

# Karl Fischer Titration



カールフィッシャー滴定装置  
コンパクトな容量法  
コンパクトな電量法  
Excellence滴定装置



**One Click<sup>®</sup>による水測定**  
シンプルで安全

METTLER TOLEDO

# 水分含有量の把握 One Click<sup>®</sup>で実行

医薬品の品質と貯蔵寿命をどのように保証していますか？潤滑剤が摩耗から守られていることをチェックする最適な方法は何ですか？水分含有量は、製品に関する重要な情報を提供することができます。カールフィッシャー滴定は、数分のうちに水分含有量を測定し、正確で高精度の結果を提供する標準的な方法です。メトラー・トレドのカールフィッシャー滴定装置を使用すれば、オペレーターはボタンを1つ押すだけで水測定を実行できます。

## シンプルですばやい操作



タッチスクリーンユーザーインターフェイスは、日常タスクに直接アクセスできるように、またユーザーにわかりやすい情報を提供するように最適化されています。ユーザーごとに独自のショートカットボタンが表示される固有のホーム画面が設定でき、ここからOne Clickですべての日常タスクにアクセスできます。導入時から操作がわかりやすいため、学習時間が短縮され、データの安全性が向上します。

## 化学薬品の安全な取り扱い



カールフィッシャー試薬との接触は必ず回避する必要があります。Solvent Managerが試薬を充填し、排出し、交換します。すべてが滴定装置によって完全に制御されており、One Clickですべてのタスクにアクセスできます。LevelSensによって溶液の量がモニタリングされ、廃液ボットのオーバーフローが回避されるため、安全性がさらに向上します。

## 柔軟で安全なデータ管理



メトラー・トレドの滴定装置では幅広い方法でデータを取得できます。エクスポート形式をCSV、PDF、またはXMLファイルから選択できます。プリンタやメモリスティックなどの機器をUSB経由で接続でき、接続すると自動的に認識されます。完全なデータセキュリティのために、ユーザーが滴定装置で実行するすべての操作をLabX<sup>®</sup>滴定PCソフトウェアがサポートします。すべての結果はLabXデータベースに安全に保存されます。



メトラー・トレドは、さまざまな業界の要件の違いを考慮し、あらゆるサンプルに対応する最適な機器とメソッドを提供します。数十年に及ぶ水分率または水分含有量測定の実験により、メトラー・トレドにはどのような問題にも対応できる強みがあります。

# 高い汎用性 最大100%までの水測定

容量法カールフィッシャーコンパクト滴定装置は、幅広い水分含有量測定アプリケーション向けに設計された装置です。100ppmから100%までの水をすばやく高い精度で測定します。滴定容器は低いドリフト値を維持するように最適化されており、液体、固体、気体サンプルの水分含有量を測定できます。

## 完全な情報の提供に直接アクセス



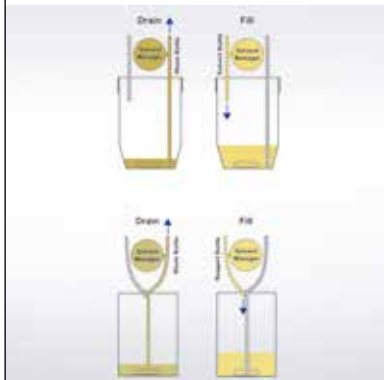
機器の使いやすさの向上により、ユーザーはすべての状況を常に把握できます。さらに、実行可能なすべてのタスクは、できる限り直接選択できます。オンライン画面には常に滴定容器の状態が表示され、すべての重要なタスクにはOne Click®で直接アクセスできます。メソッドを開始すると、サンプルサイズを入力するだけで、すでに検出された水の量をただちに確認することができます。明確な情報と直接的な操作は、シンプルで安全な操作の鍵となります。

## インテリジェントなビュレットによる安全確保



正しい滴定液を使用していますか？濃度は適切ですか？濃度測定の実行期限は切れていませんか？これらのすべての情報はビュレットチップに保存され、滴定を開始すると、滴定装置がすべてのパラメータを確認します。滴定液と取り間違いは過去のものとなりました。プラグ&プレイ機能により、これまでになく容易に安全な滴定を実行できるようになりました。

## シンプルで安全な溶媒モニタリング



常に正しい結果を保証するには、溶媒を定期的に変換する必要があります。Solvent Controlが、さまざまなパラメータをモニタリングすることでユーザーをサポートします。機器がスタンバイモードで実行されている場合でも、Solvent Controlはアクティブな状態にあり、交換後の新しい溶媒のコンディショニングを自動的に開始します。ユーザーによるわずかな操作だけで、システムは常に最適な状態に維持され、いつでも必要ときに正確な結果がすばやく提供されます。



**製品の特性を左右する水分はメトラー・トレドの容量法KFコンパクト滴定装置を使用することで容易に測定できます。**

ポリオールは多種多様なポリウレタン系製品の原材料であり、ジイソシアネートとの重合反応により生成されます。例として、遮音に使用する発泡体などがあります。水はイソシアネート基と反応してCO<sub>2</sub>を生成するため、厳密な水分含有量を知ることが重要です。CO<sub>2</sub>によって発泡体の膨張の程度および製品の特性が左右されます。したがって、水分含有量は重要なインジケータであり、容量法カールフイッシャー滴定により高精度の測定が容易にできます。



# 低い水分のスペシャリスト 5%までの水分含有量

ビュレットによる添加ではなく、電流発生器のセルから印加する電流によって溶液内で滴定液を直接生成すると、正確さと精度はさらに向上します。この結果、滴定液濃度の測定が不要になります。電量法カールフィッシャーコンパクト滴定装置は、特に迅速に、高い精度でサンプルを滴定し、1ppmから5%までの低い水分含有量の測定が可能です。滴定容器はすべてがガラス製のため、元来ドリフトが小さく、このため最も正確で高精度の結果が得られます。

大型のタッチスクリーンによる  
すばやい結果取得と直接操作



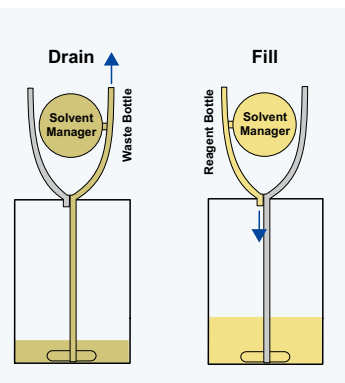
装置からセルの状況がユーザーに常に伝えられ、すべてのタスク(サンプルやドリフトの測定など)をOne Click<sup>®</sup>で開始できます。予想される水分含有量が既知の場合は、最適なサンプル重量を計算することができます。オンライン画面には、滴定に関する現在のすべての情報が表示され、ここからはすべてのデータとタスクに直接アクセスできるため、ワークフロー全体が迅速になります。

液絡部がないことによる  
きわめて高い利便性



陰極液と陽極液に異なる試薬を使用すると、取り扱いが複雑になり、高いコストが必要になることがあります。ほとんどのサンプルでは、隔膜がない電流発生器セルが使用できます。陰極液が不要で、陽極液は、Solvent ManagerによりOne Click<sup>®</sup>で交換できます。隔膜があるセルが必要なサンプルもわずかにあります。これについては、メトラートレドのアプリケーションカタログに明確に記載されています。

Reagent Controlにより常に  
良好な状態を維持



試薬は、電量法カールフィッシャー滴定で重要な役割を果たします。Reagent Controlが重要なパラメータをモニタリングするため、最大容量に達すると、試薬の交換を求めるメッセージがユーザーに送信されます。あらゆる試薬との接触は回避され、ただちに使用可能な、繰返し性の高い正しい結果を生成できる最適なシステムを常に確保できます。



### オイルの低い水分含有量 – メトラー・トレドの電量計で容易に測定

エンジンメーカーのサービス部門では、エンジンで使用されるすべてのオイル、潤滑剤、燃料で水分含有量を測定します。結果が500ppm (0.05%) を超えた場合は、液体と接触する部品の腐食をチェックします。リスクのある部品だけを詳しく調べるため、この簡単な水分含有量測定により多くの時間と経費が削減されます。腐食を防止することでエンジンの故障を防ぐことができます。これは、航空機などできわめて重要です。

# カールフィッシャー滴定 とその他の滴定アプリケーション向けの 汎用ソリューション

ユーザー、アプリケーション、業界が異なれば、滴定も大きく異なります。Excellence滴定装置製品シリーズは、固有の要件にも完全に対応できる最高のモジュール性を念頭に置いて設計されたものです。滴定システムの各モジュールを選択して組み合わせることで、使いやすい強力でコンパクトな小型の機器が実現されます。メトラー・トレードのExcellence滴定装置のモジュール性は単なるスローガンではなく、シンプルで安全な水測定を含む明確なコンセプトです。

## 効率的で安全な滴定ソリューション



同じ機器を複数のユーザーが使用している場合は、ユーザーのセキュリティが重要な役割を果たします。Excellence滴定装置では、さまざまなユーザーグループに特定の権限を割り当てることができます。ログインパスワードを使用すると、資格のあるユーザーだけが機器を使用できるようになります。高いレベルのセキュリティにより、各自に必要なボタンだけがすべてのユーザーに表示されるため、作業効率が向上します。

## 一般的な滴定とカールフィッシャー滴定を1つの機器で



500を超える一般的な滴定アプリケーションを容量法/電量法カールフィッシャー滴定と組み合わせることができます。Excellence T9滴定装置では、同じ機器でさまざまな分析を平行して実行できます。Excellence滴定装置は1台で2台分の機能を持ち、最小限の設置面積で、最高のアプリケーションのパワーを非常にシンプルな操作で提供します。

## 制御された均質化



カールフィッシャー溶媒に溶解しない固体サンプルは、滴定容器に入れ、ホモジナイザで粉碎することができます。ホモジナイザの速度は、RSインターフェイスを介してExcellence滴定装置により制御され、文書化されます。このため、最大のセキュリティと完全なGLPコンプライアンスが保証されます。ホモジナイザを使用して粉碎することで、抽出用の特殊な化学薬品の使用を避けることができます。





### 有効成分と水分含有量のパワフルな並列滴定

多くの医薬品物質の含有量測定は、滴定を使用して行い、水分含有量を補正することが頻繁にあります。Excellence T9滴定装置システムは、並列滴定機能により分析全体を管理します。水分含有量の値は結果バッファに保存され、API含有量の計算に自動的に使用されます。

# 多様なサンプルのための エレガントな自動化

気相抽出は、滴定容器に直接添加できないサンプルのための完璧なソリューションです。このプロセスでは、サンプルはサンプルポートまたはバイアルに置かれ、オープンまたはサンプルラックに移動します。サンプルを特定の温度（最大300℃）まで加熱すると、水は蒸発し、一定流量の乾燥空気または窒素により滴定容器に充填されます。

## 気相抽出

承認済みのアプリケーションにより、以下のような固体または高粘度サンプルの正確な水測定が容易にできます。

- 高温時にのみ水を放出する物質: 粉体または粒状のプラスチック
- カールフィッシャー試薬との副反応が発生する物質: 無機塩の酸化
- 稠度により滴定容器内で問題が発生する物質: 繊維状またはペースト状の物質
- 溶解度の低いまたは溶解しない物質: 潤滑剤、羊毛、パン生地、タール、石炭

## 小さいスペースで生産性を向上



非常にコンパクトな新型 InMotion KFオープンオートサンプリャーでは、最大で26個のサンプルをわずか25cmのラックに設置できます。温度スキャン機能により、サンプルの適切な加熱温度をわずか1回の測定で確認できるため、不明サンプルの分析がスピードアップします。

## シンプルなソリューション



メトラー・トレドのD0308オープン法では、個別サンプルの水分を気化し、測定を行うことができます。手動オープンD0308では、シンプルな処理で正確な水測定が保証されます。



### 高い精度と効率

InMotion KFオープンオートサンプラーにより、最大で26個のサンプルを気体抽出技術を使用して分析できます。サンプル調製は革新的な一体型キャップにより簡単になり、追加のツールや粘着性のシールは必要ありません。ガス流量は電子的に制御されているため、滴定セルに入る乾燥ガスの量をモニタリングできます。データの完全なトレーサビリティを保証するLabX<sup>®</sup>ソフトウェアとあわせて使用すると、これらの特性により、ラボは最も条件の厳しい規制標準を満たすことができます。

# ライフサイクルを通じた信頼性の高い結果

信頼性の高い結果が得られるかどうかは、操作開始前のかかなり早い段階で決まります。適切なシステムの評価と選定に加えて、正しい設置とトレーニングが不可欠です。定期的なメンテナンスと校正により精度と繰返し性が維持され、厳しさを増す規制要件にも対応できます。操作のすべてのステップでメトラー・トレドはお客様に寄り添い、投資を確実に守り、リスクを最小限に抑える適切なツールによりお客様をサポートします。



**GTP™**  
Good Titration Practice™

## 評価と選定

- 対象のパラメータ: 水分率、水分含有量、または動的な水蒸気吸着分析
- 容量法と電量法のいずれの滴定が適切か
- 一般的な滴定との組み合わせが必要かどうか
- どのアプリケーションか、どのメソッドか
- サンプル数: 自動化が必要かどうか
- サンプルに最適な試薬
- 適切なアクセサリ

メトラー・トレドには水分率と水分含有量の測定に関する専門知識があり、あらゆる分析タスクに対応する適切な製品を提供しています。



ハロゲン水分計による水分率測定



乾燥減量試験法による水分率測定



カールフィッシャー滴定による水測定



TGA吸着アナライザシステムによる動的な水蒸気吸着



## 設置と適格性評価

専門家による設置と適切なユーザートレーニングは、初日から優れた滴定結果を得るための鍵となる要素です。メトラー・トレドの機器適格性評価/ソフトウェアバリデーション製品により、機器とオペレーターの両方が完璧なスタートを切り、規制のニーズを適切に満たすことを保証できます。



- **総合的な適格性評価:** EQPacサービスは、IQ、OQ、PQに関する助言、メンテナンスの提案、初期校正を提供し、最高レベルの規制遵守をサポートします。包括的な文書により監査のすべての要求を満たします。

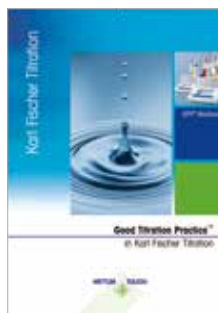


- **標準適格性試験:** IPacサービスは、IQ、OQ、PQに関する助言、メンテナンスの提案、システム性能試験を含む専門家による設置を提供します。メトラー・トレドの標準的な文書は規制要件をサポートしています。
- **ソフトウェアバリデーション:** LabX<sup>®</sup>バリデーションサービスは、完全、包括的なソフトウェアバリデーションを提供します。文書には、規制機関への証明に必要なすべてのエビデンスが含まれます。

## 日常の操作

優れた滴定結果が得られるかどうかは、機器、適切な操作、定期的なサービスの3つの主要なパラメータによって決まります。メトラー・トレドのサポートにより、お客様はすでに最適な機器を選定しています。次は、適切な操作と定期的なサービスでお客様をサポートいたします。

- **EduPac:** メトラー・トレドのEduPacトレーニングはQualification Pacsを補足するものです。専門家によるトレーニング資料で、KF滴定装置の正しい操作をサポートするわかりやすいガイダンスと実践的な演習を提供します。専門家による指導と組み合わせ、自信を持って日常分析を実行する方法を習得してください。さらに、「カールフィッシャー滴定のGood Titration Practice™」では、貴重なヒントとコツを説明しています。
- **予防保守と校正:** 定期的なサービスにより結果の信頼性が高まるだけでなく、品質要件も満たすことができます。完全に規制を遵守したメトラー・トレドの校正手順は、専門的なわかりやすい証明書により文書化されています。事前に計画した定期校正を予防保守サー



▶ [www.mt.com/gtp](http://www.mt.com/gtp)

ビスと組み合わせると、信頼性の高い性能と規制遵守が保証され、予期しないダウンタイムが回避され、予算が保護されます。





# あらゆる目的に完全に適合 モデルの概要



容量法KF  
コンパクト滴定装置



KFコンパクト電量計

機能比較表		V10S 単独使用	V20S 日常分析用	V30S スペシャリスト	C10S 単独使用	C20S 日常分析用
One Click® 滴定	ショートカットが表示されるユーザー固有のホーム画面	•	•	•	•	•
	ユーザーあたりのショートカットの数	4	12	12	4	12
	Solvent ControlまたはReagent Control	-	-	•	-	-
ホット プラグ&プレイ	Solvent Manager	•	•	•	•	•
	滴定液と力価によるビュレットの認識	•	•	•	-	-
	外部分注ユニット	-	-	•	-	-
	USBプリンタ	•	•	•	•	•
	メモリスティック	•	•	•	•	•
	USBバーコードリーダー	•	•	•	•	•
セキュリティ	LevelSens	-	-	•	-	-
	LogStraight指紋読取装置	-	-	•	-	-
自動化	InMotion KFオープンオートサンプラー	-	-	•	-	-
ユーザー 管理	「エキスパート-ルーチン」ユーザーグループ	•	•	•	•	•
	完全な柔軟性	-	-	-	-	-
メソッド とシリーズ	電位差滴定	-	-	-	-	-
	外部抽出/溶解	-	-	•	-	-
	臭素指数測定	-	-	-	-	-
	メソッド内の「if...then」条件	-	-	-	-	-
	KFシリーズあたりのサンプル数	120	120	120	120	120
	事前にプログラミングされたメトラ-トレドのメソッド	-	-	11	-	-
	ユーザーメソッドの最大数	5	5	150	5	5
タスクリスト	ユーザー定義の計算	-	-	•	-	-
	タスクの数	-	-	10	-	-
	平行して実行するタスクの数	-	-	-	-	-
オンラインヘルプ		•	•	•	•	•
並列滴定		-	-	-	-	-
Status Light™		-	-	-	-	-
データのエクスポート/印刷	USB, Ethernet, PDF	•	•	•	•	•
言語		英語/ドイツ語/フランス語/スペイン語/イタリア語/中国語/				
PCソフトウェア	LabX® Titration ExpressおよびServer	-	•	•	-	•
ホモジナイザ		-	-	TTL	-	-
サービス	IPAC	•	•	•	•	•
	EQPAC	-	•	•	-	•





### サービス/サポート

ご使用中のExcellence滴定装置システムが、お客様の企業で適用される品質標準に従って設置され、適格性評価を受けたことがわかるため、ご安心して機器をご利用いただけます。サービスや添付文書化としてメトラー・トレドが提供するいずれかの適格性評価製品をお申し込みください。



### 滴定の自動化

サンプルの種類や数が多いため、滴定には高いレベルの自動化が求められます。メトラー・トレドの自動化ソリューションは、サンプル調製から滴定自体まで、最終的にはセンサとアクセサリの洗浄/コンディショニングまで、分析プロセス全体を自動的に実行できます。



### LabX® PCソフトウェア

市場で認められたこの滴定ソフトウェアは、滴定システムの完全な制御、管理チャートを使用した効率的な結果管理、個別の検索フィルタ、新規アプリケーションのためのすばやく明確なメソッド開発、ユーザー管理、監査証跡、メソッド履歴、電子署名による完全なトレーサビリティを提供します。

[www.mt.com/titration](http://www.mt.com/titration)

詳しくはウェブサイトへ

One Clickは、スイス、EU、ロシア、シンガポールにおけるメトラー・トレドの登録商標です。  
LabXは、スイス、米国、中国、ドイツ、その他13か国におけるメトラー・トレドの登録商標です。

メトラー・トレド株式会社 アナリティカル事業部  
TEL:03-5815-5515 FAX:03-5815-5525

代理店名

© 07/2018 Mettler-Toledo K.K 96211380 (30265527B)  
●製品の仕様・価格は予告なく変更することがありますので、  
あらかじめご了承ください