取り付ける方法



1. TC ヘッドアクセスカバーを開けます。
2. ネジ位置を合わせながら、装置の内部に TC ヘッドを注意して設置します。TC ヘッドには正しい向きと位置があります。

**注意：**

チャンバーのネジがゆるんでいると、キャリブレーションができません。

3. ネジを 4ヶ所のネジ穴にそれぞれ入れ、9/64 インチの 6 角レンチで平均が取れるように交互に少しずつ締めていきます。
4. TC ヘッドコネクタを取り付けます。
5. アクセスカバーを取り付けます。
6. 電源を入れます。装置の起動動作と温度平衡を待ってから、キャリブレーションを行います。
7. 290mmol/kg、1000mmol/kg、100mmol/kg 液を使ってキャリブレーションを行います。100mmol/kg 液でキャリブレーションしたとき汚染がみられたら、自動クリーンサイクルを行います。まだ汚染が残っているようだったら、もう一度手動での洗浄を行います。

#### 洗浄後の温度平衡

TC マウントの洗浄をすると、装置の温度平衡に変化が生じます。サーモカップルヘッドを再装着した後、キャリブレーションが一時的に変移します。TC ヘッドを再装着したら装置が温度平衡状態を取り戻すまでしばらく待ってください。

オズモメーターの温度が安定すると、温度ドリフト目盛りのインジケーターが中心付近を指します。分析を始める前にキャリブレーションを行ってください。

#### 4.8 ヒューズとバッテリーの交換



##### ヒューズの交換

1. 電源を切ってコードを抜きます。
2. 小さなドライバーを使ってヒューズドアを開けます。
3. ヒューズホルダーを取り出します。
4. 正しい仕様のヒューズ（5 x 20mm, 遅延時間タイプ 1 A, 250V）と取り替えます。
5. ヒューズホルダーを元に戻して奥まではめ込みます。
6. ヒューズドアを閉めます。
7. コードを接続して、装置の電源を入れます。



**警告：**火災の危険性をなくするために、正しいタイプと容量のヒューズを使用してください。

#### ヒューズの仕様

5 x 20mm, 遅延時間タイプ 1 A, 250V

#### バックアップバッテリーの交換

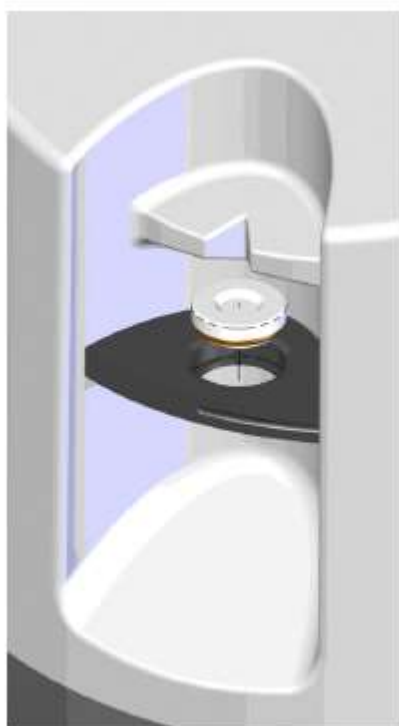
装置の電源が切れた場合にも正しい時間を刻むために、リチウムバックアップバッテリーを使用しています。このバッテリーはユーザーが交換するものでなく、資格を持ったサービス担当者が交換します。タイプは Eveready RC2025, Duracell DL2025 を使用してください。新しいバッテリーを交換するときは極を間違わないようにしてください。古いバッテリーは法規に従って処理してください。

## 4.9 サンプルホルダーの交換

ウエスコは次のサンプルホルダーを用意しています。

- AC-062 サンプルホルダー、10  $\mu$  L、直径 7 mm x 深さ 1.25mm(標準)
- AC-063 サンプルホルダー、2  $\mu$  L、直径 4.25mm x 深さ 1.2mm
- AC-064 サンプルホルダー、20  $\mu$  L、直径 7 mm x 深さ 2.5mm
- AC-065 サンプルホルダー、60  $\mu$  L、直径 9.5mm x 深さ 4.5mm
- AC-078 サンプルホルダー (SS-028 Kwikdisk 用)

### サンプルホルダーを交換する方法



1. OPEN・CLOSE を押してスライドを開けてサンプルホルダーをピペットガイドの下に持っていきます。
2. サンプルホルダーの下から、(手袋をはめて) ゆっくりとサンプルホルダーを持ち上げます。サンプルスライドから上に外れます。サンプルホルダーは O リングとの摩擦でその位置に保たれます。外すためにそれ程サンプルホルダーに力かける必用はありません。
3. サンプルホルダーを取り外し、新しいものと取り替えます。
4. サンプルホルダーがスライドの穴に正しくはまっていることを確かめます。サンプルホルダーをゆっくり押し下げてサンプルスライドに設置します。O リングが正しく溝に入っていることを確かめてください。
5. サンプルホルダーの上部がサンプルスライドと同じ高さになっていることを確かめてください。
6. OPEN・CLOSE を押してスライドを閉めます。

装置が温度平衡に達するまで待ってください。

7. 常にサンプルホルダーとサンプル容量に合う溶液を使ってキャリブレーションを行ってください。
8. サンプルホルダー毎の指示に従ってください。

#### 注意：

サンプルホルダーを扱うときは、皮膚の油で汚染がおこらないように、また皮膚にバイオハザードがおこらないように手袋を着用してください。

#### 4.10 コンタミネーション防止の方法

通常の臨床で使用する限り、本装置は人に生物学的感染を起こすことはありません。

オズモメーターの外側はきれいにしておくもので、高度の滅菌は不要です。

##### 警告：

装置の内部、外部がバイオハザード物質で汚染されたときは、ユーザーは責任を持って適正な汚染防止策を行ってください。手袋や、保護めがねなど適正な安全装備を常に使用してください。

生物学的感染は、主としてサンプルがサンプルホルダーからこぼれたときに起こります。これは通常の洗浄で除去できます。TC ヘッドは自動洗浄されますが、除染されているわけではありません。また、オズモメーターの外装は汚染された手袋等に触れることで汚染される可能性があるため、日常的な清掃が必要です。

##### 除染手順

1. 電源を入れた状態で **OPEN・CLOSE** を押してスライドを開けます。サンプルホルダーとその周辺を消毒剤できれいに拭きます。**OPEN・CLOSE** を押してスライドを閉めます。(除染には)次のいずれかを使用してください。
  - 新しく作成した(24 時間以内の)10%漂白剤
  - DisCide などラボ用の消毒ワイプ
  - イソプロピルアルコールやアルコールワイプ
  - 1:64 に薄めた T.B.Q.(TBQ は Steris 社の Calgon Vestal Division 製造)。
  - ウエスコ社除染液 (SS-133 の 3.75 mL を 224 mL に薄めたもの)。

2. 電源を切った状態で、装置の外側についた残渣、乾いた血液などをきれいにして、同じ消毒剤でピペットガイドを洗浄してください。
3. 供給ボトルから蓋を取り外します。供給ボトルを空にします。10%漂白剤で洗った後、水で十分にすすいでください。供給ボトルの蓋をしめてください。
4. 廃液ボトルから蓋を取り外します。廃液ボトルを空にします。10%漂白剤で洗った後、水で十分にすすいでください。廃液ボトルの蓋をしめてください。

**注意：**

このマニュアルにある以外の洗浄方法や別の洗浄剤を使うときはメーカーに連絡してください。他の方法を用いると装置に損傷を与え、保障が無効になることがあります。

## 第5章 問題解決

### 5.1 診断とよくある問題の解決

本章では装置を使って起こりうる問題を述べ、その解決方法を示しています。ここに示したリストは日常におこる問題を述べています。これらを全て試したがまだ問題が解決できない場合は、メーカーあるいは代理店にご連絡ください。

#### エラーメッセージを使ってよくある問題を解決する

次がよくおこるエラーメッセージです。

エラーメッセージ	修正方法
TC エラーを伴った 温度センサーエラー	<p>温度センサーエラーが TC エラーやオートバランスエラーを伴っていたら、装置の電源を切ってサーモカップルアクセスカバーを外して、TC コネクタが TC ヘッドにきっちり差し込まれているかチェックしてください。</p> <p>これで問題が解決しない時は、可能であれば正常に作動している TC ヘッドと交換してみます。これで TC ヘッドが悪いのか装置の PCB が悪いのか判ります。</p> <p>ケーブルやコネクタの問題の可能性もあります。</p> <p>温度センサーエラーのみの場合は、温度センサーPCB が悪い可能性があります。TC ヘッドを交換する必要があるかも知れません。</p>

TC Reference Error TC Cooling Error Auto-Balance Error	TC Reference Error が TC Cooling Error や Auto-Balance Error と合わせて起こったときは TC ヘッドが壊れ、TC ヘッドを交換する必要があるかも知れません。 サンプルホルダーがきれいかチェックしてください（サンプルがホルダーに残っているかも知れません）。 ホルダーにサンプルが残っていたら除去して洗浄してください。 装置の電源を入れなおし、測定する前に診断テストがパスしているか確かめてください。
Water Reservoir Empty	供給ボトルに水を供給してください。ボトルが一杯なのにエラーがでるときは、問題はセンサーか PCB に関する回路かも知れません。必要なら廃液ボトルを空にしてください。
Assay Value Not within A Calibration Range	正しいキャリブレーション液が使われているか確かめてください。 自動洗浄サイクルを行ってください。問題の標準液が 100mmol/kg で、他の標準液で問題がないとすると、TC のコンタミネーションの可能性あります。 手動でサーモカップルを洗浄してください。 TC ヘッドコネクターの接続と TC ヘッドネジの緩みを確認します。

### よくある問題と解決方法

次によくおこる問題と解決方法を列挙しました。

問 題	解 決 方 法
キャリブレーションの変動が大きい	Temperature Drift Scale を確認します。周辺温度が許容範囲を超えている場合は、装置の安定を待ちます。 キャリブレーション液が新しいことを確認します。 100mmol/kg 液を使ってキャリブレーションをします。汚染度が 10 以上なら、サーモカップルの自動洗浄 Clean サイクルを行ってください。 汚染度が 10 以下なら、各キャリブレーション液を使って再度キャリブレーションを行ってください。

<p>低濃度 (200mmol/kg 以下) で直線性が悪い</p>	<p>Temperature Drift Scale で温度が安定しているか確認します。必要に応じて温度の安定を待ちます。</p> <p>キャリブレーション液のが新しいことを確認します。必要なら取り替えてください。</p> <p>100mmol/kg 液を使ってキャリブレーションを行います。汚染レベルが 10 以上なら、サーモカップルの Clean サイクルを行ってください。それでも 10 以上なら、手動でサーモカップルを洗浄してください。手動洗浄を行った後で、100mmol/kg 液でキャリブレーションを行うとまだエラーメッセージがでるときは、目視で TC マウントの全体的に汚染がないか見てください。汚れがあるときは更なる洗浄が必要、または TC マウントの交換が必要かもしれません。洗浄を繰り返しても問題が残る場合は、メーカーかディーラーにご連絡ください。</p>
<p>値がおかしいか再現性が悪い</p>	<p>Auto Repeat Mode で 1000mmol/kg 液でキャリブレーションを行って、標準偏差を見てください。2.0 以下だったらサンプル充填が間違っているかもしれないので確認してください。</p> <p>標準偏差が 2.0 以上だったら、TC ヘッドのネジが緩んでないかチェックしてください。そうでなければ、TC マウントが汚染されていないかチェックしてください。</p> <p>それでも解決しなければ、メーカーにご連絡ください。</p>
<p>表示がされない</p>	<p>装置の電源を切って 3 秒待ってから、電源を入れなおす。</p> <p>電源指示灯、コード接続、フューズを点検してください。</p> <p>また、ディスプレイ、キーボードの接続を点検してください。</p> <p><b>警告：怪我の危険性を防ぐために、ディスプレイやキーボードの接続は資格のあるサービス担当者が行うようにしてください。</b></p>

## 5.2 装置システムのチェック

### 警告：

キャリブレーションとったり分析を始める前に、常にエラーは修正しておいてください。

### 装置システムのチェック

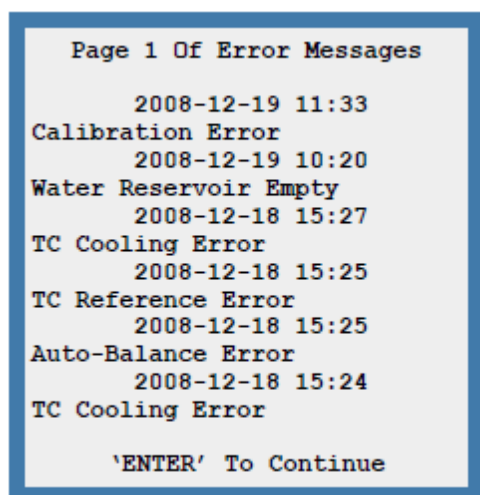
装置内部の回路の初期化やシステムチェックは、装置が自動的に行きエラーや問題があれば結果が画面に表示されるようになっています。エラーが表示された場合は、**ENTER** を押してから次に進んでください。エラーがあった場合は不揮発メモリに保存されるようになっており、トラブルシューティングのためにいつでも呼び出せるようになっています。

初期化が終わると、装置は自己診断を行います。この重要な操作の間、冷却電流がサーモカップルに合わせて適正化されます。またオートバランスサイクルが回路を初期化して、測定サイクル中にサーモカップルが正確に露点温度を計測するよう調整します。装置の適正動作に必要な範囲にサーモカップルの値が入っているか確認します。この作業は数分かかり、エラーがあれば表示されるようになっています。表示されたエラーは装置の問題を診断するのに大変役立ちます。エラーがあればエラー状況が保存されて、**ENTER** を押してから次に進むように指示がでます。

エラーメッセージ画面から進むと次のことが起こります。

1. 画面に **Service Instrument** が表示されます。サンプルスライドが開き、「Enter To Continue」と表示されます。
2. 待機状態にするには **ENTER** を押してください。ただし、この場合は **Self Diagnostics Mode** しか選択できません。**Mode Menu** を選択しても、元の画面に戻されます。診断とトラブルシューティングを行うために、**Clean** サイクルを含めた他のメニューは選択可能です。
3. **Self Diagnostics Mode** で数値が範囲内（エラーなし）に入れば、**Mode Menu** が選択できるようになります。そこでモードを **Normal Mode** に戻すことができます。電源を入れ直し、数値が正常ならば **Normal Mode** として装置が起動します。
4. エラーがでる状態では、測定には進めません。

### 5.3 エラーメッセージ



#### エラーメッセージの表示

保存されたエラーメッセージはトラブルシューティングに有用です。Display Error Messageに進むには、Main Menu から Configure Menu を選んで ENTER を押します。Configure Menu から Test Instrument を選び ENTER を押します。Display Error Message では 16 個までのエラーメッセージを表示できます。エラーメッセージは不揮発性メモリに蓄積され、最新のものから 16 個表示されます。これらエラーメッセージはページあたり 8 個合計 16 個まで表示されます。

保存されたエラーメッセージはトラブルシューティングに大変役に立ちます。メーカーに連絡するときはエラーメッセージのリストを作成しておいてください。

#### メモ：

問題が複数回発生している場合、エラーメッセージが重複して表示されることがあります。

次にエラーメッセージとその解決方法を示しています。

エラーメッセージ	問題と解決方法
ADC Error	ADC エラー（アナログ-デジタル変換エラー）は PBC の A/D 回路の問題の可能性があります。電源を切って 2~3 分してから電源を入れ直します。問題が残る場合は修理のために送り返す必要があるかも知れません。代理店またはウエスコにご連絡ください。
Auto-Balance Error	オートバランスエラーが、TC 冷却エラー、TC リファレンスエラーと合わせて起こる場合、サーモカップルが破損していて、TC ヘッドの交換が必要かも知れません。 TC 冷却エラーがオートバランスエラーと一緒に起こる場合、TC が保尊している可能性があります。TC ヘッドの交換が必要かも知れません。 サンプルホルダーがきれいか調べてください（サンプルが残っているかも知れません）。 PCB の問題の可能性もあります。

Clock Failure	<p>メイン PCB のバックアップバッテリーが切れている可能性があります。資格を持ったサービス担当者による交換が必要でです。バッテリー交換の際は極性に注意してください。バックアップバッテリーが切れていなければ、PCB のクロック回路の故障の可能性があります。</p> <p>バックアップバッテリーが切れているかチェックするには： 時計を現在の時刻に合わせます。Test Instrument から Test Clock を選択し、時刻が合っていて、時計が動いているか確認をします。正常に作動していれば PCB の故障ではないでしょう。</p> <p>電源を切って 2~3 分そのままにします。電源を入れて Test Clock に行き、クロックがリセットされているか時刻が狂っていたらメイン PCB のバックアップバッテリーを交換する必要があります。(装置に電源が入っているときは、メイン電源がクロックを動かし、装置の電源が切れているときはバックアップバッテリーがクロックを作動させます)。</p>
IIC Failure	<p>PCB の問題を示しています。通常はマイクロプロセッサの問題です。メーカーにご連絡ください。修理の必要があります。</p>
Power Failure	<p>PCB の電源供給あるいは関連回路の故障です。修理の必要があります。メーカーにご連絡ください。</p>
RS232 Failure	<p>RS232 ケーブルとオズモメーターと PC・プリンターの RS-232 コネクタをチェックしてください。</p> <p>PC やプリンターの設定が正しいか確かめてください (9600 baud, 8 data bits, 1 stop bit, no parity)。</p> <p>Test Instrument メニューで RS-232 Test を行います。「RS-232 Test」という文字列がポートに繰り返し送られます。文字列はポートに送られるたびに点滅します。</p> <p>エラーが残る場合、装置の PCB の故障の可能性があります。</p>
Sample Slide Error	<p>外部からスライドの動きを干渉しているものがないか確認します。TC ヘッドカバーを開けて内部からスライドの動きを干渉していないか確認します。</p> <p>Test Instrument メニューから Sample Slide Test に行き、サンプルスライドの動きをチェックしてください。</p> <p>別の方法として、手動でスライドをオープン (サンプルホルダーが見える) 位置に移動させます。Unlock Camber メニューを選択し、チャンバーロックを解除します。スライドホルダーを手で動かしてみます。</p> <p>問題個所が明確になる場合があります。</p>
SPI Failure	<p>PCB の問題の可能性が大。修理が必要です。メーカーにご連絡ください。</p>

	い。
TC Cooling Error	<p>このエラーが TC Reference Error/Auto-Balance Error と合わせて起こる場合、サーモカップルが壊れている可能性があり、TC ヘッドの交換が必要かもしれません。</p> <p>このエラーが Auto-Balance Error と合わせて起こったら、TC が潰れている可能性があります。TC ヘッドを交換せずに直るかもしれません。</p> <p>サンプルホルダーがきれいになっているかチェックしてください（サンプルが残っているかもしれません）。問題は PCB の可能性もあります。</p>
TC Is Not Dry	<p>このエラーは洗浄サイクルの間にオートバランス確認が行われ、チャンバーが充分乾燥されていない時に起こります。</p> <p>乾燥剤カートリッジをチェックして、必要なら交換してください。もう一度洗浄サイクルをして、問題が解決されるか確認します。</p> <p>真空ポンプが始動し、カートリッジを通して空気が流れているかチェックしてください。</p> <p>サンプルホルダーに水滴がついていないか確認します。洗浄サイクルを行い、その後最初にスライドが Open/Loading 位置に回転したときにチェックしてください。TC マウントに水滴がある場合、チャンバーがロックポジションに移動した際に問題が発生しているかもしれません。極度の汚染、または機械的な問題の可能性もあります。</p> <p>自己診断を行ったときに TC Cooling Error や Auto-Balance Error が発生するか確認します。</p>
TC Reference Error	<p>このエラーが TC Reference Error/Auto-Balance Error と合わせて起こる場合、サーモカップルが壊れている可能性があり、TC ヘッドの交換が必要かもしれません。</p> <p>サンプルホルダーがきれいになっているかチェックしてください（サンプルが残っているかもしれません）。</p> <p>TC や TC ヘッドの中にあるプリアンプボードの問題である可能性があります。</p>
Temperature Sensor Error	<p>このエラーが TC Reference Error/Auto-Balance Error と合わせて起こる場合、電源を切ってサーモカップルアクセスカバーを外します。</p> <p>TC コネクターが TC ヘッドに正しく差し込まれているか確認します。</p> <p>これで問題が解決しない時は、可能であれば正常に作動している TC ヘッドと交換してみます。これで TC ヘッドが悪いのか装置の PCB が</p>

	<p>悪いのか判ります。</p> <p>ケーブルやコネクタの問題の可能性があります。</p> <p>温度センサーエラーのみの場合は、温度センサーPCBが悪い可能性があります。TCヘッドを交換する必要があるかも知れません。</p>
USB Failure	<p>装置と PC の USB のケーブルと接続をチェックしてください。ケーブルが正常に接続されていることを確認してください。</p> <p>PC やプリンターの設定が正しいか確かめてください (9600 baud, 8 data bits, 1 stop bit, no parity)。</p> <p>Test Instrument メニューで RS-232 Test を行います。「RS-232 Test」という文字列がポートに繰り返し送られます。文字列はポートに送られるたびに点滅します。</p> <p>エラーが残る場合、装置の PCB の故障の可能性があります。</p>
Water Quality > 5 $\mu$ S	<p>供給ボトルを空にして洗い、新鮮な蒸留水を入れます。</p> <p>水を入れ替えてもまだエラーがでるようだったら、水質センサーか装置の PCB の回路の故障かもしれません。</p> <p>Test Instrument メニューの Water Quality Test で水質検査が手動で行えます。理想的には、水質は 1 <math>\mu</math> S 以下です。水質が 5 <math>\mu</math> S 以上ですと、TC を汚染する可能性があるため、自動洗浄サイクルは始動しません。水質を 5 <math>\mu</math> S にしなければなりません。</p>
Water Reservoir Empty	<p>供給ボトルを純水で満たします。それでもエラーが出るようだったら、センサーか PCB 回路の問題の可能性があります。</p>

#### 5.4 装置機能のテスト

トラブルシューティングで有用なことは、手動で装置の種々の機能のテストを行えることです。メインメニューから **Configure Menu** を選んで **ENTER** を押します。**Configure Menu** から **Test Instrument** を選んで **ENTER** を押して、**Test Instrument Menu** をだします。以下に **Test Instrument** の概要と、それぞれをトラブルシューティングでどのように活用するか記載します。

テスト	概要・問題・解決
Thermocouple Test	<p>Thermocouple Test は TC リファレンス値を測定して mmol/kg で表示します。ENTER を押すまで測定は続けられ最新のデータが表示されます。サンプルホルダーが空で正常に作動していると、値は 200mmol/kg 以下です。数値が 200mmol/kg 以上だったらサンプルホルダーにサンプルが残ってないか見て、残っていたらサンプルホルダーをきれいにしてください。特にクリーンサイクルのあとは、サンプルホルダーの周辺に水蒸気がないかチェックしてください。サンプルホルダーに水滴があれば、ポンプが正常に働いてないか乾燥剤を交換しなければならないことを示しています。</p> <p>数値が 2000mmol/kg 以上ならば、TC が破損しています。また TC ヘッドのプリアンプか接続の問題のこともあります。</p>
Temperature Test	<p>Temperature Test は装置の温度を測り℃で表示します。ENTER を押すまで測定は続けられ最新のデータが表示されます。このセンサーの温度は温度ドリフトを表示するときに使います。この温度は室温より少し高くですが、40℃より高かったり 15℃より低かったりしてはいけません。温度が変動したり、高すぎ/低すぎたりするときは、センサーか TC ヘッドとメイン PCB の接続に問題があるときです。</p>
Water Quality Test	<p>Water Quality Test は水質を測定して結果を表示します。結果は水質を示すか、供給ボトルが空になっていることを示します。ENTER を押すまで測定は続けられ最新のデータが表示されます。</p> <p>供給ボトルが空になっているときは、そのように表示されます。このときは、水を補給してください。読みが 1 <math>\mu</math>S 以下だったら良好です。水質が 5 <math>\mu</math>S 以上ですと、TC を汚染する可能性があるため、自動洗浄サイクルは始動しません。水質を 5 <math>\mu</math>S にしなければなりません。ボトルを洗浄して、供給ボトルを純水で満たしても 5 <math>\mu</math>S 以上がでようだったら、センサーか PCB 回路の問題の可能性がります。</p>

Clock Test	<p>Clock Test は現在の時刻を読んで、日時を表示します。ENTER を押すまで測定は続けられ最新のデータが表示されます。</p> <p>正しい日時が表示されなければ、Configure Menu/ Set Clock から時刻を入れなおしてください。時刻が正しく入れられないときは、電子部に問題がある可能性があります。</p> <p>バックアップバッテリーが切れているか確認する手順は以下です。</p> <p>時計を現在時刻に合わせます。Test Instrument メニューから Test Clock を選択します。時計が進み、現在時刻に合っていることを確認します。問題がなければ電子機器の問題ではないでしょう。</p> <p>電源を切りそのまま数分待ちます。電源を入れ直し、Test Clock を選択します。時計がリセットされていたり、時刻がずれていたりする場合、資格を持ったサービス担当者によって、メイン PBC 上のバックアップボタン電池の交換が必要です。バッテリー交換の際は、極が正しいか確認します。(装置の電源が入っているときは時計の電源はメイン電源から供給されます。電源が切れているときはバックアップバッテリーが時計に電気を供給します。)バッテリー交換後も時計に不具合がある場合、基盤関係の問題である可能性があります、装置を修理に出す必要があります。</p>
USB Test	<p>Vapro を USB で PC と接続するまえに Vapro Lab Report ソフトウェアをインストールしておかなければなりません。USB Test は ENTER を押すまであるいは 32 回データを送るまで、USB ポートに文字列を送り続けます。Vapro Test によって送られる文字列で、実際にサンプル測定を装置ですることなく、USB 接続を確認することができます。</p>
RS-232 Test	<p>RS-232 Test は「RS-232」という文字列を RS-232 ポートに、ENTER を押すまで送り続けます。</p> <p>文字列がプリンターに出力されない場合は、RS-232 ケーブルおよび装置とプリンターの RS-232 コネクタをチェックします。プリンターの通信設定が正しく (9600baud, 8 data bits, 1 stop bit, no parity) 設定されているか確かめてください。</p>

Pump Test	<p><b>Pump Test</b> は真空ポンプをオンにします。 <b>ENTER</b> を押してテストを終わるまでポンプはオンとなります。 <b>ENTER</b> 押すとオフとなります。ポンプがオンのときは音が聞こえます。ポンプがオンにならないければポンプの故障、ポンプへの接続、PCB のポンプ関連の回路の故障の可能性がります。</p> <p>ポンプがオンのとき、空気が乾燥剤を通して送られます。これをチェックするにはカートリッジの入り口に指をあててみてください。吸っているのが感じられるでしょう。供給ボトルからのチューブに水が通っていたらソレノイドが悪いと思われます。</p>
Sample Slide Test	<p><b>Sample Slide Test</b> はサンプルスライドを <b>OPEN・CLOSE</b> ポジションにします。このテストを選択すると画面には 2 つの選択肢が表示されます。(1)<b>ENTER</b> で終了か(2)<b>SELECT</b> で操作開始、です。 <b>SELECT</b> を押すとサンプルスライドを開け閉めします(現在の状態によって変動)。2 つのモーターがあり、サンプルスライドを開け閉めします。順序は以下の通りです。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. チャンバーモーターがオンになります。チャンバーが開いてサンプルスライドが動くようになります。次にチャンバーモーターがオフになります。</li> <li>2. サンプルスライドモーターがオンになります。サンプルスライドを開(または閉)位置に回転させ、モーターがオフになります。</li> <li>3. チャンバーモーターがオンになり、チャンバーが閉まります (サンプルスライドが動かない状態)。</li> </ol> <p>各モーターは独自の音をだすので区別ができます。モーターの音がしなければ、モーター、モーターへの接続、PBC の関連回路に問題があります。装置の外部から、スライドの動きを妨げるものがないか確認してください。また、TC ヘッドカバーを開けて内部からスライドの動きを妨げるものがないか確認してください。スライドの動きに影響するものがない場合は、モーター自体が問題か、各種の部品の機械的動き、モーターへの接続、PCB の関連回路に問題があります。</p>
Solenoid Test	<p><b>Solenoid Test</b> は、チャンバー洗浄用の送液や乾燥のための送風を切り替えるソレノイドバルブを始動させます。ソレノイドの初期位置は空気用です。ソレノイドは <b>ENTER</b> を押してテストを終わるまでオンで、おすとオフになります。ソレノイドバルブが開閉するときは音がします。音がしなければ、ソレノイドが粘着しているか PCB に問題があります。</p>

### 5.5 TCヘッドのよくある問題

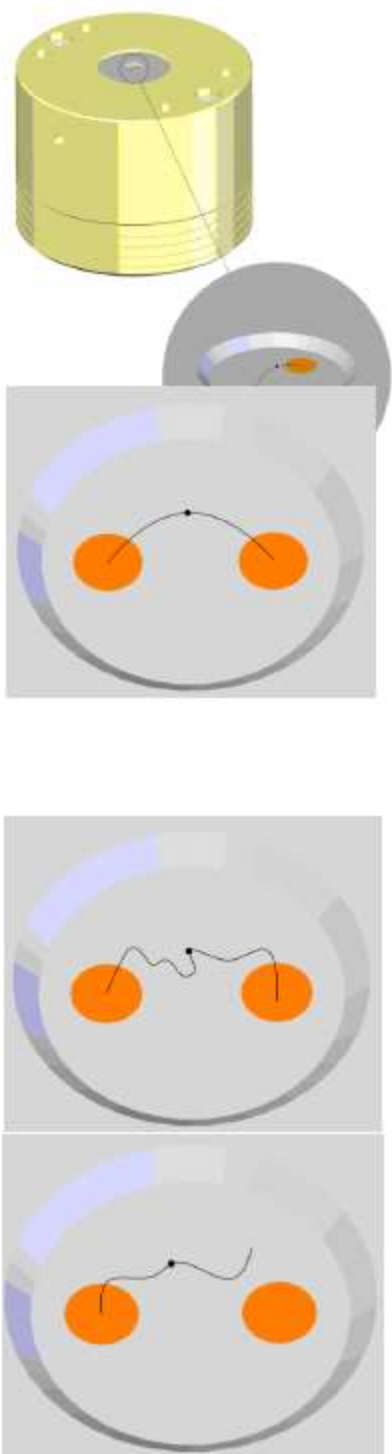
長年の現場での経験によると、オズモメーターの問題の大部分は、サーモカップルセンサーに起因するものです。サーモカップルセンサーはサーモカップルマウントに吊り下げられており、サンプルチャンバーの上半分を形成します。サーモカップルマウントはサーモカップルヘッドアセンブリの一部で、これを単に TC ヘッドと称しています。

よくあるサーモカップルの問題は、それぞれ特徴をもって装置の性能に影響を与えます。そのため装置の動作状況から問題のヒントを得ることができます。以下に発生頻度の高い順に、問題に対するヒントを記載します。

#### TCヘッドの共通した問題

問 題	徴 候
サーモカップルの汚染	キャリブレーションの変動、キャリブレーション中のエラー
変形、平坦化したサーモカップル	高い範囲の測定が不良、精度が悪化
サーモカップルの破損	エラーメッセージの表示、接触不良の場合不安定動作
TCヘッドの接続不良	エラーメッセージの表示
TCヘッドのねじの緩み	不安定なキャリブレーション、不安定な測定。キャリブレーション中のエラーメッセージ

## TC ヘッドの検査と洗浄



1. 4.5 項にある指示に従って TC ヘッドを外してください。

**メモ：**オズモメーター内部の温度の安定性を向上するために、TC ヘッドが装置の外に出している間もアクセスカバーを閉めておいてください。

2. TC ヘッドを顕微鏡で注意深く観察してください。サーモカップルおよびサーモカップルマウントの全般的な汚れをチェックしてください。

**メモ：**汚れはオズモメーターを通常の使用でおこる自然の結果です。輸送中や設定時に不都合がおこるかも知れません。コンタミネーションは装置の直線性を変化させます。浸透圧の低い範囲で最初に影響がでます。

コンタミネーションによって精度は一般的に悪化しますが、コンタミネーションの原因物質にもよります。コンタミネーションの確認と除去に関する詳しい取り扱いに関しては 4.5 項をご覧ください。

**メモ：** 汚れは目に見えない場合もあります。きれいに見える場合でも汚染レベルが範囲外を示す場合があります。この場合、4.5 項の指示に従ってください。

3. サーモカップルが変形したり壊れたりしてないかチェックしてください。サーモカップルの変形の検出とこれを正常にもどす方法については、「変形サーモカップルの回復」をご覧ください。

4. TC ヘッドコネクタやピン配置を確認します。接続端子の変形やズレにがないか確認してください。

**メモ：** TC ヘッドを接続したり外したりするときは、必ず電源を切ってください。

コネクタが損傷していると、電氣的接続がうまくいかない、またはまったくできない状態になります。接続の問題がある場合、画面にサーモカップルが壊れているときと同様のエラーメッセージがでます。接続が悪いと動作が不安定になる可能性があります。

不具合の原因がわからなくても、少なくとも「よくある問題」ではないことが確認できました。

#### オズモメーター作動のテスト

1. トラブルシューティングを続けるために TC ヘッドを元に戻します。
2. 4.1 項にある手順に従って装置を設定します。
3. 温度平衡にするために 30 分間放置してください。
4. 作動ステップに問題がある場合は、電子モジュールの不具合の可能性があります。メーカーにご連絡ください。部品を取り替えるか送り返して修理します。

精度の問題はいろいろの原因が考えられます。再現性が悪い場合、原因はしばしば装置とは関係のない外部の要素です。以下その要素のいくつかを記載します。

### キャリブレーション標準液の誤った使用

正確性と直線性は、浸透圧標準液の正しい使い方に左右されます。**Opti-Mole** アンプル以外の標準液を使用しないでください。使用期限が切れてないか確かめてください。長く放置した標準液を使用しないでください。

### サンプル採取エラー

サンプル量が少ない場合、サンプリングエラーが誇張されます。滴下のための安定したテクニックと適切な手法でサンプルエラーは防げます。

### マイクロピペッターが原因のエラー

ウエスコ社のマイクロピペッターはメンテナンス不要ですが、多くのマイクロピペッターはメンテナンスが必要です。メンテナンスを正しく行わないと、これらのマイクロピペッターは大きな（50%以上）の誤差を起こすことがあります、これにともなう浸透圧の変動が起こります。ウエスコ社のマイクロピペッターの代わりに、容積式マイクロピペットは、粘度の高いものを扱うとき意外は推奨しません。

### 精度の低さ

1. 原因が装置からくるものか、マイクロピペッターなど外部原因か調べてください。
2. 温度変化を受けてないか、オズモメーターのおいている場所をチェックしてください。
3. **Auto Repeat Mode** を使ってオズモメーターの精度を確認してください。
4. **Auto Repeat Mode** で 1000mmol/kg の標準液を測定し、再現性を確認します。正常ならば、サンプルの充填が原因で再現性が低い可能性があります。
5. 酷い TC ヘッドの汚れは、精度に影響します。100mmol/kg 標準液を使ってキャリブレーションと汚染レベルを計ってください。

TC ヘッドが装置の中にあるときは、サーモカップルはしっかりと保護されています。本マニュアルに詳細に述べられている手順は、サーモカップルを傷つけるものではありませんが、装置外にでているときに何かにあたると変形したり壊れたりすることがあります。



・ サーモカップルがほんの少しだけ変形したときは、装置は自動的に変形に合わせて調整されるため、正常に作動します。

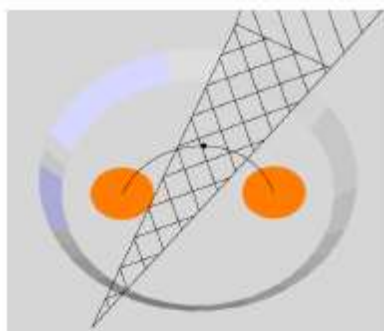
・ 変形が酷い場合でも測定は可能ですが、精度が明らかに下がります。



・ サーモカップルが変形し平になると、ビーズがマウントの表面に接近したり触れたりします。この場合、測定サイクル中に正常な温度降下が行われません。そのためエラーが起こる可能性があります。これがキャリブレーションを定期的に行わなければならない理由の一つです。トラブルシューティングの項を参照してください。

### 変形したサーモカップルの回復

ひどく変形したサーモカップルでも、注意深く行えば正常な位置に戻すことが可能です。サーモカップルのワイヤーの直径はわずか  $0.025\text{mm}$  ですが、ワイヤーは順応性があり、真っ直ぐにしたり形をかえたりすることができます。



非常にデリケートな作業なので、器用さが必要です。できれば  $30\sim 60$  倍の立体顕微鏡を用意します。

1. 薄い銀のシート、または通常の紙を V 字に加工して、道具を作ってください。
2. サーモカップルワイヤーの下に銀シートのとがった端を入れてください。
3. 銀シートを使って、サーモカップルを持ち上げて形を整えます。

銀シートは柔軟性があるため、サーモカップルワイヤーに力をかけずに済みます。TC マウントの表面に垂直になるように、サーモカップルを円形アーク型にします。接合部（ビーズ）は弧の一番高いところに来るようにします。

4. TC ヘッドを取り付ける前に、サーモカップルを充分洗浄（4 項）してください。

## 壊れたサーモカップル



通常破損したサーモカップルは、特に顕微鏡で見れば、明らかに分かります。稀にサーモカップルの接触不良もあり、オズモメーターの極端な不安定動作を引き起こします。サーモカップルの接続部が切れている場合、よく見ないと発見できないときがあります。サーモカップルが損傷している場合は TC ヘッドの交換が必要になります。ウエスコ社または代理店にご覧連絡ください。

## 補完 A : 作動原理

浸透圧は、粒子の大きさ・密度・構成や電荷に関係なく、溶液中に溶けている粒子全体の濃度として表現されます。浸透圧の間接的な測定は、溶媒に溶質粒子が添加されると、その溶媒分子の自由エネルギーが変化することを利用してしています。結果として溶媒の基本的な特性すなわち、蒸気圧・氷点・沸点の変化を起こします。純粋な溶媒と比較して、単一溶媒を含む溶液の蒸気圧と氷点は下がり、沸点は上がります。2つ以上の溶媒を含む溶液の場合は、一般的により複雑な変化が起こります。

単一溶媒を含む溶液では、溶液の性質の相対的变化は、その溶媒に加えられた粒子の数に直線的に相関します。ただし、溶質分子は2つまたは、それ以上のイオン成分に解離するものがあるので、溶質の重さには必ずしも直線的に相関するとは限りません。溶液特性は全て溶質粒子の濃度に比例して直線的に変化する処から、“束一的”特性として知られています。

浸透圧もまた溶液の“束一的”特性の一つですが、ほかの3つの特性とは違って、その溶媒の主要な特性ではありません。溶液の浸透圧は、半透過性膜装置で直接測定できますが、あくまで透過しない粒子に対して有効であり、膜を透過するより小さい粒子は浸透圧に直接寄与しません。このような測定は“膠質（こうじつ）浸透圧”あるいは“コロイド浸透圧”と呼ばれます。コロイド浸透圧は mmHg または kPa の圧力の単位で表します。総浸透圧は溶質の総濃度に基づいて計算され、これは理論的概念にすぎません。

総溶液濃度すなわち浸透圧の測定は、溶液の束一的特性の1つと純粋溶媒の基本的特性とを比較して、間接的に行う以外にありません。浸透圧を日常的に測定するための実験器具として、最初に開発されたのが氷点降下法によるものです。ごく最近まで、大規模な検査のための浸透圧測定機器といえば、全てこの方法によるものでした。

ウエスコ社の蒸気圧浸透圧計には新しい技法が組み込まれています。サーモカップル（熱電対）湿度計による蒸気圧降下測定に基づいています。サンプルの物理的状态を変化させることなく測定ができるため、蒸気圧法は氷点降下法や沸点上昇法に比べ本質的に大きな利点を持っています。測定サンプルの物理的状态を変える際に生じる測定アーティファクトがない受動的なテクニックです。この方法論の基本的な相違が、旧測定法に対して蒸気圧法の数々の利点となります。

ウエスコ浸透圧計の場合、ピペットで測定する溶液を 10  $\mu$  L、溶質が含まれない紙ディスクに滴下し、それをサンプルチャンバーに挿入して密封します。チャンバー内にはサーモカップル湿度計が内蔵されています。この高感度の温度センサーが、チャンバー内の露点温度降下を、独自の温度エネルギー平衡原理に基づいて測定します。このパラメーターは、それ自体が溶液の束一的特性の 1 つであり、溶液蒸気圧の明瞭な関数になります。

### プログラム ステップ 1……………平衡とゼロ点設定

サンプル測定を行うには、必要な器具とサンプルを用意します。スライドを閉じた状態で OPEN・CLOSE キーを押すと、現在の操作がキャンセルされてスライドがサンプル位置に移動します。

マイクロピペッターにサンプルを吸引して、サンプルホルダーの紙ディスクに滴下します。OPEN・CLOSE を押すと、スライドが回転して密閉/測定ポジションに移動します。チャンバーが閉まると自動的に測定が始まります。進行状況が棒グラフとパーセントで表示されます。これはステップ 4 まで続きます。

センサー部は細いワイヤーのサーモカップル湿度計です。これが独自の金属製のマウントに取り付けられています。サンプルホルダーと組み合わせることで、サンプルを密閉する小さなチャンバーを形成します。

この時点でサンプルとサンプルチャンバーの温度にいくらかの違いがあります。数秒で温度平衡がおこります。この平衡時間は大抵のサンプルが蒸気圧平衡に達するのに十分な時間です。

### プログラム ステップ 2……………冷却

サーモカップルに電流が流れ、熱電冷却効果によって温度を露点以下に冷やします。チャンバー内の空気が凝縮してサーモカップルの表面に小さな水滴を作ります。

### プログラム ステップ 3……………露点の収斂

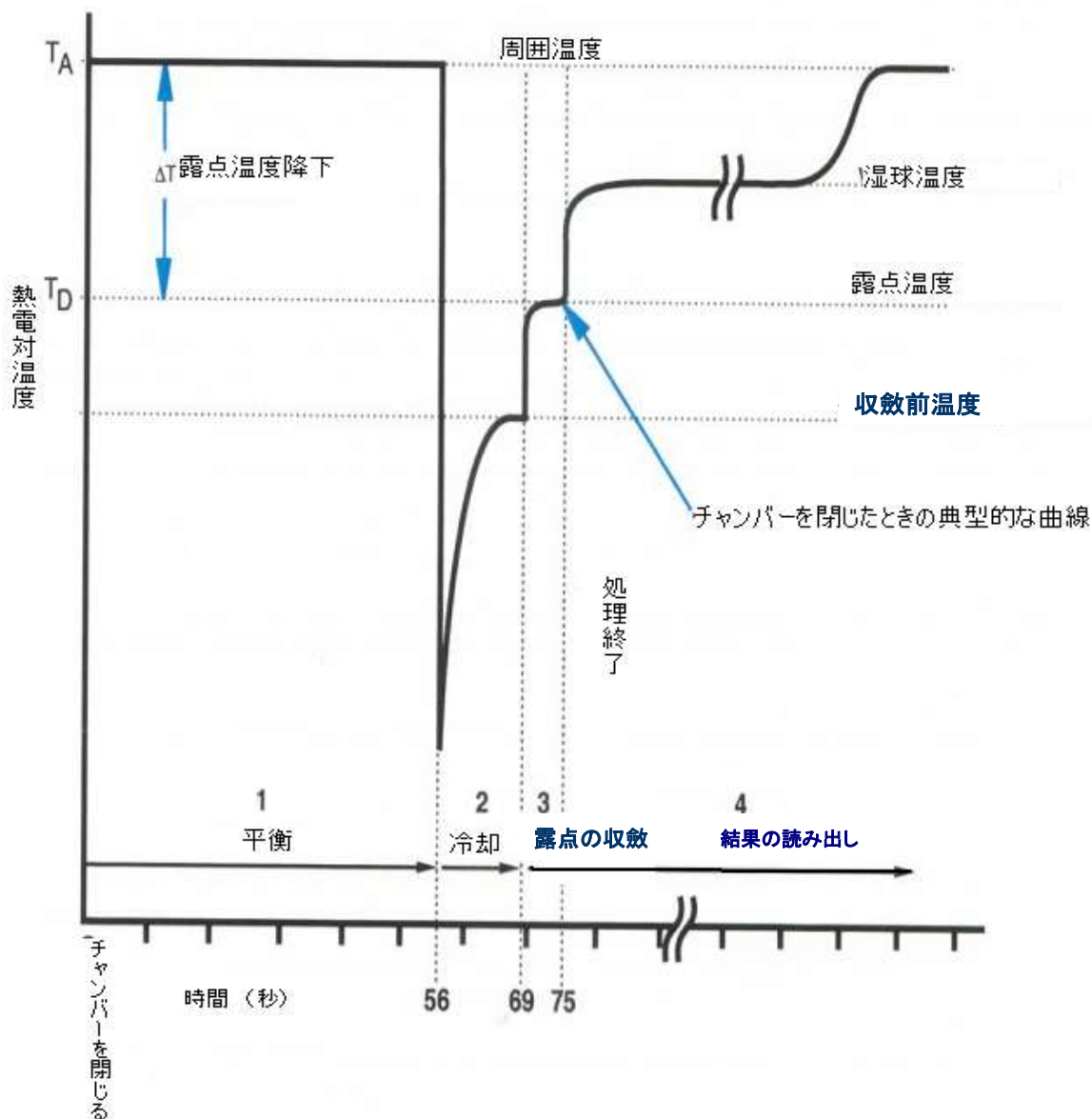
電子装置が熱電対冷却を制御し、ソリッドステートヒートポンプとして機能し、伝導・対流・放熱によって熱流入を相殺します。このため、サーモカップルの温度は、表面に凝縮する水分によってのみ影響されます。ステップ 2 で露点以下に下げられた熱電対温度は、水が凝縮するに従って露点に向かって漸近線的に上昇します。熱電対の温度が露点に達すると、凝縮は終了しサーモカップル温度は安定します。

**プログラム ステップ 4.....シーケンス終了と読みとり**

周辺温度と露点温度の差が露点温度降下で、溶液の蒸気圧と明らかな相関関係があります。露点温度降下は、0.00031℃の解像度で測定されます。最終測定値に達するとスライドが自動的に開放位置に回転し、お知らせ音がして結果が表示されます。この測定値は溶液の蒸気圧に比例します。

読み値は、浸透圧の国際標準単位である mmol/kg で表示されます。

## サーモカップルの温度と時間（一例）



## 温度 VS 浸透圧

上記の図は測定サイクル中のサーモカップルの温度と時間を対比して示したものです。グラフは上記のプログラムの各ステップで起こるサーモカップル温度の変化を示しています。 $T_A$ はチャンバー内の周期温度です。 $T_D$ は露点温度で、 $\Delta T$ は露点温度降下で出力は $\Delta T$ に比例します。

オズモメーターがステップ 4 で最終読み取り値を表示したとき、チャンバーが閉じたままですると、サーモカップルからすべての水分が蒸発した後、サーモカップル温度は  $T_A$  に戻ります。チャンバーを開放した場合、水は瞬時に蒸発してサーモカップルは急速に周辺温度に戻ります。

サンプルの浸透圧とオズモメーターで得られた読み値との関係は、基本的な要件に支配されます。蒸気圧降下は浸透圧の直線的関数でもあり、溶液の束一的性質の 1 つとして認識されています。蒸気圧降下と露点温度降下の関係式は、

$$\Delta T = \Delta e / S$$

で得られます。ここで  $\Delta T$  は、摂氏で表される露点温度降下で、 $\Delta e$  は飽和とチャンバー蒸気圧との差で、 $S$  は周囲温度における蒸気圧温度関数の傾きです。クラウジウス・クラペイロン (Clausius-Clapeyron) の式から  $S$  が温度 ( $T$ )、飽和蒸気圧 ( $e_0$ ) と蒸発の潜熱 ( $\lambda$ ) の関数として得られます。

$$S = \frac{e_1 \lambda}{RT^2}$$

ここで  $R$  は気体定数です。

露点温度降下  $\Delta T$  はサーモカップルからの電圧信号として測られます。この電圧はサーモカップルのレスポンスを  $\Delta T$  に乗じたものと等価で、 $1^\circ\text{C}$  当たり大体  $62 \mu\text{V}$  です。アンプで増幅されてから、この信号は次の回路で処理されてキャリブレーションと補正がなされて、読み値を  $\text{mmol/kg}$  で表示します。

**補完 B： 仕 様**

サンプル容量	10 $\mu$ L 公称 (別のサンプルホルダー使用：AC-063 で 2 $\mu$ L、AC-064 で 20 $\mu$ L、AC-065 で約 60 $\mu$ L が可能)
測定範囲	20~3200mmol/kg* 25°C (周囲の温度) (広レンジオズモメーターで 3600mmol/kg まで可能)
測定時間	90 秒
分解値	1mmol/kg
再現性	2mmol/kg (標準偏差)
直線性	±5% (測定レンジ) または ±1% (キャリブレーションレンジ) @20~25°C
キャリブレーション	Opti-Mole 浸透圧標準液で自動測定
結果表示	240 x 128 ピクセル バックライト LCD
操作適応温度	15~37°C、相対湿度 85%以下で室内でのみの使用。 高度は 2000m 以下の場所で使用してください。(キャリブレーションをする前に機器の温度は安定していること)。
貯蔵温度	0~60°C
シリアル出力	RS-232 (ASC II フォーマット) データプロトコール：9600 bits, 1 start bit, 8 data bits, No parity, 1 stop bit, 9-Pin Sub-D Connector 接続：USB ポート プラグ：タイプ B データプロトコール：115200 bits, 1 start bit, 8 data bits, No parity, 1 stop bit
電気系統	
電 圧	100~240V AC @50-60Hz
消費電力	最高 40W
ヒューズ	2 個：5 x 20mm 遅延タイプ T 1A (250V) (Littlefuse 社製 #218001 または Bussman 社製 #GDC-1A)
寸法(高 x 幅 x 奥)	20 x 28 x 36 cm
重量	6.8kg

\*mmol/kg は浸透圧の国際標準単位です。

## 補完 C： アクセサリー、消耗品、取替え部品

アクセサリ、消耗品、取替え部品は次の品目があります。

### アクセサリ

品番	品目
AC-037	マイクロピペッター 10 $\mu$ L
AC-061	アンプル スタンド
AC-174	TC ヘッド アッセンブリー 0~3200mmol/kg
AC-011	六角ドライバー 9/64
AC-036	ピンセット ステンレススチール 5 インチ (12.7mm)
AC-049	浸透圧形用ピンセット
1210006	電源コード (115V)
AC-176	ラボレポートソフトウェア

### 標準サンプルホルダー (溶液浸透圧用)

品番	品目
AC-062	サンプルホルダー、径 7 mm x 1.25 mm 深さ、10 $\mu$ L (装置に付属)
AC-063	サンプルホルダー、径 4.25 mm x 1.2 mm 深さ、2 $\mu$ L (少サンプル用)

### 特殊目的サンプルホルダー (容量の大きなサンプル用)

品番	品目
AC-064	サンプルホルダー、径 7 mm x 2.5 mm 深さ、約 20 $\mu$ L
AC-065	サンプルホルダー、径 9.5 mm x 4.5 mm 深さ、60 $\mu$ L

### 浸透圧標準液

Opti-Mole アンプル標準液、0.4 mL バイアル (60 個入り)

品番	品目
OA-010	Opti-Mole アンプル標準液、100mmol/kg
OA-029	Opti-Mole アンプル標準液、290mmol/kg
OA-100	Opti-Mole アンプル標準液、1000mmol/kg

### 浸透圧調整用

品番	品目
SS-039	Osmocoll HNL (高、中、低濃度) 浸透圧調整 1 mL バイアル 6 個入り (高 2 ビン、中 2 ビン、低 2 ビン) 高： 約 330mmol/kg (Osmocoll は Lot 毎に特有の浸透圧になります) 中： 約 290mmol/kg (Osmocoll は Lot 毎に特有の浸透圧になります) 低： 約 270mmol/kg (Osmocoll は Lot 毎に特有の浸透圧になります)

## 消耗品

品 番	品 目
SS-003	洗浄液、手動洗浄用 (2 オンス 滴下ボトル)
SS-006	蒸留水 (2 オンス 滴下ボトル)
SS-223	サーモカップル洗浄剤、陰イオン洗浄剤入り (60mL 滴下ボトル)
SS-026	ブロークリーン (噴出し洗浄用)
SS-028	ディスポーザブルディスク
SS-033	サンプルディスク (5000 枚)
SS-036	マイクロピペッター (AC-037) 用ディスポーザブルチップ (1000 個入り)
SS-238	乾燥剤カートリッジ・フィルター
SS-239	廃液ボトル
SS-240	供給ボトル

## 取替え部品

ウエスコが提供している交換部品を使用してください。承認のない製品を使用すると装置の作動や安全性に影響があることが考えられます。

## 回路モジュール、アセンブリ

品 番	品 目
RP-429	電源ユニット
RP-430	電子モジュール
RP-431	TC ヘッド交換品 0~3200mmol/kg
RP-432	TC ヘッドアセンブリ

## 工場サービス

品 番	品 目
FS-255	サーモカップル洗浄及び検査サービス

## マニュアルおよび使用説明 CD

品 番	品 目
57-0006-01	5600 オズモメーター取扱説明書
RP-403	サーモカップル洗浄説明

## 補完 D 重要な消耗品

### OA-010 100mmol/kg Opti-Mole 浸透圧アンブル標準液

容量	60 x 0.4mL アンブル
重要成分	～1% NaCl ～99% 蒸留水
EU 危険シンボル	なし
危険性	なし
R-フレーズ	なし
S-フレーズ	なし

### OA-029 290mmol/kg Opti-Mole 浸透圧アンブル標準液

容量	60 x 0.4mL アンブル
重要成分	～5% NaCl ～95% 蒸留水
EU 危険シンボル	なし
危険性	なし
R-フレーズ	なし
S-フレーズ	なし

### OA-100 1000 mmol/kg Opti-Mole 浸透圧アンブル標準液

容量	60 x 0.4mL アンブル
重要成分	～10% NaCl ～90% 蒸留水
EU 危険性シンボル	なし
危険性	なし
R-フレーズ	なし
S-フレーズ	なし

注：R-フレーズ、S-フレーズ（Risk Phrases/Safety Phrases）とは EU で制定された有害性化学物質の安全な取扱いを表す一種の分類番号です。

## SS-003 洗浄液

容量	60mL
重要成分	～7.5 % 水酸化アンモニウム NH <sub>4</sub> OH ～92.5 % 蒸留水
EU 危険性シンボル	C
危険性	腐食性
R-フレーズ	R-34 : やけどを起こす
S-フレーズ	S-26 : 目に接触したら、直ちに大量の水で洗い、医者に相談する。
	S36/37/39 : 手袋や目・顔の適切な保護具をつける。
	S45 : 事故の場合あるいは気分が悪いときは、医者に相談する（薬品についているラベルを見せる）。
	S60 : この物質およびその容器は、危険廃棄物として処理する。

## SS-026 ブロークリーン（噴出し洗浄ガス）

容量	284g カニスター
重要成分	～100 % 1,1,1,2 テトラフルオロエタン ～92.5 % 蒸留水
EU 危険性シンボル	Xn
危険性	有害性
R-フレーズ	R-20/21/22 : 吸引、皮膚に接触、飲み込むと危険
	R-36 : 目にはいるとひりひりする
S-フレーズ	S-23 : ガス、蒸気、噴霧したものを吸わない
	S-24/25 : 皮膚や目への接触を避ける
	S-51 : 換気の良い場所でのみ使用する

## SS-025 Osmocol1 牛血清溶液—通常の浸透圧制御用の標準

容量	6 x 1mL バイアル
重要成分	牛血清アルブミン
EU 危険性シンボル	なし
危険性	なし
R-フレーズ	なし
S-フレーズ	なし

## SS-039 Osmocoll 牛血清溶液—低、中、高浸透圧制御用の標準

容量	2 x 1mLバイアル 低い
	2 x 1mLバイアル 中
	2 x 1mLバイアル 高い
重要成分	牛血清アルブミン
EU 危険性シンボル	なし
危険性	なし
R-フレーズ	なし
S-フレーズ	なし

## SS-223 サーモカップル洗浄液（陰イオン洗浄剤入り）

容 量	60mL
重要成分	～10% Alconox Liqui-Nox 無リン酸塩液 洗浄剤 1201
	～90% 蒸留水
EU 危険性シンボル	なし
危険性	なし
R-フレーズ	なし
S-フレーズ	なし

## SS-238 乾燥剤カートリッジ・フィルター

容 量	
重要成分	～98% 硫酸カルシウム
	～ 2% 塩化コバルト
EU 危険性シンボル	T, N
危険性	毒性： 環境に危険性あり
R-フレーズ	R42/43： 吸入または皮膚に接触すると感性に影響あるかも
	R49： 吸入すると発癌性の可能性あり
	R51/53： 水生生物に毒性、水生環境に長期的に影響がある可能性あり
	R60： 胎生に影響する可能性
S-フレーズ	S22： 粉塵を吸入しないこと
	S36/37： 適切な保護服着用、手袋をはくこと
	S45： 事故あるいは気分が悪くなったときは、医師に相談（できれば製品のラベルを見せる。
	S53： 外にさらさないこと。使う前に指示を得ること。
S-フレーズ(続き)	S60： 本物質およびその容器は、危険廃棄物として処理すること。

	S61: 自然界に廃棄することを避けること。特定の指示あるいは安全性データシートに従うこと。
--	--

## SS-006 蒸留水 (水滴ボトル)

容 量	60mL
重要成分	100% 蒸留水
EU 危険性シンボル	なし
危険性	なし
R-フレーズ	なし
S-フレーズ	なし

## 補完 E： 装置の保管、輸送および廃棄に関する指針

### 装置の保管

オズモメーターを保管する前に次のことを行ってください。

1. 自動洗浄システムに残っている水を排除してください。
  - a. 供給ボトルからキャップを外します。ボトルから水吸引チューブを外します。水センサーチューブはそのままボトルに残しておきます。CLEAN を押して洗浄サイクルを開始します。これにより、チューブと洗浄システムの内部から水を排除します。
  - b. 洗浄工程が終わったら、装置から乾燥剤カートリッジ・フィルター取り外します。カートリッジの両端に付属のキャップを取り付けて、使用しない間にカートリッジに湿気が入るのを防ぎます。
2. 装置の除染を行う
  - a. 電源を入れた状態で、OPEN・CLOSE を押してスライドを開放します。サンプルホルダーとスライド周辺を消毒液できれいにふきます。OPEN・CLOSE を押してスライドを閉めます。次のいずれかの洗浄剤を使ってください。
    - 新鮮な（24 時間以内）に作成した 10%漂白剤の水溶液。
    - DisCide などラボ用の消毒用剤
    - イソプロピルアルコールまたはアルコールワイプ
    - TBQ を 1 に対して蒸留水を 64 加えた液（TBQ は Steris 社 Calgon Vestal Division の製品です）。
    - ウエスコ社の洗浄液（SS-133 の 3.75mL を 244mL に薄めたもの）
  - b. 電源を切って、同じ洗浄剤を使って装置の外側やピペットガイドから残留物や乾燥した血液などをふき取ってください。
3. 供給ボトルからキャップを外します。ボトルを空にして、10%の漂白剤で洗い蒸留水で充分すすぎます。キャップを戻して硬く閉めておきます。
4. 廃液ボトルからキャップを外します。ボトルを空にして、10%の漂白剤で洗い蒸留水で充分すすぎます。キャップを戻して硬く閉めておきます。
5. 装置を長期に保管しておくときは、ほこりなどが入らないようにプラスチックの袋か箱に入れます。
6. 0～60℃で相対湿度 85%以内の場所に保管してください。

## 装置の輸送

装置をサービスセンターなどに送るかえすときは、汚染を取り除いてきれいにして返送してください。サービスセンターで洗浄しなければならない場合は、費用がかかることがあります。

注：修理に返送するとき、電源コードは封入する必要はありません。

1. 自動洗浄システムに残っている水を排除してください。
  - a. 供給ボトルからキャップを外します。ボトルから水吸引チューブを外します。水センサーチューブはそのままボトルに残しておきます。CLEAN を押して洗浄サイクルを開始します。これにより、チューブと洗浄システムの内部から水を排除します。
  - b. 洗浄工程が終わったら、装置から乾燥剤カートリッジ・フィルター取り外します。カートリッジの両端に付属のキャップを取り付けて、使用しない間にカートリッジに湿気が入るのを防ぎます。
2. 装置の除染を行う
  - a. 電源を入れた状態で、OPEN・CLOSE を押してスライドを開放します。サンプルホルダーとスライド周辺を消毒液できれいにふきます。OPEN・CLOSE を押してスライドを閉めます。次のいずれかの洗浄剤を使ってください。
    - 新鮮な（24 時間以内）に作成した 10%漂白剤の水溶液。
    - DisCide などラボ用の消毒用剤
    - イソプロピルアルコールまたはアルコールワイプ
    - TBQ を 1 に対して蒸留水を 64 加えた液（TBQ は Steris 社 Calgon Vestal Division の製品です）。
    - ウエスコ社の洗浄液（SS-133 の 3.75mL を 244mL に薄めたもの）
3. 電源を切って、同じ洗浄剤を使って装置の外側やピペットガイドから残留物や乾燥した血液などをふき取ってください。

4. 供給ボトルからキャップを外します。ボトルを空にして、10%の漂白剤で洗い蒸留水で充分すすぎます。キャップを戻して硬く閉めておきます。廃液ボトルからキャップを外します。ボトルを空にして、10%の漂白剤で洗い蒸留水で充分すすぎます。キャップを戻して硬く閉めておきます。
5. 「危険性排除証明書」を記入して返送番号を書いて返送してください。右上に返送番号が見えるように記載してください。番号は記録しておいて下さい。
6. 返送に当たっては、納品時の梱包箱か同等のものに包装してください。代替品をサービスセンターに依頼した場合は、その梱包箱を使っても結構です。「危険性排除証明書」同封します。梱包箱の2面に返送番号を記載します。
7. 輸送条件：0～40℃、相対湿度 85%以内。結露しないこと（チューブ内に水が残っていると凍結の恐れがあります。）
8. メーカーに返送するに当たっては、輸送費用は送る側で負担をお願いしています。保険もかけておいて下さい。

### 装置の廃棄

装置を除染した上で、次のように廃棄してください。

欧州連合の指針 2002/96/EC (WEEE)によると、本装置は通常の埋め立てには廃棄してはいけません。次のいずれかで廃棄してください。

1. 認可された危険物処理施設に持ち込んでください。
2. メーカーまたは指定されたサービスセンターに返送する。

## 補完 F 特殊な応用例

### 臨床医学及び一般的研究

本装置は測定サンプル量が微量で済むので、種々の臨床化学検査の観点から独特の利点を持っています。このことは特に小児科関係の研究で役立ちます。例えば、汗・排泄物・唾液・十二指腸や胃の内容物の分析のため取られるサンプル量は、非常に少ないので古い方法では浸透圧分析が十分にできませんでした。特に、同じサンプルから他の分析項目を同時に分析しなければならないことが多いからです。

同様に大きな利点としては、本装置ではサンプルの物理的变化を必要としません。生物学的な試料や薬物が多相であるか、粘性の高い場合は蒸気圧法が唯一の信頼できる測定方法です。例えば、排泄物・唾液や胃腸の試料には粘液物が含まれています。これらの物質は、氷点降下測定法では障害になったりしますが、蒸気圧法では影響がありません。また放射線不透過媒体の特徴でもある、不溶性の微細粒子が懸濁状に存在する場合でも問題はありません。これを小児に投与した場合、浸透圧が非常に高いため急激な脱水症状を起こす可能性があり、しばしば検査対象になります。

一般的な研究においては、応用例は数多くあります。しかも必要とするサンプル量が限られ、粘性が異常に高い場合が多い、生命のあらゆる形態における液状と電解質のバランスを研究する生物学者や微生物学者の研究に蒸気圧法オズモメーターは幅広い利点を提供します。

本装置は、組織部のような複雑な試料でも蒸気圧の測定が可能で浸透圧として表示します。そのようなサンプルは、可能ならばサンプルディスクと同様の大きさと厚さに切り揃えてください。

実験用としては、大容量のサンプルホルダーも用意されています。これを使用すると、標準の浅いホルダーでは入りきれない大きな試料でも測れます。さらに詳しくは、メーカーまでご連絡ください。

## 微量サンプル測定方法

微量サンプル (4 $\mu$ L 以下) でも下記の手順で浸透圧の測定ができます。

この場合サンプルディスクは、高品質のフィルター紙 (Whatman#1 または同等品) を使い、これを 1/8 インチ (3.2 mm) 直径にパンチャーを使ってディスクを作成します。切り口をシャープにしておく必要があります。

### 測定に必要な器具類

- ・ ウエスコ社製 低容量サンプルホルダー (AC-063)
- ・ 高品質穿孔用ペーパーパンチ、1/8 インチ直径 (Mieth 社製または同等品)
- ・ 高品質 2 $\mu$ L ピペット、2 $\mu$ L あるいはこれ以下を精密に採取できるもの。
- ・ ピペットチップ (短)
- ・ ピンセット
- ・ 極細注射針
- ・ Whatman#1 フィルターペーパーまたは同等品
- ・ キムワイブ
- ・ 綿棒

注： 検査を行う部屋の温度は安定していること。ヒーターやクーラーの影響で 10~15 分間におよそ 0.3 $^{\circ}$ C 以上温度が変動すると通常誤ったデータがでます。温度の変動を Temperature Drift Scale で監視してください。

操作や測定のタイミングは微量サンプルを測定する場合は非常に重要です。

## 極微量サンプルでの測定方法

ペーパーディスクを準備して下さい

- 1/8 インチ直径のペーパーパンチ (Mieth 社製または同等品) で、ペーパーディスクを作成します。この場合、一度には一枚だけをパンチして下さい。数枚を重ねてパンチすると、ディスクがくっつくことがあります。しかも静電気が生じピンセットで 1 枚だけペーパーディスクをつかむのが難しくなります。
- パンチが終わったら、ペーパーディスクをはずします。清潔で静電が発生しない容器に移します。以下にも説明があるように、超微量サンプルの測定は慎重さと安定したテクニックが信頼性のあるデータを得るために重要です。下記は超微量サンプル測定を行う際に重要です。
  - サンプルディスクは 1 枚だけ使用します。非常に小さいので 1 枚以上乗せないように注意してください。
  - ディスクはきれいにパンチして下さい。切断面がボロボロなものは不可です。
  - サンプルホルダーは必ずきれいにしておいてください。
  - 特別サンプルホルダーには 4  $\mu$ L 以上のサンプルは入れないでください。サンプルを入れすぎると、サーモカップルをひどく汚染することがあります。
  - ペーパーディスクはサンプル溶液で充分飽和されてなければなりません。飽和してないとディスクにむらができるかもしれません。この状態ではデータは安定しませんし、再現性もよくありません。

注: 2  $\mu$ L 以下の超微量のサンプルは、軽めの紙をディスクとして使えば測定できます。いろいろな紙で実験を行ってみてください。ただし紙によっては電解質を含有しているので、この紙は適切ではありません。研究室にある標準的なキムワイブで成功した例もあります。

### 操作法

2  $\mu$ L のサンプルを測定する前に、10  $\mu$ L のサンプルを使って 290mmol/kg、1000mmol/kg、100mmol/kg 標準液を使ってキャリブレーションを行ってください。

1. OPEN・CLOSE を押して、サンプルホルダーをピペットガイドの下に移動させます。

2. サンプルホルダーを下からゆっくり真上に持ち上げます。サンプルスライドから外れるはずですが、Oリングの摩擦で固定されています。10  $\mu$ L サンプルホルダーを外します。
3. 2  $\mu$ L サンプルホルダー (AC-063) を設置します。サンプルホルダーをサンプルスライドの穴に合わせます。サンプルホルダーをゆっくり押し下げて、サンプルスライドの中に入れます。サンプルホルダーの上部がサンプルスライドと並行になるようにします。
4. OPEN・CLOSE を押してスライドを閉じます。装置が温度平衡に達するのを待ちます。サンプルホルダーに合った容量、この場合は2  $\mu$ L を使ってキャリブレーションを取ります。キャリブレーションには 290mmol/kg 標準液を使います。サンプルの浸透圧が 290mmol/kg に近ければ、1000mmol/kg でキャリブレーションを取る必要はありません。
5. 特殊サンプルホルダーの中央にペーパーディスクを 1 枚乗せます。必要ならば、極細注射針とピンセットを使ってくっついているディスクを離してください。
6. ペーパーディスクの中央にサンプルを滴下します。これは通常操作と同様、ディスクにピペットにあててください。ディスクにサンプルが十分に飽和したことを確認してください。
7. OPEN・CLOSE を押して、サンプルチャンバーを閉め、測定サイクルに入って下さい。
8. 測定が終了したら、サンプルチャンバーを開け、サンプルを取り出して下さい。
9. サンプルホルダーに附着したサンプルをキムワイプと綿棒を使ってきれいに拭きとります。

## 多量のサンプルでの測定

多量サンプルを測定するには、サンプルの性質とサイズを考慮する必要があります。これらの方法で実験を行い、実際のアプリケーションに最も良い方法を見いだしてください。

ディスク状に切った葉っぱ、生体組織など固体サンプルは、平衡に到達するまでに長い時間を要します。Process Delay Mode を使うと、測定を無期限に延長できますし、チャンバーを開けずに連続的に読み値の取得ができます。

平衡に達するのに必要な時間は、これ以上測定値が下がらない点を見つけることで探すことができます。特定のサンプルの平衡所要時間が分かれば、その時間だけサンプルチャンバーを閉じておき、その後 ENTER を押せば浸透圧測定を簡単に測定することができます。

標準のサンプルホルダー (AC-062) は直径 7mm で深さが 1.25mm (10  $\mu$ L) です。大きなサンプルを測定するために、ウエスコ社では下記の 2 種類のサンプルホルダーを用意しています。

AC-064 サンプルホルダー： 7mm 直径×2.5mm 深さ (約 20  $\mu$ L)

AC-065 サンプルホルダー： 9.5mm 直径×4.5mm 深さ (約 60  $\mu$ L)

### 操作法

1. より高い精度を求めるには、サーモカップルを汚すことなくサンプルを収容できるできる、一番小さなサンプルホルダーを使ってください。

### 警告：

サンプルホルダーの外にはサンプルが絶対にでないようにして下さい。固形物がサンプルホルダーの中心からはみだすと、サーモカップルの汚染や損傷の原因になります。

2. 装置のキャリブレーションを行います。このときサンプル分析に使うものと同じサイズのサンプルホルダーを使用して下さい。測定するサンプルの容量や形状を、キャリブレーション溶液となるべく揃えます。キャリブレーションは標準液で飽和したディスクを何枚か使用して行います。溶液の動きを抑え、実際のサンプルの容量や形状に似せるためです。

3. Process Delay Mode を選びます。チャンバーが閉った後、ENTER を押すまで測定サイクルを遅らすことができます。
4. サンプルをサンプルホルダーに入れて、OPEN・CLOSE を押します。固形(あるいは粘度の高い)サンプルは平衡に達するのに時間がかかります。そのようなサンプルの場合、チャンバーを開けずに測定を繰り返して、平衡に達する時間をまず決めることが必要かもしれません。浸透圧測定値は安定するまでは下降傾向になります。平衡に達する時間が分かっている場合、その時間の分だけ測定を遅らせます。
5. ENTER を押して測定を始めます。測定が終わると結果が表示されます。

## 粘性・不均一な試料のサンプリング

蒸気圧法オズモメーターでは広範囲なサンプルの測定が可能ですが、特殊なサンプルの場合は、その物理的特性に合ったサンプリング手法が必要になる場合があります。マイクロピペットを使用するとサンプルとキャリブレーション液を均一の容量を採取することが可能ですが、粘度が非常に高いサンプルに関しては容積式ピペットを使用した方がよい場合があります。このピペッターは日常の使用には、サンプルのキャリーオーバーによるエラーがおこる傾向にあるのでお勧めはできません。

ディスクがサンプルですぐに飽和しない場合や、自然にディスク全体に広がらない場合には、サンプルディスクを使用せずに、ピペットでサンプルホルダーの凹み全体にできるだけ均一にサンプルを塗布するようにして下さい。

状況によっては、ピンセットでサンプルディスクをつまんでサンプルに浸して、注意深くディスクをサンプルホルダーの中央の凹みに入れる方法もあります。この場合、湿ったディスクがサンプルホルダーの外側の環状部分に触れないように注意して下さい。溶解物質が、サーモカップルマウントに付着しサンプルチャンバーが汚染されます。

いずれの場合も、変わったサンプルを測定する場合は、サンプルがホルダーの中心の凹み全体にサンプルがいきわたるようにすることが大事です。サンプルディスクに飽和させたサンプルがサンプルホルダー全体に広がるのと同様にします。サンプル厚みはできるだけ薄くして下さい。

## 溶媒が混在している溶液の浸透圧測定

生体液は一般的に水溶液です。テストのために研究室に持ち込まれる大抵のサンプルは、病理学的サンプルか通常サンプルかを問わず、溶解した溶質粒子によって変性されるものの、もっぱら水の基本的な特性を持ち合わせています。そのような溶液は、水を溶媒として不揮発性溶質を含む単純なモデルとして表され、束一的性質（蒸気圧、凝固点、沸点など）はいずれも直線性で均一な関係にあります。また、これらの溶液は氷結の過程でアーティファクトには殆ど影響されないため均一に凍ります。そのため多くの臨床サンプルでは、氷点降下法と蒸気圧法の測定で、差が出ることは殆どありません。

幅広い溶液の範疇とは別に、臨床試験で束一的特性の相関が必ずしも保たれないわずかではありますが大切な種類の溶液もあります。それは非生理学的な揮発性溶質（実際には溶媒）の存在する溶液です。そのような場合、種々の分子間の相互作用が溶液の特性を更に複雑化します。そのような溶液は、単一の溶媒からなる溶液のように直線的に相関しません。氷点降下法であれ蒸気圧法であれ臨床で使う浸透圧計は、溶液の浸透圧を間接的に測るという事を承知して下さい。複雑な溶液を測定する場合、どちらの方法で得た結果も、その溶液の浸透圧を忠実に示していません。双方の機器とも、測定しようとする項目に対してのみ反応しますので、その結果についてはそれなりの解釈がなされなければなりません。

測定結果を正確に解釈するためにはその現象を充分承知していなければなりません。下表は、人間の血漿内のエタノールの量を変化させた場合、蒸気圧法と氷点降下法で測定した浸透圧値を示しています。蒸気圧法で測定の場合、臨床的に重要なレンジ内ではエタノールの濃度は浸透圧の表示にはあまり影響していないことに注目して下さい。これはエタノールの濃度が薄い場合には、水・エタノール溶液の蒸気圧は測定に影響するほど変わらないからです。一方、氷点降下法ではエタノール量が増えると氷点は比例的には降下しませんので溶液内のエタノール粒子の数を、実際より多く示す傾向があります。このように、水・エタノール混合液の場合には、氷点降下法による装置はどれも浸透圧を忠実に表示しません。臨床試験の場合、患者の血液内のアルコールレベルに関係なく臨床医や医師が患者の血漿代謝物質（アルコール以外）をモニターできるので、蒸気圧法オズモメーターのこの独自の応答が利点となります。

人間の血清中にエタノールを加えた浸透圧の  
蒸気圧法と氷点降下法との測定結果比較

(1)	(2)	(2)	(2)	計算値	測定値	測定値
血清浸透圧 mmol/kg	エタノール 添加量 $\mu$ L/kg 試料	エタノール 重量に換 算 mg	エタノール 添加量 mmol/kg 試料	全浸透圧 mmol/kg	氷点降下法 mmol/kg	蒸気圧法 mmol/kg
289	2500	1953	42	331	340	287
289	5000	3905	85	374	392	285
289	10000	7810	170	459	501	282
289	25000	19525	424	713	798	277
289	50000	39050	849	1138	1400	250

(1) 血清のみのサンプルでは同じ値がでている。

(2) 100%エタノールの密度を 0.78 と仮定

## 浸透圧の国際標準単位

浸透圧の定義は、分子の大きさ、密度、構成あるいは電荷に関係なく 1kg の溶媒に溶解している溶質粒子の総数をいいます。

従来から、浸透圧は  $mOs/kg$ 、 $mOsm/kg$ 、 $mOsmol/kg$  等の省略記号で、キログラムあたりのミリモルで表現されてきました。この  $Os$  と云う文字が入っているのは、浸透圧が実際の溶液で浸透圧的に活性な分子の濃度をモルベースとして定義されたことを示すものです。このように、1kg の水に溶けた 1 モル (1000mmol) の塩化ナトリウムは理想的には  $2000m\ Osm/kg$  の浸透圧を持っています。塩化ナトリウムの一分子は溶液中で二つのイオンに解離し、即ち二つの浸透圧的に活発な分子を作ります。

実際は塩化ナトリウムの 1 モルの溶液の浸透圧は、理想値よりも少し小さくなります。それは、水酸化したイオンの相互吸引力による浸透圧係数により相互依存が低くなるからです。この係数は溶質の濃度により変動するので浸透圧と溶質の濃度の関係には直線性はありません。それゆえに実験室で希釈したサンプルの浸透圧を測定して、もとの希釈濃度に計算しても正しい結果は得られません。

生体液のように複雑なものでは、分析値は一般的に特定のイオン濃度や分離されない溶質粒子の濃度として表現されます。即ち塩化ナトリウムのモル濃度は、分析的にナトリウムイオンの 1 モル溶液と塩素イオンの 1 モル溶液の混合物として表現できます。それ故、その溶質粒子の濃度 (浸透圧) は 2 モルとなります。「オスモル」の概念を考えないとして、浸透圧は単純に  $2000mmol/kg$  と表示できます。

IUPAC (国際純正応用化学連合) の臨床化学委員会および IFCC (臨床化学国際連合) が浸透圧の単位は  $mmol/kg$  にすべきと推奨しました。これは米国臨床化学ジャーナルによっても国際単位として受け入れられました。ウエスコ社は浸透圧の国際標準 (SI) を採用した最初の浸透圧メーカーとして業界をリードしています。

**品質保証**

ウエスコ社は Handbook of Physics and Chemistry (CRC Press 発行) から塩化ナトリウムのデータを参考にキャリブレーション標準液を生産しています。品質保証のために、各ロットを米国標準技術局 (NIST) から得た高純度塩化ナトリウムの溶液を基準液として使用し、繰り返し浸透圧を測定しています。

ウエスコ社はキャリブレーション標準液の正確さを、 $100 \pm 2 \text{mmol/kg}$  ;  $290 \pm 3 \text{mmol/kg}$  ;  $1000 \pm 5 \text{mmol/kg}$  の範囲で保障しています。

VAPRO

## 蒸気圧法オズモメーター

### 5600型

### 取扱説明書

2004年4月1日初版発行

2010年7月10日2版発行

輸入元・販売元 ザイレムジャパン株式会社  
〒210-0023 神奈川県川崎市小川町14-19  
浜屋八秀ビル3階  
TEL: (044) 222-0009 FAX: (044) 222-1102

本取扱説明書は Wescor, Inc の許可を得て  
フェニックスサイエンス株式会社が翻訳・編集  
したものです。無断複製および転載を禁ず。