

Chlorolab3⁺

光合成 / 呼吸研究用
液相酸素電極システム



日本総代理店
旭光通商株式会社
www.kyokko.com

Hansatech
Instruments



Chlorolab3⁺

光合成/呼吸研究用 液相酸素電極システム

- > PC制御のUSB Oxylab+電極コントロールユニット
- > DW3大容量電極チャンバー、2つの光学ポートとS1酸素電極ディスク付き
- > LH36/2R LED光源(最大 $900 \mu\text{mols m}^{-2} \text{s}^{-1}$)、ユーザー定義のPFDライトテーブルによる自動制御が可能
- > 酸素濃度0~100%における液相サンプル1~20ml(光源照射時は15ml以上必要)に最適
- > 24ビットの高分解能酸素信号測定
- > pHおよびその他のイオン選択電極(ISE)信号を16ビットの分解能で測定することも可能
- > 酸素、補助電極、ISE信号のオンボードLCD表示
- > 光源校正用Quantitherm PAR/温度センサ
- > データ取得、ハードウェア制御、データ解析用OxyTrace⁺ Windows[®] ソフトウェア
- > 酸素信号のリアルタイム0-4.5vアナログ出力



Oxylab+電極コントロールユニット

次世代型Oxylab+酸素電極コントロールユニットは、前世代の電極コントロールユニットに比べて柔軟性と性能が大幅に向上し、印象的な外観と強化された機能を兼ね備えています。Oxylab+は、葉緑体抽出液から酸素濃度100%までのミトコンドリア懸濁液まで、幅広い液相サンプルの酸素発生または取り込みを測定することができるとても便利なツールです。

Oxylab+は、シンプルな操作性と機能性により優れたコストパフォーマンスを提供します。Oxylab+は教育や研究の場でも同様に活用できます。24ビットの分解能により、装置のゲインを適用することなく、酸素濃度のわずかな変化を検出できます。そのため、測定したい部分にズームインした場合でも、ノイズのない美しいトレースが得られます。LED光源を制御する電子回路を内蔵しており、ユーザーが定義したPFDライトテーブルにより自動的に光量を変化させることができます。

このシステムは、補助入力とイオン選択電極からの信号をリアルタイムでグラフ化し、pH、TPP+、カルシウム、カリウム、水素イオンなどの信号と同時に酸素活性を総合的に分析することが可能です。すべての入力からの信号は、さらにOxylab+コントロールユニットのフロントパネルに取り付けられたLCDスクリーンに表示されます。

最大2台のOxylab+コントロールユニットを1台のPCに接続し、OxyTrace+ソフトウェアから同時に操作することで、強力なマルチチャンネルシステムを実現できます。

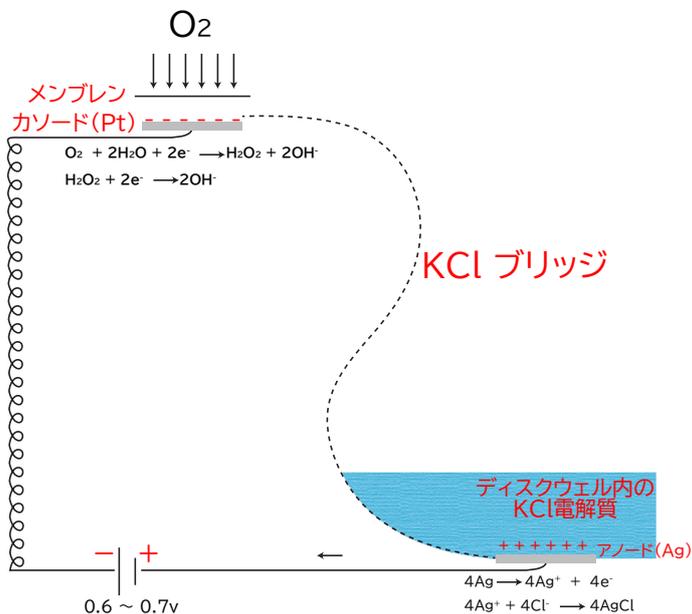


酸素電極ディスク

クラーク式酸素電極ディスクS1は、1970年代初頭にTom DelieuとDavid Walkerによって設計されて以来ほとんど変わっておらず、このセンサーの品質と信頼性を証明しています。S1は、白金の陰極と銀の陽極をエポキシ樹脂の円板にセットしたもので、酸素透過性のPTFE膜の下に50%飽和KCl溶液の層を設けて使用します。膜の下に置かれた紙スペーサーは、陽極と陰極の間に電解液の均一な層を作るための芯の役割を果たします。

これらの電極に小さな電圧をかけると（白金は銀に対してマイナス）、最初は電流がほとんど流れず、白金は分極されます（つまり、外部から加えられた電位を採用）。この電位を700mVまで上げると、白金表面で酸素が還元され、最初は過酸化水素 H_2O_2 となり、電子が酸素（電子受容体として働く）に供与され、極性が放電する傾向があります。このとき流れる電流は、カソードで消費される酸素と化学量論的に関連しており、液相試料中の酸素濃度のわずかな変化を高速かつ効果的に検出する方法となります。

S1電極をOxylab+に接続することにより、液相サンプルの酸素濃度のわずかな変化を高速かつ効果的に検出することができます。





DW3 電極チャンバー

大容量電極チャンバーDW3は、特に1~20ml(光源照射時は15~20ml)の海水試料中の大型藻類の酸素発生/吸収測定に適しています。

正方形のホウケイ酸ガラス製反応容器の底面にS1電極ディスクを設置します。大きな石英製フロント光学ポートにより、LH36/2R赤色LEDライトハウジングを使用して、広い試料面を均一に照らすことができます。試料は攪拌された懸濁液又は積層体の場合はプランジャーで垂直に保持されます。

試料とセンサーの精密な温度制御は、循環式恒温水槽に接続するためのセルフシーリングポートを備えたウォータージャケットを介して行われます。ウォータージャケットは黒のアセタール製で、サンプルの暗順応や完全な暗闇での酸素測定が可能です。また、チャンバーの裏側には光学ポートがあり、光源、光ファイバーライトガイド、ディテクターなどを取り付けることができ、分光測定(別途測定器が必要)も可能です。

DW3には、中央穴のあるプランジャーが用意されています。プランジャーの高さは、1~20mlの液相サンプル量に合わせて簡単に調節でき、中央穴はハミルトンシリンジに適合し、実験中に反応容器への添加を行うことができます。

LH36/2R 光源

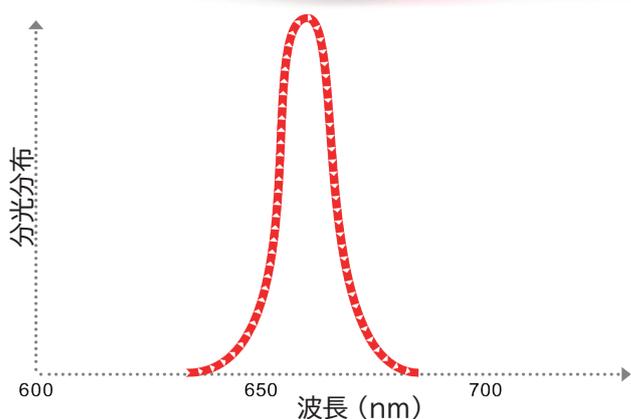
LH36/2Rライトハウジングは、DW3チャンバー専用設計されています。DW3の大きな光学ポートに直接取り付けられ、しっかりと固定されます。

大面積LEDアレイは36個の赤色LEDを配置し、DW3の角型セクションチャンバーに吊り下げられた積層体を高い均一性で照明するように構成されています。

LH36/2RはOxylab+電極コントロールユニットの後に直接接続します。光量調節はOxyTrace+ソフトウェア内のユーザー定義のPFDテーブルに基づいて自動的に行われます。PFDテーブルは最大20の個別ステップからなり、複雑な光応答測定を測定中に自動実行するように設定できます。

LH36/2Rには冷却ファンが内蔵されており、光量が一定量に達すると自動的にスイッチが入り、ハウジングを冷却します。これにより、光量を上げる必要がある場合でも、光量を安定的に制御することができます。また、光学フィードバック制御により、LH36/2Rの性能の安定性を高めています。

LH36/2Rは660nmを中心としたピーク波長を持ち、DW3での最大強度は $900 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ です。





Quantitherm PAR/温度センサー

QRT1は、携帯型ディスプレイユニットとQTP1+プローブセンサーで構成されています。LH36/2R光源のキャリブレーションツールとして使用するため、QTP1+プローブはOxylab+コントロールユニットの後部に直接接続し、OxyTrace+ソフトウェア内で10段階のマルチ光強度キャリブレーションルーチンを実行することが可能です。

QRT1は、光合成と細胞呼吸の両方の研究に使用される通常の測定温度範囲において、スタンドアロンセンサーとして機能させることもでき、10℃～40℃の範囲で最大の精度を提供します。PARセンサーは、0～5,000 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ の範囲で1 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ の表示分解能、5,000 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ までの範囲で10 $\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$ の表示分解能を提供します。

OxyTrace+ソフトウェア

Chlorolab3+に付属されるOxyTrace+は、システム構成・キャリブレーション・データ取得・分析用に使用される多機能なWindows®プログラムです。

自動化された2ステップのキャリブレーションルーチンは、空気飽和及び脱酸素水から測定された電極値を使用するシステムキャリブレーションプロセスを通じ、迅速かつ効果的な測定を導きます。

OxyTrace+を使用すると、最大20の光量ステップで構成されるPFDテーブルを簡単に設定できます。測定中、光量調整は自動的に行われます。OxyTrace+は、簡単なソフトウェアルーチンを用いてLH36/2R光源のキャリブレーションも可能です。これには、QTP1 PAR/温度センサーをOxylab+コントロールユニットの背面に接続し、液体を加える前に反応容器に入れる必要があります。

酸素電極(設定されている場合、補助及び外部イオン選択性電極)リアルタイム出力、酸素信号上のリアルタイムレート画面、表形式数値データビュー等、異なるインターフェース間でデータ等を簡単に移行できます。

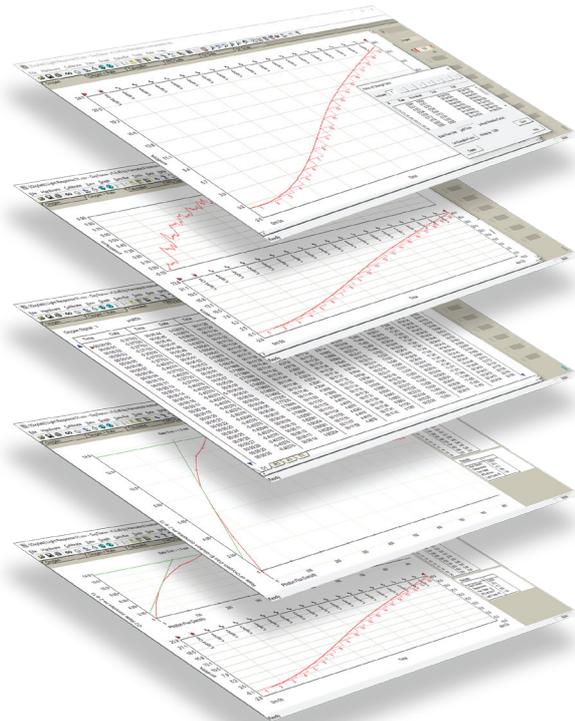
測定終了時に量子収率の計算を行い、定義されたPFDライトステップの変化率を自動的に計算する解析ツールもあります。すべてのファイルはカンマ区切り値(CSVデータ)として保存され、MS Excel®などの外部データ処理パッケージで簡単に開くことができます。

OxyTrace+は、サポートされているすべてのMicrosoftオペレーティングシステムで動作します。

システム構成

Chlorolab3+システムには、以下のコンポーネントが付属しています。

- OXYL1+ : Oxylab+電極コントロールユニット
- DW3 : 酸素電極チャンバー
- S1 : 酸素電極ディスクとSMB-SMB接続ケーブル
- LH36/2R : LEDライトハウジング
- QRT1 : Quantitherm PAR/温度センサー
- A2 : メンブレンアプリーケータ メンブレンのスムーズな貼り付けを補助します。
- S2/PL : マグネティックスターラー5個パック
- S4 : メンブレン(0.0125mm×25mm×33m)
- S10 : DW2/2電極チャンバー用交換Oリングセット
- S16 : S1電極ディスク用クリーニングキット



仕様

Oxylab+ コントロールユニット

測定範囲:	酸素:0-100%、pH:0-14pH Aux:0-4.096V
信号入力:	S1 O ₂ 電極(SMB)、pH/ISE(BNC)、 Aux(8ピンMini Din)、QTP1 PAR/温度 プローブ(6ピンMini Din)
分解能:	酸素 : 0.0003% (24ビット) pH : 0.0006pH (16ビット) Aux : 62.5 μV/ビット (16ビット)
分極電圧:	700mV
入力感度:	0 - 9000nA
マグネティック: スターラー:	150 - 900rpm、 %ステップでソフト制御
サンプリングレート:	0.1 - 10回/秒
エレクトロニクス:	マイクロコントローラー:32 MHz ADCで 動作する16ビット高性能CPUデュアル、 ローパワー、16/24ビットシグマデルタ
表示:	61×2文字ブルーLCD
通信:	USB2.0
アナログ出力:	0 - 4.5V O ₂ 信号
外形寸法:	250 x 125 x 65 mm
重量:	0.63 Kg
電源:	95 - 260Vユニバーサル入力電源、 出力12V DC 2.5A

DW3電極チャンバー

適合性:	液相光合成/呼吸
構造:	黒色アセタール
サンプル: チャンバー:	ホウケイ酸ガラス
サンプル容量:	1-20ml(照明用15ml以上)
プランジャー:	高さ可変、中央穴
温度制御:	循環式恒温水槽に接続したウオータージャケット
光ポート:	光学ポート(φ26mm)、水晶窓(φ36mm)
外形寸法:	110×75×100mm
重量:	400 g

S1酸素電極ディスク

電極型:	クラーク型ポーラログラフ式酸素センサー
電極出力:	21%O ₂ で標準1.6 μA
残留電流:	0%O ₂ 中で通常0.04 μA
応答時間:	10 - 90%、通常5秒以下
酸素消費量:	通常<0.015 μmol / hr ⁻¹

LH36/2R 光源

光源:	36個の赤色LEDアレイ
制御:	Oxylab+ & OxyTrace+ソフトウェア経由
波長:	660nmのピーク波長
冷却:	内蔵型自動冷却ファン
光強度:	最大 900 μmols m ⁻² s ⁻¹
寸法:	74 x 52 mm
重量:	270 g

QRT1 PAR/温度センサー

測定範囲:	0 - 50000 μmolm ⁻² s ⁻¹ (+/- 5%) 2レンジ(0 - 5000 & 0 - 50000)、 波長域400 - 700nm
分解能:	0 - 5000 μmolm ⁻² s ⁻¹ で1 μmolm ⁻² s ⁻¹ 5001-50000 μmolm ⁻² s ⁻¹ で10 μmolm ⁻² s ⁻¹
PARセンサー:	シリコンフォトダイオードと白色アセタール 拡散型光学フィルター
温度センサー:	RTカーブ対応ビーズサーミスタ
信号表示:	0 - 50°C/32 - 122°F(分解能0.02°C) ハンドヘルド表示 ユニット、 16 x 2 LCD ディスプレイ、 0 - 5Vアナログ出力 PAR/温度値
電源:	4 x 1.5V (単3アルカリ電池) 通常100時間のバッテリー駆動時間
表示部:	146 x 92 x 32 mm、300 g
QTP1:	9.5 x 107 mm、50 g



ハンガテック・インスツルメンツ社は、40年以上にわたって高品質の科学機器を開発してきた英国の企業です。当社のシステムは、世界100カ国以上の国々で、細胞呼吸や光合成の教育・研究に広く利用されています。品質、信頼性、価格性能の高さにおいて、高い評価を得ています。



当社の製品群はクラーク型ポーラログラフィックセンサーを用いた酸素測定のためのモジュール式ソリューションから構成されています。また、連続測定とプロセス変調の両方の測定技術を用いたクロロフィル蛍光測定システムも開発しています。また、試料のクロロフィル含有量を測定するための光学機器も備えています。



ハンガテック・インスツルメンツ社の製品をご購入いただいたお客様には、継続的なサポートと迅速で効率的な対応をお約束します。サポートは、日本総代理店旭光通商から受けることができます。また、サポートチケットシステムへのアクセスも可能です。機器のマニュアルやソフトウェアのアップグレードを提供します。