

拡張型 絶対PL量子収率測定装置 C13534シリーズ

Quantaurus-QY[®] Plus



Quantaurus-QY[®] Plus



Quantaurus-QY[®] Plus (拡張型 絶対PL量子収率測定装置)は、フォトルミネッセンス法を用いて発光量子収率の絶対値を瞬時に測定する装置です。計測波長域により、C13534-11 (300 nm ~ 950 nm)とC13534-12 (400 nm ~ 1100 nm)の2つの標準タイプを用意しています。

機能拡張により、従来困難であった1650 nmまでの近赤外領域測定、高感度測定(低量子収率の評価)、アップコンバージョン発光測定が可能です。

オプションの追加により、近赤外、高感度、アップコンバージョン測定が可能に!

量子収率の測定原理

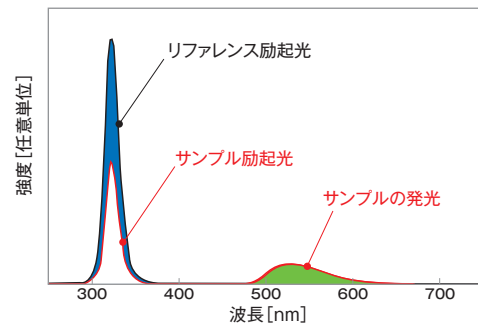
リファレンスの測定
(合成石英セルのみ)

サンプルの測定
(サンプル溶液を含む合成石英セル)

発光量子収率の計算

発光量子収率

$$= \frac{\text{発光としてサンプルから放出された光子数}}{\text{サンプルにより吸収された光子数}}$$



リファレンス及びサンプルの励起光、発光スペクトル測定例

仕様

型名	C13534-11	C13534-12
PL計測波長範囲	300 nm ~ 950 nm	400 nm ~ 1100 nm
光源部		
励起光源	150 W Xe光源	
励起波長	250 nm ~ 850 nm	375 nm ~ 850 nm
バンド幅	10 nm以下 (FWHM)	
サンプル劣化防止	メカニカルシャッターによる励起光遮断	
励起波長制御	自動制御	
マルチチャンネル分光器		
光検出器	裏面入射型CCDリニアイメージセンサ	
測定波長範囲	200 nm ~ 950 nm	350 nm ~ 1100 nm
波長分解能	< 2 nm	< 2.5 nm
受光素子チャンネル数	1024 ch	
素子冷却温度	-15 °C	
AD分解能	16 bit	
分光器光学配置	ツェルニターナ型	
積分球		
積分球材質	スペクトラロン	
積分球サイズ	3.3 型(インチ)	

近赤外

絶対PL量子収率測定装置 近赤外対応型 C13534-31、-32

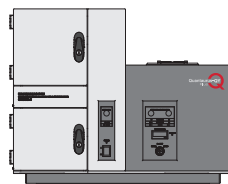
1650 nmまでの広い波長領域において量子収率の絶対測定が可能。

Quantaurus-QY® Plus (C13534) に、近赤外光計測ユニットを追加したシステムです。

従来の量子収率測定装置はセンサの波長感度により、1100 nmまでの波長範囲の測定が可能でした。本システムでは、近赤外領域に感度を有するInGaAs ラインセンサを搭載した光計測ユニットを追加することにより、1650 nmまでの広い波長範囲において量子収率の絶対測定が可能になりました。

① 近赤外光計測ユニット C13684-01

近赤外 (900 nm ~ 1650 nm) 計測用のマルチチャンネル検出器です。感度校正データを含みます。



C13534

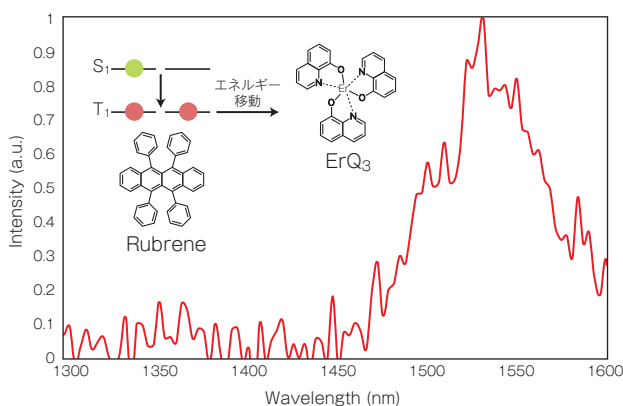
+ ① 近赤外光計測ユニット C13684-01



データ解析装置 (オプション)

測定例 (Singlet fission過程を利用した近赤外発光)

Singlet fission過程は、励起一重項 (S_1) 状態の分子が、隣接する基底状態の分子との相互作用により2つの励起三重項過程 (T_1) 状態を形成する過程です。



Singlet fission過程を利用した近赤外発光材料の発光機構

ErQ₃ を 2 mol% ドープした Rubrene フィルムを 515 nm で励起した時の近赤外発光 (ピーク波長: 1.53 μ m) の測定例です。Singlet fission 過程により生成した Rubrene の最低励起三重項状態からのエネルギー移動により、ErQ₃ が近赤外領域で発光することが確認されました。発光量子収率として 0.007 が得られました。

データ提供 九州大学 最先端有機光エレクトロニクス研究センター 安達千波矢様、中野谷一様

R. Nagata, H. Nakanotani, William J. Potscavage Jr., and C. Adachi, *Adv. Mater.*, **2018**, 1801484

仕様

型名	C13534-31	C13534-32
PL計測波長範囲	300 nm ~ 1650 nm	400 nm ~ 1650 nm
光源部		
励起光源	150 W Xe光源	
励起波長	250 nm ~ 850 nm	375 nm ~ 850 nm
バンド幅	10 nm以下 (FWHM)	
励起波長制御	自動制御	
マルチチャンネル分光器		
光検出器	裏面入射型CCDリニアイメージセンサ	
測定波長範囲	200 nm ~ 950 nm	350 nm ~ 1100 nm
波長分解能	< 2 nm	< 2.5 nm
受光素子チャンネル数	1024 ch	
マルチチャンネル分光器 C13684-01用		
光検出器	InGaAsリニアイメージセンサ	
測定波長範囲	900 nm ~ 1650 nm	
波長分解能	< 9 nm	
受光素子チャンネル数	256 ch	
積分球		
積分球材質	スペクトラロン	
積分球サイズ	3.3 型 (インチ)	

高感度

絶対PL量子収率測定装置 高感度近赤外型 C13534-33、-34

1%以下の低量子収率評価が可能。近赤外領域での測定で効果を発揮。

Quantaurus-QY[®] Plus (C13534) に、近赤外光計測ユニット、高出力キセノンランプユニット、フィルタユニットを追加したシステムです。これまでの絶対PL量子収率測定装置では、低い量子収率（例えば1%以下）の評価は多くの場合、原理的に測定困難でした。本システムでは、励起用光源として高出力キセノンランプを組み合わせることで、1%以下の低量子収率の測定が可能になりました。特に、近赤外域まで測定波長範囲を拡張した場合に効果を発揮します。（※励起用フィルタはオプションです。）

① 近赤外光計測ユニット C13684-01

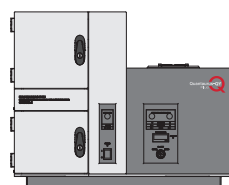
近赤外（900 nm ~ 1650 nm）計測用のマルチチャンネル検出器です。感度校正データを含みます。

② 高出力キセノンランプユニット L13685-01

高感度に低量子収率を評価する際に用いる励起用光源です。励起用フィルタ A13686と組み合わせて使用します。

③ フィルタユニット A13687-01

高出力キセノンランプユニット L13685-01 を用いる際に使用する減光フィルタです。感度校正データを含みます。



C13534

データ解析装置
(オプション)+ ① 近赤外光計測ユニット
C13684-01+ ② 高出力キセノンランプユニット
L13685-01+ ③ フィルタユニット
A13687-01

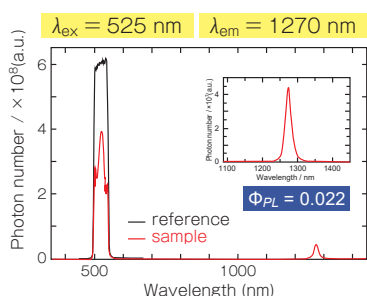
《オプション》

+ ④ 励起用フィルタ
A13686

④ 励起用フィルタ A13686-375、-400、-475、-525 《オプション》

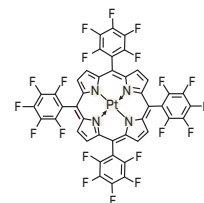
高出力キセノンランプユニット L13685-01 と組み合わせて用いるバンドパスフィルタです。使用する励起波長に合わせて選択可能です。

測定例（一重項酸素の発光量子収率）



PtTFPPの四塩化炭素溶液の非存在下/存在下における励起光プロファイルおよび発光スペクトル

Platinum (II) mesotetra (pentafluorophenyl) porphine (PtTFPP) 溶液を増感剤として用いた時の一重項酸素の発光量子収率測定例です。BT-CCDとInGaAsラインセンサの組み合わせにより、測定波長領域を400 nm ~ 1650 nmに広域化することに成功しました。その結果、励起光プロファイル（中心波長：525 nm）と一重項酸素の発光スペクトル（ピーク波長：1270 nm）の同時計測が可能となり、一重項酸素の絶対発光量子収率として0.022が得られました。



platinum (II) mesotetra
(pentafluorophenyl)porphine
(PtTFPP)

データ提供 群馬大学大学院理工学部 分子科学部門 飛田成史様

N. Hasebe, K. Suzuki, H. Horiuchi, H. Suzuki, T. Yoshihara, T. Okutsu, and S. Tobita, *Anal. Chem.*, **87**, 2360 (2015)

仕様

型名	C13534-33	C13534-34
PL計測波長範囲	300 nm ~ 1650 nm	400 nm ~ 1650 nm
光源部		
励起光源	150 W Xe光源	
励起波長	250 nm ~ 850 nm	375 nm ~ 850 nm
バンド幅	10 nm以下 (FWHM)	
励起波長制御	自動制御	
高感度用励起光源		
励起光源	高出力Xe光源 (150 W)	
放射波長範囲	約300 nm ~ 800 nm	約375 nm ~ 800 nm
励起波長	375 nm、400 nm、475 nm、525 nm	
バンド幅	約50 nm	
マルチチャンネル分光器		
光検出器	裏面入射型CCDリニアイメージセンサ	
測定波長範囲	200 nm ~ 950 nm	350 nm ~ 1100 nm
マルチチャンネル分光器 C13684-01用		
光検出器	InGaAsリニアイメージセンサ	
測定波長範囲	900 nm ~ 1650 nm	
積分球		
積分球材質	スペクトラロン	
積分球サイズ	3.3 型 (インチ)	
フィルタ		
フィルタタイプ	NDフィルタ	

アップコンバージョン

絶対PL量子収率測定装置 UC対応型 C13534-35、-36

アップコンバージョン発光の絶対量子収率測定が可能。

Quantaurs-QY[®] Plus (C13534) に、近赤外光計測ユニット、励起レーザーユニット、フィルタユニットを追加したシステムです。近赤外のレーザー (980 nm) で試料を励起し、励起光より短波長側の発光 (UC 発光) の量子収率の測定が可能になりました。長波長側の発光の評価も同時に行うことができます。

① 近赤外光計測ユニット C13684-01

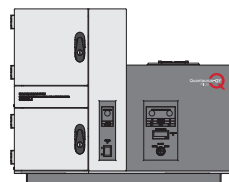
近赤外 (900 nm ~ 1650 nm) 計測用のマルチチャンネル検出器です。感度校正データを含みます。

② 励起レーザーユニット L13688-980

アップコンバージョン計測用の励起光源 (980 nm) です。レーザーマウント用光学系を含みます。

③ フィルタユニット A13687-02

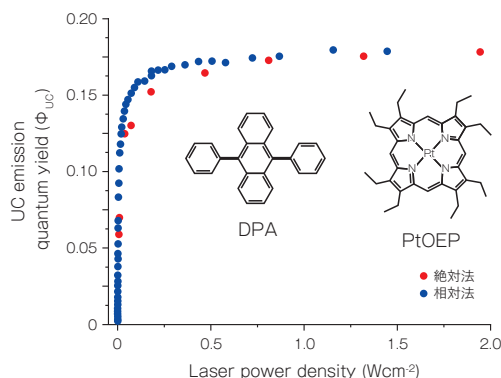
アップコンバージョン計測用減光フィルタ (980 nm) です。感度校正データを含みます。



C13534

データ解析装置
(オプション)+ ① 近赤外光計測ユニット
C13684-01+ ② 励起レーザーユニット
L13688-980+ ③ フィルタユニット
A13687-02

測定例 (三重項-三重項 消滅 アップコンバージョン発光の量子収率)



Quantaurs-QY[®] Plus を用いて、三重項 - 三重項消滅によるフォトン・UC で標準的な溶液試料 (PtOEP^{*1}/DPA^{*2} 溶液) の絶対 UC 量子収率を測定し、相対法との比較検証を行いました。その結果、絶対法で得られた UC 量子収率が相対法と良い一致を示し、信頼性の高い UC 量子収率値が得られることを確認しました。

*1: Platinum (II) octaethylporphyrin

*2: 9,10-Diphenylanthracene

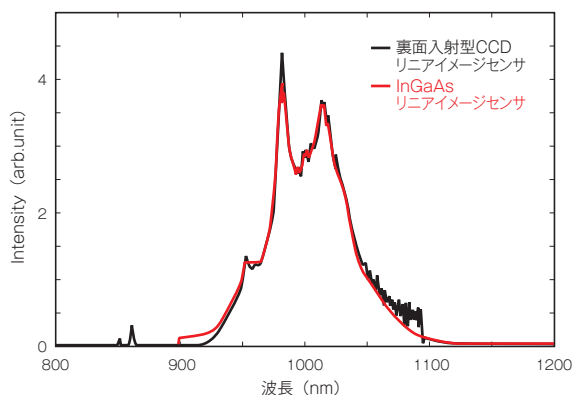
データ提供 九州大学 大学院工学研究院 応用化学部門 君塚信夫様、
楊井伸浩様N. Yanai, K. Suzuki, T. Ogawa, Y. Sasaki, N. Harada, N. Kimizuka, *J. Phys. Chem. A* 2019, **123**, 10197.

仕様

型名	C13534-35	C13534-36
PL計測波長範囲	300 nm ~ 1650 nm	400 nm ~ 1650 nm
光源部		
励起光源	150 W Xe光源	
励起波長	250 nm ~ 850 nm	375 nm ~ 850 nm
バンド幅	10 nm以下 (FWHM)	
励起波長制御	自動制御	
アップコンバージョン用励起光源		
励起光源	CWレーザーダイオード	
出射波長	980 nm	
最大出力	1 W	
マルチチャンネル分光器		
光検出器	裏面入射型CCDリニアイメージセンサ	
測定波長範囲	200 nm ~ 950 nm	350 nm ~ 1100 nm
マルチチャンネル分光器 C13684-01用		
光検出器	InGaAsリニアイメージセンサ	
測定波長範囲	900 nm ~ 1650 nm	
積分球		
積分球材質	スペクトラロン	
積分球サイズ	3.3 型 (インチ)	
フィルタ		
フィルタタイプ	NDフィルタ、ショートパスフィルタ	

特長

近赤外発光測定が可能



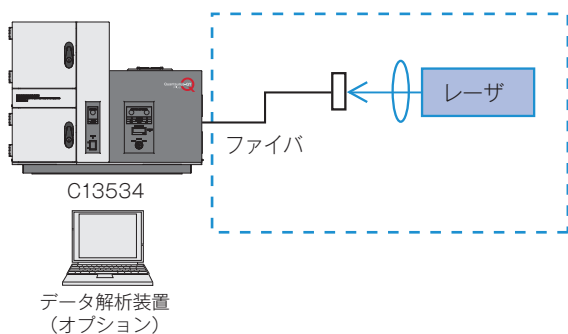
近赤外発光蛍光体 (Y₂O₂S : Yb,Er) 粉末の発光スペクトル

裏面入射型CCDリニアイメージセンサ (350 nm~1100 nm)、
InGaAsリニアイメージセンサ (900 nm~1650 nm)を使用。

データ提供 群馬大学大学院理工学府 分子科学部門 飛田成史様

N. Hasebe, K. Suzuki, H. Horiuchi, H. Suzuki, T. Yoshihara, T. Okutsu, and S. Tobita,
Anal. Chem., **87**, 2360 (2015)

幅広いレーザに対応

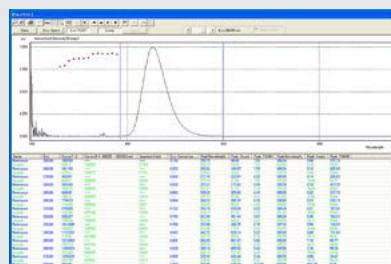


外部レーザ光源には、ファイバ出力レーザ接続が可能であり、レーザ射出波長に
対応するフィルタが必要となります。

お手持ちのレーザの利用を希望される場合は、弊社までお問い合わせください。

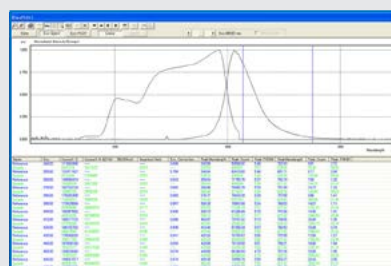
データ解析ソフトウェア

励起波長依存性測定



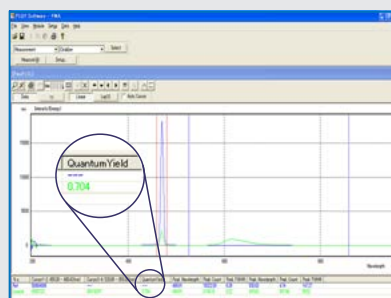
自動分光器搭載のモノクロ光源を使用することにより、
サンプルの発光量子収率の
波長依存性を簡単に測定す
ることが可能です。

PL励起スペクトル測定



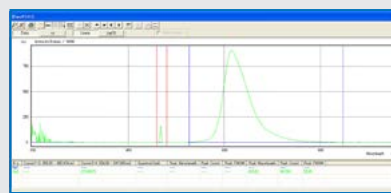
励起光源として自動分光器
搭載のモノクロ光源を使用
することにより、サンプルの
励起スペクトルを測定する
ことができます。2本のカーソ
ルで選択された発光波長範
囲におけるPL励起スペク
トルが簡単に得られます。

発光量子収率測定



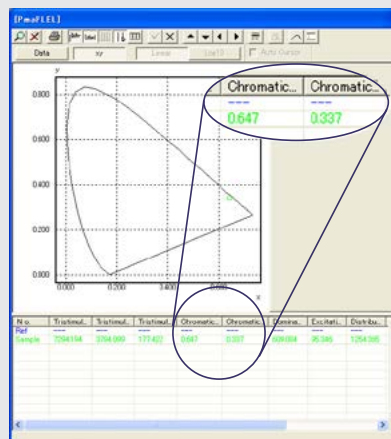
測定後に励起光及び発光の
範囲をカーソルにより調整
することで簡単に発光量子
収率値を求めることができ
ます。また表には量子収率の
値の他、励起光及びサンプ
ルの発光強度、ピーク波長、
ピークカウント、及びピー
クバンドの半値幅が表示さ
れます。

発光スペクトル測定



励起光除去機能適用後に表
示される発光スペクトルで
す。発光量子収率測定で得
られるサンプルの発光スペ
クトルには、サンプルに吸
収されなかった励起光成分
が含まれます。励起光除
去機能を使用することによ
り、サンプル自体の発光
スペクトルを表示するこ
とが可能となります。

色度座標表示画面



ソフトには、発光スペクトル
表示機能の他にxy座標表
示機能も含まれています。計
測したサンプルの色度座標
(xy)の他、3刺激値(X、Y、
Z)等が表示されます。

オプション

セレクション表

型名	製品名	機能拡張① 近赤外モデル	機能拡張② 高感度モデル	機能拡張③ アップコンバージョンモデル	
				980 nm レーザ	他波長レーザ
C13534-11、-12	Quantaurus-QY® Plus 拡張型 絶対PL量子収率測定装置	●	●	●	●
C13684-01	近赤外光計測ユニット	●	オプション	●	●
L13688-980	励起レーザユニット	-	-	●	-
A13689-02	レーザマウント CNI レーザ用	-	-	-	●
A16773-01	ファイバ入力光学系	-	-	-	●
A13687-01	フィルタユニット	-	●	-	●
A13687-02	フィルタユニット	-	-	●	-
L13685-01	高出力キセノンランプユニット	-	●	-	-
A13686-375	励起用フィルタ	-	オプション	-	-
A13686-400	励起用フィルタ	-	オプション	-	-
A13686-475	励起用フィルタ	-	オプション	-	-
A13686-525	励起用フィルタ	-	オプション	-	-

オプション

■ データ解析装置 ノート型 C15163-01

装置を制御するための専用ノートパソコンおよびソフトウェアです。
OS : Windows® 11 Pro

■ 近赤外光計測ユニット C13684-01

NIR 範囲 (900 nm ~ 1650 nm) の測定用マルチチャンネル検出器です。
校正データを含みます。

■ レーザマウント CNIレーザ用 A13689-02

CNI 社製の MDL-IIIシリーズ (励起レーザ) に対応したレーザマウントです。
励起レーザは含まれません。

■ ファイバ入力光学系 A16773-01

光ファイバを Quantaurus-QY® Plus (C13534) に接続するための光学系
です (FC および SMA 型に対応)。ファイバ出力レーザは含まれておりません。

■ フィルタユニット A13687-01

ブロードバンド測定用フィルタです。感度校正データを含みます。

■ 高出力キセノンランプユニット L13685-01

励起用フィルタ A13686 シリーズとの組み合わせにより励起光源として使用
します。

サンプルホルダ

溶液用

■ サンプルホルダ 極低温計測用 A11238-05 (特許取得済)

液体窒素温度での量子収率測定をおこなうためのサンプルホルダです。
Quantaurus-QY® Plus にガラスデューワーを設置するために使用します。

粉末用

■ サンプルホルダ 温度制御用 A13924-02

粉末サンプル (励起光 / 発光を透過しない高散乱体) を常温 ~ 300 °C に加熱
可能です。A10095-03 にセットした粉末材料の発光量子収率計測の際に、
サンプルホルダとして使用します。

薄膜用

■ サンプルホルダ QYシリーズ、薄膜専用 A9924-21

最大 20 mm 角のサンプルに対応したホルダです。
利用には、A10095-11 が必要です。

■ 励起レーザユニット L13688-980

アップコンバージョン発光測定に使用する励起用レーザダイオード (出射波長
980 nm) です。FC または SMA コネクタ接続により、ファイバ出力の外部レー
ザ光源を使用することができます。

■ フィルタユニット A13687-02

ブロードバンド、アップコンバージョン計測用フィルタ (980 nm) です。感度
校正データを含みます。

■ 励起用フィルタ A13686-375、A13686-400、 A13686-475、A13686-525

励起波長選択用フィルタです。L13685-01 と組み合わせて使用します。
375 nm、400 nm、475 nm、525 nm から選択。

■ コントローラ 温度制御用 C13923-01

粉末材料の発光量子収率計測の際に、温度コントローラとして使用します。

■ スペア部品 A9924-21用 A11372-10

サンプルケース

溶液用

■ 枝付セル (3本) A10095-02

量子収率計測用サンプル容器シリーズに属する溶液サンプル計測用枝付セル
です。1 セット 3 本入りで溶液サンプルの量子収率計測の際にサンプルを
入れるために使用します。

■ サンプルチューブ 極低温計測用 (5本) A10095-04

発光量子収率計測用サンプル容器シリーズに属する極低温測定用試験管です。
極低温での発光量子収率計測の際にサンプルを入れるために使用します。

粉末用

■ シャーレ フタ無 (5個) A10095-01

■ シャーレ フタ付 (5個) A10095-03

量子収率計測用サンプル容器シリーズに属する粉末計測用シャーレです。
1 セット 5 個入りで粉末サンプルの量子収率計測の際にサンプルを入れるた
めに使用します。

■ ピンセット A10095-03用 A13712

シャーレをつかむためのピンセットです。

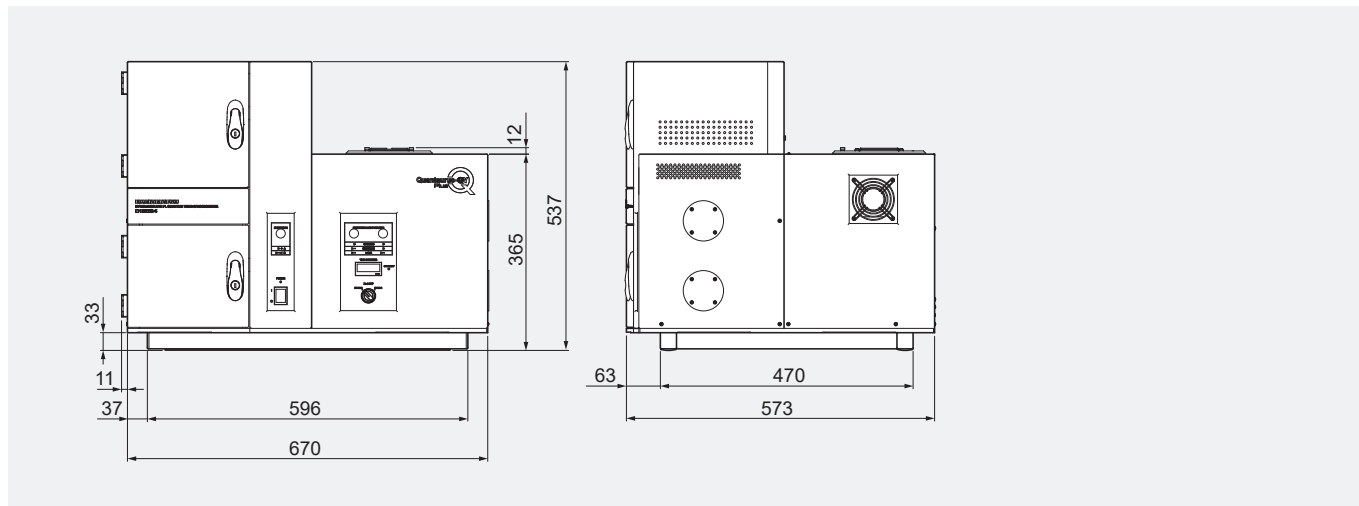
薄膜用

■ シャーレ QYシリーズ、薄膜専用 (5個) A10095-11

A10095-11 は、A9924-21 専用のシャーレです。

外形寸法/関連製品

外形寸法図 (単位: mm) 質量: 約57.3 kg



関連製品



Quantaurus-QY[®] (絶対PL量子収率測定装置) は、フォトルミネッセンス法により、発光量子収率の絶対値を瞬時に測定する装置です。励起光源や検出器、光学系などをコンパクトに一体化した装置で、サンプルをセットして数項目の指示をするだけの簡単操作で、発光量子収率や励起波長依存性、PL励起スペクトルなどを短時間で測定することができます。

Quantaurus-QY[®] Plusのような機能拡張は無いコンパクトタイプです。

Quantaurus-Tau[®] (小型蛍光寿命測定装置) は、サブナノ秒～ミリ秒の蛍光寿命を測定する装置です。

励起光源や検出器、光学系などを一体化した1BOX型の測定装置で、サンプルをセットして励起光源の選択など数項目の指示をするだけの簡単操作で、高精度に蛍光寿命・PLスペクトルを測定することができます。



- Quantaurus-QY、Quantaurus-Tauは、浜松ホトニクス(株)の登録商標です。
- Windowsは、米国Microsoft Corporationの米国、日本およびその他の国における登録商標または商標です。
- その他の記載商品名、ソフトウェア名等は該当商品製造会社の商標または登録商標です。
- カタログに記載の測定データにおけるご提供者の氏名・所属等は、現在と異なる場合があります。
- カタログに記載の分光感度特性グラフは代表例を示すもので、保証するものではありません。
- カタログに記載の測定例は代表例を示すもので、保証するものではありません。
- カタログの記載内容は2024年8月現在のものです。本内容は改良のため予告なく変更する場合があります。

浜松ホトニクス株式会社 www.hamamatsu.com

□ 仙台営業所	〒980-0021 仙台市青葉区中央3-2-1 (青葉通プラザ11階)	TEL (022) 267-0121	FAX (022) 267-0135
□ 東京営業所	〒100-0004 東京都千代田区大手町2-6-4 (常盤橋タワー11階)	TEL (03) 6757-4994	FAX (03) 6757-4997
□ 中部営業所	〒430-8587 浜松市中央区砂山町325-6 (日本生命浜松駅前ビル)	TEL (053) 459-1112	FAX (053) 459-1114
□ 大阪営業所	〒541-0052 大阪市中央区安土町2-3-13 (大阪国際ビル10階)	TEL (06) 6271-0441	FAX (06) 6271-0450
□ 西日本営業所	〒812-0013 福岡市博多区博多駅東1-13-6 (いちご博多イーストビル5階)	TEL (092) 482-0390	FAX (092) 482-0550

□ システム営業推進部 〒431-3196 浜松市中央区常光町812 TEL (053) 431-0150 FAX (053) 433-8031

Cat. No. SDSS0016J11
AUG/2024 HPK