

# 797 VA コンピュートレース



電気化学分析装置 (ボルタンメトリー)

## 797 VA コンピュートレース概要

02

797VAコンピュートレースは、USBポート経由でPCに接続される最新式のボルタンメトリー測定装置です。付属のPCソフトウェアが測定を制御し、測定データを記録して評価します。効率的に配置されたプログラム構造により、操作が非常に容易です。メトロームアプリケーションブレイクとアプリケーションノートに記載されている全てのメソッドがプリインストールされています。

新しいポテンシostatとガルバノstatが組み込まれているので、卓越した感度と静音性が保証されます。さまざまな素材を使用した独自のマルチモード電極 (MME) と回転ディスク電極 (RDE) を作用電極として使用できます。

### 主なアプリケーション

#### ストリッピングボルタンメトリー

金属イオンおよびその他の物質のボルタンメトリー分析

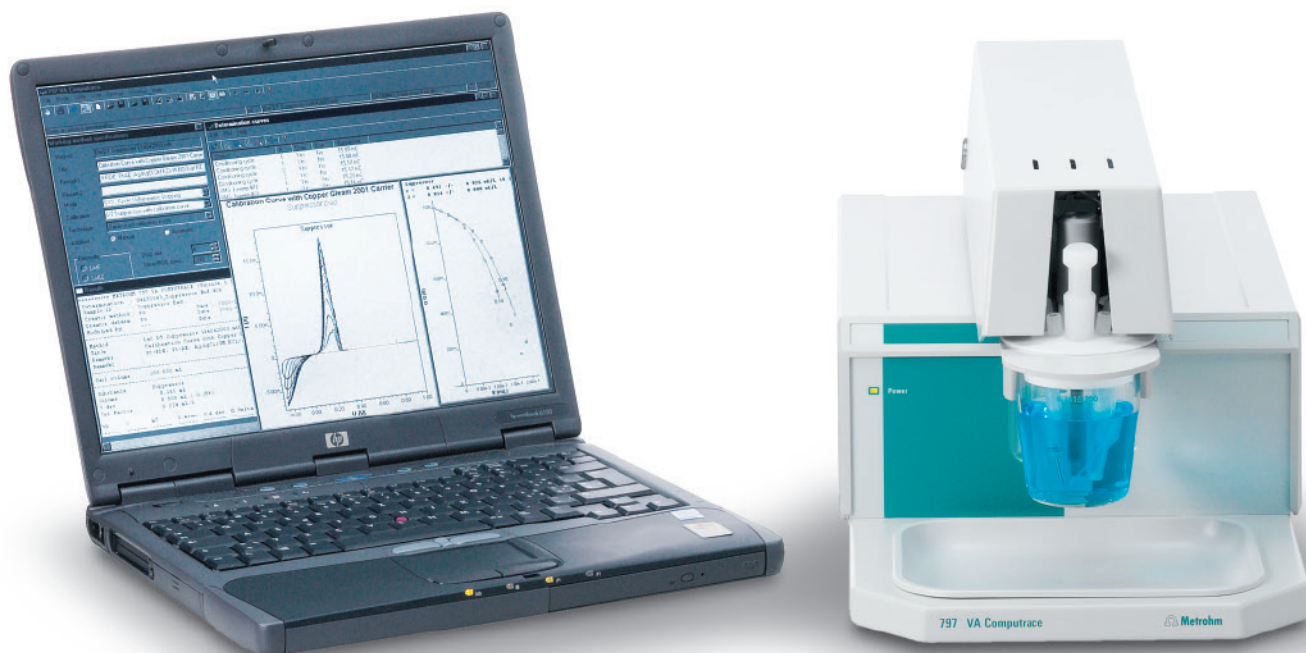
#### CVS

電気めっき浴中の添加剤を測定するサイクリックボルタンメトリーストリッピング

#### EXPLORATION

メトローム社が作成した電気化学トレーニングプログラム





## 特長

### 797VAコンピュータースは新しい可能性を開きます：

- 1台でのボルタンメトリー分析と電気めっき浴中の添加剤測定
- 独自のマルチモード電極と新設計のポテンシオスタットの組み合わせによる抜群の感度
- 863コンパクトオートサンプラーまたは838アドバンスドサンプルプロセッサーによる自動化
- データをデータベースプログラムAutodatabaseに保存し、レポート作成も可能
- 220種類以上の重要な分析メソッドが予めインストール済み
- 必要に応じて多くの形式で結果を出力
- 専門学校や大学での学生のトレーニング用として最適な独自のEXPLORATORYモード。メトロームのモノグラフ「ポーラログラフとボルタンメトリーの紹介（英語版）」および「実践的ボルタンメトリー（英語版）」と組み合わせるとより効果的に活用
- GLPモードでの標準品質保証、ユーザーごとの個別アクセス権、および自動電極テスト
- Windowsの操作手順に準じた分かりやすくシンプルな操作画面

# アプリケーション1 – ボルタンメトリートレース分析

04

## 重金属 – 総濃度 ...

原子吸光やICP装置の購入価格の数分の一で、同等かそれ以上の感度で金属分析を行うことができます。少量の試薬のほかに必要なものは、少量の高純度窒素だけです。高価な可燃ガス、特注のドラフト、高価なメタル蒸気ランプなどは不要です。

## ...そして価数の設定

分光法で測定できるのは、金属の総濃度のみです。ボルタンメトリーでは、金属イオンのさまざまな酸化状態や金属の自由イオンと束縛イオンを識別することも可能です。このため、重金属の生物学的可用性と毒性に関する記述を作成したり、この技法を環境分析のための貴重なツールにしたりすることができます。一方、分光法では、比較可能な記述を作成する前に、金属種の複雑な分離が必要です。

## イオン濃度が高い？ VAならば問題なし！

高イオン濃度のサンプルも、ボルタンメトリーなら問題ありません。これはボルタンメトリーが以下のような分析に最適であることを意味します：

- 水、廃水、海水等
- 塩、純度の高い化学薬品
- 電気めっき浴
- 食品

## 検出限界

アンチモン	Sb <sup>III</sup> /Sb <sup>V</sup>	200 ppt
ヒ素	As <sup>III</sup> /As <sup>V</sup>	100 ppt
ビスマス	Bi	500 ppt
カドミウム	Cd	50 ppt
クロム	Cr <sup>III</sup> /Cr <sup>VI</sup>	25 ppt
コバルト	Co	50 ppt
銅	Cu	50 ppt
鉄	Fe <sup>II</sup> /Fe <sup>III</sup>	50 ppt
鉛	Pb	50 ppt
水銀	Hg	100 ppt
モリブデン	Mo <sup>IV</sup> /Mo <sup>VI</sup>	50 ppt
ニッケル	Ni	50 ppt
白金	Pt	0.1 ppt
ロジウム	Rh	0.1 ppt
セレン	Se <sup>IV</sup> /Se <sup>VI</sup>	300 ppt
タリウム	Tl	50 ppt
タングステン	W	200 ppt
ウラン	U	25 ppt
亜鉛	Zn	50 ppt

1 ppt = 1 ng/kg





### 有機化合物の特定分析

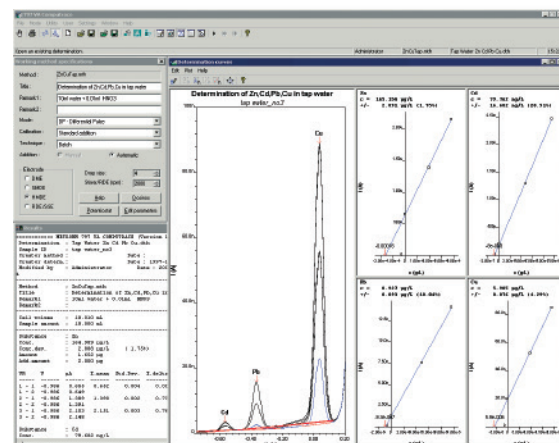
金属だけでなく、さまざまな有機化合物もボルタンメトリーによって測定できます。VAは、有機化学分野において汚染物質の分析などに、薬学分野では有効成分の濃度測定などに使用できます。

主なアプリケーション：

- テレフタル酸中の4-カルボキシベンズアルデヒド
- ポリスチレン中の遊離スチレン
- ジュース、ビタミン製剤中のビタミン

### 陰イオンの測定

特定範囲の特殊な陰イオンもボルタンメトリーで測定できます。特徴的なアプリケーションは、環境関連分野であるシアン化物、硫化物、または亜硝酸塩と硝酸塩の分析です。



## アプリケーション 2 – 電気めっき浴中の有機添加剤測定 用としてのCVS

06

サイクリックボルタンメトリーストリッピング分析 (CVS) とサイクリックパルスボルタンメトリーストリッピング分析 (CPVS) は、電気めっき浴中の有機添加剤の測定用として電気めっき産業で広く使用されている手法です。多くのテクニカルコーティング、特にPCBおよび半導体部品の製造においては、この手法は生産管理上不可欠な部分です。添加剤の定量は、電気めっき浴の金属成分析出の影響を通じて間接的に行われます。測定は生産プロセスに対応する電極反応に基づくので、添加剤の働きと亜鉛めっきプロセスでの有効性を直接測定できます。

このメソッドの主なアプリケーション分野:

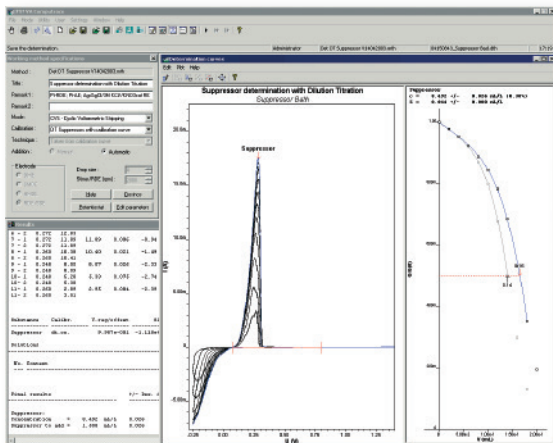
- 酸性銅浴
- スズ鉛浴とスズ浴
- アルカリ亜鉛浴

各種の添加剤の定量化には、特殊な校正法が必要です。促進剤では、いわゆるLAT (Linear Approximation Technique) 法、またはMLAT (Modified Linear Approximation Technique) 法を使用して測定されます。抑制剤の測定はDT (Dilution Titration) 法によって行われ、レベラーの測定はRC法 (Response Curve) 法によって行われます。

これらの分析では、白金製のシンプルで丈夫かつ安価な回転ディスク電極を使用します。電極の電気化学的コンディショニングは、各測定前に行う必要があり、測定メソッドの一部に組み込まれています。測定値が一定になるまで自動的に繰り返されます。

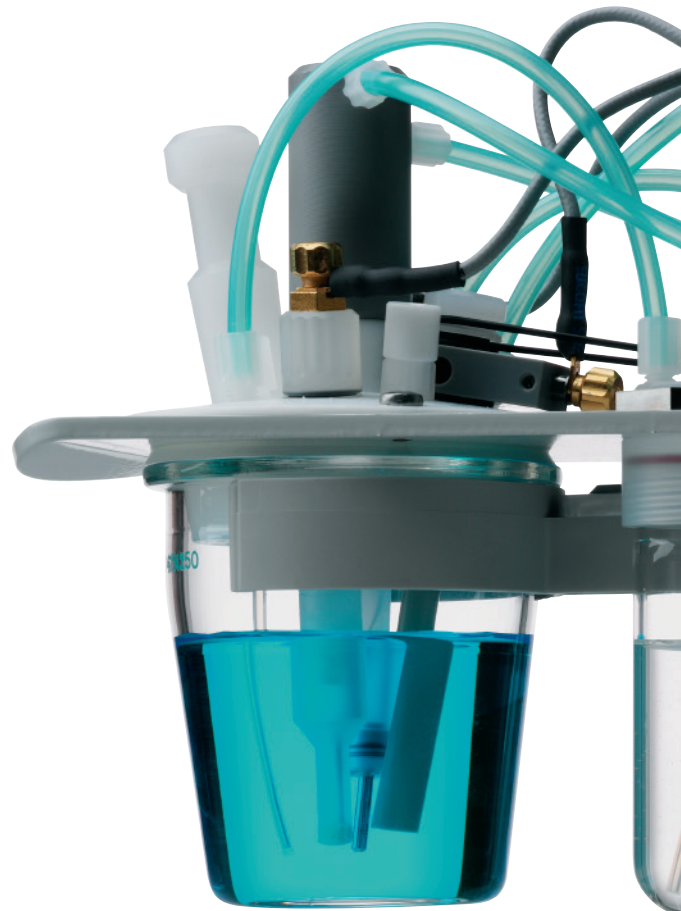
CVSまたはCPVSでは、添加剤の濃度を優れた精度で測定できます。サンプル液内の特定の添加剤の有効濃度が浴液 (L) あたりの添加剤 (mL) で直接示され、プリントアウトされます。これは、事前設定の浴濃度までの補充が非常に正確に行えることを意味します。このため、連続しためっき浴ラインの管理が確実に行えます。特に分析結果の精度の高さから、電気めっき産業で一般的に受け入れられる手法となっています。古典的なハルセル法などの他の手法では、濃度の数値化は難しく、析出された金属被膜の品質の評価のみが行えます。





プリインストールされたメソッドの1つが読み込まれて測定を実行します。いくつかのパラメーターを調整すれば、分析を開始できます。追加のアプリケーションとそれらに対応するメソッドは、メトロムアプリケーションブルーインとアプリケーションノートにあります。これらはメトロムWebサイトからアクセスできます。

有機添加剤は、電気めっきプロセスを管理するために必要なサンプル頻度に応じて、手動または自動で測定できます。800ドジーノ分注システムによって、溶液を自動的に添加することができます。838アドバンスドVAサンプルプロセッサにより完全自動システムが実現でき、一度に多くのサンプルを分析することができます。



## アプリケーション3 – トレーニングツールとしての797VAコンピュータレース

08

EXPLORATORYは、トレーニングを主目的として設計された797VAコンピュータレース用プログラムの一部です。わかりやすいレイアウトと直感的な操作が特長です。実験パラメーターとそれらに関連するボルタモグラムを一目で確認できます。操作が容易なユーザー

インターフェースにより、大学、専門学校、職業訓練校、または生産施設でのボルタンメトリーの実技訓練用としても最適なツールです。

EXPLORATORYモードでは、次のような電流測定法が行えます：

<b>Sampled DC</b>	直流電流
<b>DP</b>	微分パルス
<b>SQW</b>	矩形波 (Osteryoung方式)
<b>AC</b>	交流電流
<b>CV</b>	サイクリックボルタンメトリー
<b>NP</b>	ノーマルパルス
<b>PSA</b>	電位差ストリッピング分析 (化学的酸化によるストリッピングクロノポテンシオメトリー)
<b>CCPSA</b>	定電流電位差ストリッピング分析 (定電流による酸化/還元によるストリッピングクロノポテンシオメトリー)
<b>CVS</b>	サイクリックボルタンメトリーストリッピング (電気めっき浴中の添加剤を測定するサイクリックボルタンメトリー)
<b>CPVS</b>	サイクリックパルスボルタンメトリーストリッピング (電気めっき浴中の添加剤を測定するサイクリックボルタンメトリー)

EXPLORATORYは、電流電位曲線を得るためのモードです。ボルタモグラムとそれらに関連するパラメーターが、2つの隣接するウィンドウに表示されます。測定終了時に条件を変えて、変化した信号を記録できます。さまざまなボルタモグラムを重ね合わせて、直接比較することができます。

EXPLORATORYでは、測定曲線を評価することもできます。DETERMINATIONと同様に、ピークまたは波形評価を自動で、または測定点を移動してから手動で実行できます。





これらの特長により、プログラムのEXPLORATORYモードは物質の定量測定メソッドの開発と最適化に非常に役立ちます。最適化されたボルタンメトリーパラメーターは、プログラムのDETERMINATIONモードの測定メソッドで直接使用できます。DETERMINATIONからEXPLORATORYへの変換も可能です。

表示された曲線をWindowsのクリップボード経由でテキスト処理するなど、他のプログラムへ出力することも可能です。曲線をファイルとして保存したり、測定点のリストをASCII形式でエクスポートしたりすることもできます。

#### 実践的ボルタンメトリー

メトロームでは、797VAコンピュータレースとともに職業訓練用として使用できる「実践的ボルタンメトリー（英語版）」と「ポーラログラフとボルタンメトリーの紹介（英語版）」という2つのモノグラフを提供しています。「ポーラログラフとボルタンメトリーの紹介」は、60ページ未満の小冊子です。ポーラログラフとストリッピングボルタンメトリーで使用される最も重要な電流測定法とさまざまな作業方法が説明されています。モノグラフ「実践的ボルタンメトリー」では、ボルタンメトリーの訓練のための13の実験について記載しています。「ポーラログラフとボルタンメトリーの紹介」の補足として理想的です。指導者は1つの実験を選択する

ことも、13すべての実験を順に選ぶこともできます。解決すべき問題の詳しい説明と参考文献の参照の後に、曲線と解法の例が続きます。このように、基本的で理論的なノウハウがコンパクトにまとめられています。分析ラボで働いている技術者にとっても、日常業務に役立つ情報が含まれています。



## 797 VA コンピュートレース

10

### 手動または自動測定

付属品を追加しなくても、797VAコンピュートレースは精度と感度に対する最も厳しい需要を満たす完全装備の分析システムです。さまざまな付属品を追加することによって、より便利に測定することができます。





#### 800ドジーノ分注システムを接続して補助溶液の自動添加

ボルタンメトリー測定は標準添加または校正曲線によって行われますが、800ドジーノを使用することで、自動添加も可能となります。最大3つの800ドジーノを接続できます。もちろんバッファーや錯化剤など、その他の補助溶液もすべて自動添加できます。



#### 863コンパクトオートサンプラーによる少量サンプルの完全自動分析

863コンパクトオートサンプラーは完全自動トレースアナリシスを可能にします。比較的検体数の少ない精密で再現性ある測定を行うのに最適です。サンプルラックには最大18検体を収容できます。863コンパクトオートサンプラー内蔵のペレストリティックポンプは、サンプルをターンテーブルから測定場所である797VAコンピュータレースの測定容器へ移送します。



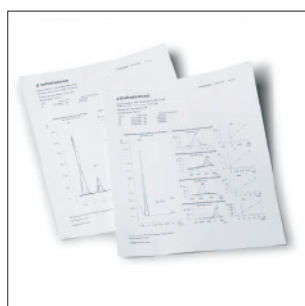
#### 838アドバンスドVAサンプルプロセッサーを接続してCVSの完全自動分析

838アドバンスドVAサンプルプロセッサーとの組み合わせによって、電気めっき浴中の有機添加剤の完全自動測定を行うことが可能です。抑制剤の測定については最大56検体を分析できます。促進剤については最大28検体の含有量を自動的に測定できます。もちろん、838アドバンスドVAサンプルプロセッサーは、トレースアナリシス用としても適しています。



#### 843ポンプステーションによる測定セルの自動洗浄

各分析後の測定セルの洗浄と排水を843ポンプステーションによって自動的に行うことができます。このオプションは、手動操作システムはもちろん、オートサンプラー付きのVAコンピュータレースシステムの両方で使用できます。再現性があり効率的な洗浄プロセスにより、前サンプルの影響を受けることなく、分析の精度を高めます。



#### オートデータベース (Autodatabase)

分析データは、個別にハードディスクに保存するか、レポート作成機能付きのAutodatabaseソフトウェアでデータベースに保存することができます。オートデータベースでは、すべてのデータを一目で評価することも個別に配置したプリントアウトを作成することもできます。

# MVA – メトロームVAシステム

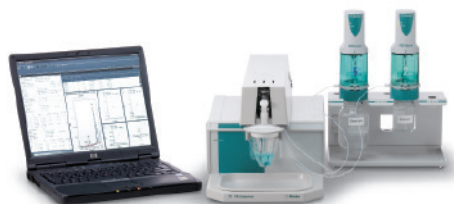
12

## 完璧なボルタンメトリーシステム – アプリケーションに対応した最適なシステム

MVAシステムは、すぐに使えるパッケージであり、特定のアプリケーションに応じてカスタマイズされています。パッケージをPCに接続するだけで、作業を開始できます。各MVAシステムには、必要な付属品がすべて付いています。MVA付属品キットを使用すると、MVA基本システムの機能を拡張して、特殊なアプリケーションにも対応できます。

## ボルタンメトリックトレースアナリシス用MVAシステム

### MVA-2 – 半自動ルーチントレースアナリシス 補助溶液の自動添加



MVA-2は、環境関連のサンプルまたは生産管理における重金属トレースを目的としたルーチン分析用の使いやすいVAシステムです。ピペットから測定セルに試料を添加するだけで分析が開始され、測定結果は自動的に求められます。このシステムはサンプルチェンジャーを使わずに、洗練された便利な操作を手頃な価格で実現したいユーザー向けです。

### MVA-3 – 18検体以下での完全自動分析



MVA-3は、完全自動トレースアナリシスに最適な797VAコンピュータースシステムです。最大18検体連続測定が可能で、1つまたは2つのパラメーターを設定できます。サンプルは、863コンパクトオートサンプラーのサンプルラックにセットされます。サンプルの移送と分析は、797VAコンピュータースのソフトウェアによって制御されて、自動的に行われます。

## CVS法のためのMVAシステム

### MVA-12 (CVS-12) – メトロームが推奨するCVSによる 添加剤の測定

CVS MVA-12 (CVS-12) による添加剤の測定に便利な部分的に自動化された797VAコンピュータースシステム



サンプルチェンジャーを使用しない、めっき浴中の有機添加剤用ルーチン測定のための標準システムです。オペレーター側で必要な、ほぼ全ての作業が可能です。VMS、インターセプト、標準液などの補助溶液の自動追加は、800ドジーノによって行われます。促進剤の測定の場合は、サンプルを手動で添加するだけです。抑制剤を測定するときには、このステップも自動で行われます。オプションの洗浄装置を使用すると、各測定後の測定容器の洗浄も自動で行うことができます。

### MVA-13 (CVS-13) – 多検体連続測定による有機添加剤の完全自動測定

ラボにおけるCVSルーチン分析のためのサンプルチェンジャー付き完全自動システム



MVA-13 (CVS-13) は、電気めっき浴中における添加剤測定用の最上位機種です。サンプルは838アドバンスドVAサンプルプロセッサによって自動供給されます。56検体までの抑制剤成分を分析できます。促進剤およびレベラーを測定するときには、28検体まで分析できます。連続測定中に再校正測定が可能なので、抜群の精度が得られます。1つの測定手順で複数のメソッドを組み合わせることも可能です。843ポンプステーションを使用すると、各分析後に測定容器を自動洗浄できます。

## MVA アクセサリーキット

MVAアクセサリーキットは、すべてのメトロームMVA(CVS)基本システムと組み合わせて使用できて、アプリケーションの幅を広げることができます。

### MVA-Hg – ボルタンメトリーでの水銀測定用 コンプリートアクセサリーキット

MVA-Hgには、アプリケーションブルティン96に従ったストリッピングボルタンメトリーによる水銀測定用のコンプリート電極セットが含まれています。メトロームVA装置の標準セットには含まれていない水銀測定に必要なすべての付属品が含まれており、金製回転電極、グラッシャーカーボン電極、および参照電極が含まれています。



### MVA-As – ボルタンメトリーでのヒ素測定用 コンプリートアクセサリーキット

MVA-Asには、アプリケーションブルティン226に従ったストリッピングボルタンメトリーによるヒ素測定用のコンプリート電極セットが含まれています。メトロームVA装置の標準セットには含まれていないヒ素測定に必要なすべての付属品が含まれており、金製回転電極、グラッシャーカーボン電極、および参照電極が含まれています。



### MVA-CVS – 電気めっき浴中の添加剤測定用 コンプリートアクセサリーキット

MVA-CVSは、CVS法によって電気めっき浴中の添加剤を測定するために必要な全ての電極セットが含まれています。白金回転ディスク電極、白金補助電極、参照電極など、添加剤測定に必要なすべての付属品が含まれています。MVA-CVSをシステムMVA-1、MVA-2、およびMVA-3と組み合わせて、有機添加剤の測定ができます。



### MVA-UV – 水溶液サンプル中の有機物分解用 705 UV ダイジェスター

MVA-UVは、微量から中程度の汚れた水系サンプル向けの前処理装置705UVダイジェスターセットです。全てのメトロームVAシステムと組み合わせて、自然水や汚染水サンプルを試験するのに理想的です。



## 品質保証 – 797VAコンピュータレース なら問題なし

### プログラムへのアクセス権

各ユーザーについて、それぞれのプログラム部分へのアクセス権を自由に定義できます。これによりユーザー管理が容易になります。

### GLPウィザードによる検証

ソフトウェアが分析システムの検証間隔を自動的にチェックして、ユーザーへ知らせます。各レポートには検証がまだ有効かどうかが表示されます。GLPウィザードは、各種の検証テストをステップごとにガイドして、有効性を自動評価します。

### 診断

組み込みの診断プログラムにより、本機の個々のコンポーネントをチェックできます。この診断はGLPウィザードの一部ですが、単独で実行することもできます。

### 電極テスト

組み込みの診断プログラムにより、装置個々のコンポーネントをチェックできます。この診断はGLPウィザードの一部ですが、単独で実行することもできます。



### 測定カーブ評価

797VAコンピュータレースのソフトウェアは、測定カーブを自動評価して、最終結果を計算します。アルゴリズム機能が大幅に強化されて、より信頼できるものとなりました。さらに異常値の自動削除も行えるようになりました。最終濃度の計算も完璧です。これにより、再現性と結果の精度が大幅に向上しました。

### 品質証明

797VAコンピュータレースとそのソフトウェアは、メトローム社が品質証明書を発行して保証している最も厳格な品質基準に従って開発・製造されています。付属品に含まれる参照電極と電解液および標準液は、シリアル番号によって識別でき、それぞれに証明書が添付されています。

# メトロームの豊富なアプリケーション例

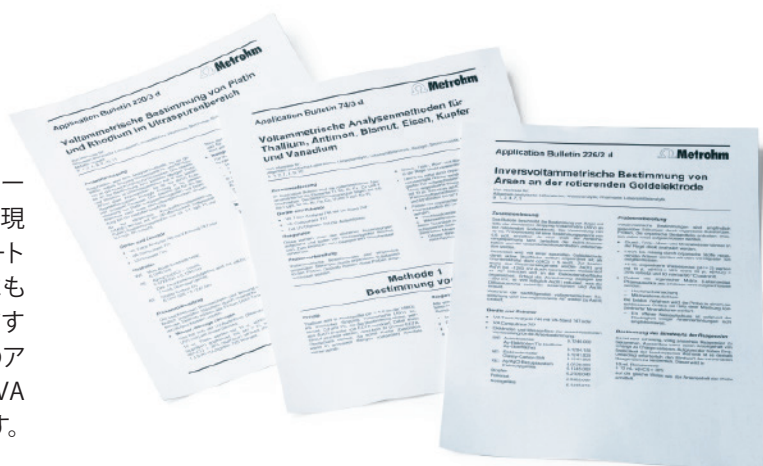
メトロームは、ポーラログラフまたはボルタンメトリー法を記述した約50のアプリケーションブルティンを発行しています。ここに示した例は、ボルタンメトリー法の多用途性を示すほんの一例です。

15

アプリケーションブルティン No.	アプリケーションブルティン No.
<b>水、廃水、環境保護分野</b>	<b>金属、電気めっき分野</b>
水溶液中のアルミニウム 131	溶液およびめっき浴中のホルムアルデヒド 196
水溶液中の亜硝酸塩 127	鉄含有量の高い材料中のモリブデン 132
水溶液中のクロム 116	電気めっき浴中のチオ尿素 192
水溶液中のシアン化物 110	<b>薬学、生物学分野</b>
水溶液中の鉄とマンガ 123	水溶液および生体物質中のクロム 116
食品および水溶液中の銅、コバルト、ニッケル、亜鉛 および鉄 114	医薬品中のシンコカイン 251
水溶液中のモリブデン 146	体液中のジアゼパム 250
水溶液中の硝酸塩 70	モノビタミン錠剤中の葉酸(ビタミンB <sub>9</sub> 、ビタミンC) 215
水溶液中のNATおよびEDTA 76	土壌、植物、野菜ジュース、食肉、ソーセージ中の硝酸塩 70
環境関連マトリックス中の白金 220	ビタミン製剤中のピリドキシン(ビタミンB <sub>6</sub> ) 224
水溶液中の水銀 96	ビタミン製剤中のリボフラビン(ビタミンB <sub>2</sub> ) 219
水溶液中のタリウム、アンチモン、ビスマス、鉄、銅 およびバナジウム 74	各種マトリックス中のセレン 117
水溶液中の亜鉛、カドミウム、鉛、銅、タリウム、ニッケル、コバルト 231	ビタミン製剤中のチアミン(ビタミンB <sub>1</sub> ) 218
チタンおよびウラン 266	<b>プラスチック、石油化学製品分野</b>
<b>食品、飲料分野</b>	テレフタル酸中の4-カルボキシベンズアルデヒド 190
食品および医薬品中のアスコルビン酸(ビタミンC) 98	鉱物油製品中の鉛 50
陶器およびガラス製品から放出される鉛およびカドミウム 105	プラスチックおよび繊維中のホルムアルデヒド 196
分解後における食品中のカドミウム、鉛、銅 113	ポリスチレンおよび混合ポリマー中のスチレン 136
飲料および錠剤中のキニーネ 126	<b>化学全般</b>
生体サンプル中のシスチンとシステインの共存 191	鉛とスズの各種混合比率の測定 176
果汁およびビタミン製剤中のニコチンアミド 213	半導体中のカドミウム、コバルト、銅、鉄、ニッケル、鉛、亜鉛 147
食用油脂中のトコフェロール(ビタミンE) 97	水銀 96
	水、食品、および廃水中の銀 207

## アプリケーションノート

アプリケーションノートには、さまざまなアプリケーション例がコンパクトな形式で記載されています。現在約180のボルタンメトリー用アプリケーションノート(英語版)があります。これらは印刷物として装置にも入ってきます。またインターネットからダウンロードすることもできます([www.metrohm.com](http://www.metrohm.com))。これらのアプリケーションを実行するためのメソッドは、797VA コンピュートレースのソフトウェアに含まれています。





## 規格・公定法

世界中で多数の規格や公定法に金属および有機化合物のトレース測定に関するボルタンメトリー法が記載されています。その一例を下記に示します：

<b>ISO 713</b>	亜鉛 - 鉛とカドミウム含有量の測定。ポーラログラフ法
<b>ISO 3856-4</b>	塗料とワニス - 「可溶性」金属含有量の測定。Part 4. カドミウム含有量の測定 フレイム原子吸光分析法とポーラログラフ法
<b>ISO 6636-1</b>	果物、野菜、およびその派生品。亜鉛含有量の測定。Part 1. ポーラログラフ法
<b>EPA 7063</b>	水溶液サンプル中のヒ素と陽極ストリッピングボルタンメトリー (ASV) による抽出
<b>EPA 7472</b>	水溶液サンプル中の水銀と陽極ストリッピングボルタンメトリー (ASV) による抽出
<b>EPA 7198</b>	ポーラログラフによる水溶液中のCr (VI)
<b>ASTM D 3557-02</b>	水溶液中のカドミウム標準試験法
<b>ASTM D 3559-03</b>	水溶液中の鉛標準試験法
<b>AOAC 968.16</b>	食品中のフマル酸。ポーラログラフ法
<b>AOAC 972.24</b>	魚肉中の鉛。ポーラログラフ法
<b>AOAC 972.46</b>	薬品中のビスマス化合物
<b>AOAC 979.17</b>	濃縮ミルクおよび果汁中の鉛
<b>DIN 38406, Teil 16</b>	ボルタンメトリー法による水溶液中の7金属 (Zn, Cd, Pb, Cu, Tl, Ni, Co) の測定
<b>DIN 38413, Teil 5</b>	水溶液中のEDTAおよびNTA
<b>HMSO/Br.Dept.Env.</b>	海水およびその他水溶液中の金属イオン: Zn, Cd, Pb, Cu, V, Ni, Co, U, Al, Fe

## 技術仕様

797VAコンピュータレース	ポテンシオスタットとガルバノスタットが組み込まれたボルタンメトリー測定スタンド
素材	ハウジング: 防火クラスUL94V0の難燃性保護材付きポリウレタンハードフォーム、CFCフリー ベースプレートおよび測定ヘッドアーム: 金属、耐熱エナメル
作用電極	6.1246.120 マルチモード電極 (MME), DME, HMDE、またはSMDEとして空気圧で作動。純度99.9999%以上の水銀と99.995%以上の窒素が必要。減圧弁によって圧力を1.0±0.2bar (100±20kPa) に調整する必要あり 回転ディスク電極 (RDE): 各種素材 (「ウルトラトレース」グラファイト、ガラス状炭素、金、銀、白金) へ交換可能な電極チップ付き
参照電極	6.0728.020 Ag/AgCl/KCl 3 mol/L (6.1245.010 電解液容器付き)
補助電極	6.0343.000 プラスチックシャフト付き白金製補助電極 6.1241.020 + 6.1247.000 ガラスカーボン製補助電極 (オプション)
スターラー	回転速度 200 ~ 3000 min <sup>-1</sup> 回転速度安定性 ±5% 素材: PET
測定セル	容量サイズ 10~70 mL, 50~150 mL (オプション: 5 mL~70 mL) オプションでサーモスタット用測定セルあり (サーモスタット自体はサーモスタット用測定セルとは別売です)
ポテンシオスタット / ガルバノスタット	電圧範囲 ±5 V 出力電圧 ±12 V 電流範囲 ±80 mA 電流測定 7 レンジ (10 nA ~ 10 mA) 掃引速度 (CV) <1 mV/s ~ 3 V/s (分解能が1 mV の場合) <1 mV/s ~ 35 V/s (分解能が10 mV の場合)
電源	電圧 100 ~ 240 V 周波数 50 ~ 60 Hz 消費電力 120 VA
環境温度	作動環境温度範囲: 0 ~ 45 °C、20 ~ 80% 相対標準湿度
安全仕様	IEC 61010/EN 61010/UL 3101-1、protection class1に準拠した製造および試験
寸法	幅 258 mm 高さ 245 mm (カバー全開状態で約630mm) 奥行き 535 mm
重量 (付属品を含まず)	9.7 kg

### 最低限必要なPCスペック

完全な機能のためには、Pentium IIIプロセッサ (クロックレート1GHz以上) を推奨します。OS: 以下の構成のMicrosoft Windows™ 2000、XP Professional、またはWindows 7 (32ビット版のみ):

RAM	256 MB
プログラムファイル容量	30 MB
ハードディスク容量	200 MB 以上の空きスペース
グラフィックアダプター/スクリーン	解像度1024 x 768 ピクセル以上
プリンター	Windows™ 対応機種
接続	他の用途で使用していない USBインターフェース 1つ



## 装置情報・オプション

18

### 797VAコンピュータレース

- 2.797.0010 ボルタンメトリートレース分析用797VAコンピュータレース。ポテンシオスタットとガルバノスタットが組み込まれた測定スタンド。マルチモード電極(MME)、Ag/AgCl参照電極、および白金製補助電極による3電極システム。回転ディスク電極(RDE)対応。そのほかセットアップに必要な付属品を含みます。
- 2.797.0020 マルチモード電極がすでに装着されている旧型のメトロームボルタンメトリー装置に代わる797VAコンピュータレース。2.797.0010より付属品が少なくなっています。代わりに、既存のVAスタンドの付属品を使用します。
- 2.797.0030 CVS(サイクリックボルタンメトリーストリッピング)用VAコンピュータレース797。電気めっき浴中の有機添加剤の分析用。ポテンシオスタットとガルバノスタットが組み込まれた測定スタンド。回転白金ディスク電極(Pt-RDE)、Ag/AgCl参照電極、および白金製補助電極による3電極システム。マルチモード電極(MME)対応。そのほかセットアップに必要な付属品を含みます。



## オプション

### 溶液の自動添加システム

- 2.800.0010 800 ドジーノ
- 6.3032.120 ドジーノ用分注ユニット 2 mL (ビュレットガラスシリンダー)

添加する補助溶液ごとに800ドジーノと分注ユニットが必要です。最大3つのドジーノを接続できます。

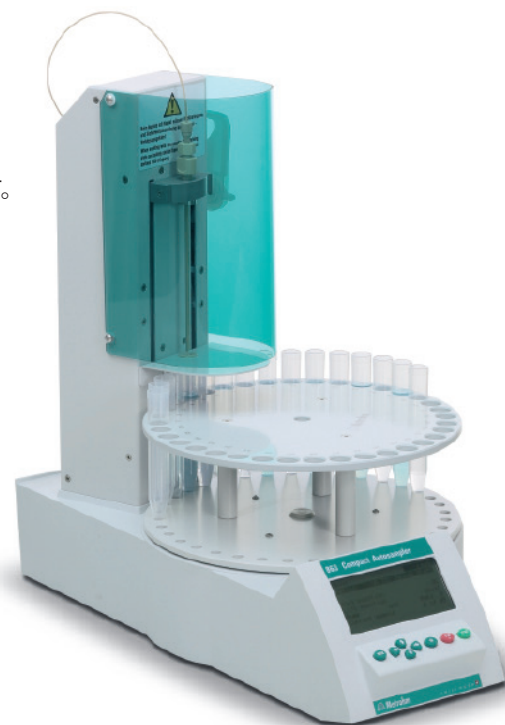
### サンプルチェンジャー

#### 863 コンパクトオートサンプラー

- 2.863.0020 863 コンパクトオートサンプラー (VA)
- 2.843.0040 843 ポンプステーション (メンブランタイプ)
- 2.843.0140 843 ポンプステーション (ペレスタリティックタイプ)

#### 838 アドバンスドサンプルプロセッサー

- 2.838.0310 838 アドバンスドVAサンプルプロセッサー
- 2.843.0040 843 ポンプステーション (メンブランタイプ)



**回転ディスク電極用アクセサリ (RDE)**

- 6.5327.000 MVA-Hg  
水銀測定用の付属品キット。2.797.0010、2.797.0020、および2.797.0030用。  
金製RDE、Ag/AgCl 参照電極、ガラス状炭素製補助電極、測定セルを含むセット
- 6.5327.010 MVA-As  
ヒ素測定用の付属品キット。2.797.0010、2.797.0020、および2.797.0030用。  
サイドマウント式金製RDE、Ag/AgCl 参照電極、ガラス状炭素製補助電極、測定セルを含む  
セット
- 6.5327.020 MVA-CVS  
CVS (サイクリックボルタンメトリーストリッピング) による電気めっき浴中の添加剤測定のため  
の付属品キット。2.797.0010および2.797.0020用。  
白金製RDE 6.1204.190、Ag/AgCl 参照電極、白金製補助電極、測定セルを含むセット

**回転ディスク電極 (RED) 用電極チップ**

6.1204.190と6.1204.610 «ウルトラトレース» RDEチップのシャフトはガラス製であり、その他の  
RDEチップはPEEK (ポリエーテルエーテルケトン) 製です。以下は、下記にリストされているRDE  
チップに適用されます。(ただし例外に注意) : シャフト直径7mm、活性領域の直径:  $2.0 \pm 0.1$  mm  
例外: チップ6.1204.150および6.1204.170の活性領域の直径:  $3.0 \pm 0.1$  mm。チップ6.1204.190の  
活性領域の直径:  $1.0 \pm 0.02$  mm、シャフト直径7.75mm

- 6.1204.110 RDE用ガラス状炭素チップ  
6.1204.180 RDE用 «ウルトラトレース» グラファイトチップ  
6.2802.020 «ウルトラトレース» グラファイトチップの表面を回復するための研磨セット  
6.1204.120 RDE用白金チップ、光沢なし  
6.1204.130 RDE用銀チップ  
6.1204.140 水銀測定用RDEチップ  
6.1204.150 ヒ素測定用RDEチップ、サイドマウント金表面  
6.1204.170 RDE用白金チップ、光沢あり、CVS用、3 mm  
6.1204.190 RDE用白金チップ、光沢あり、ガラス、CVS用、1mm  
6.1204.610 RDE用白金チップ、光沢あり、ガラス、CVS用、2mm

**回転ディスク電極 (RDE) 用ドライブ**

- 6.1204.210 回転ディスク電極 (RDE) 用ドライブ、チタン軸  
6.1204.220 回転ディスク電極 (RDE) 用ドライブ、チタン軸  
水銀コンタクト



[www.metrohm.co.jp](http://www.metrohm.co.jp)



メトロムジャパン株式会社

本社 〒103-0015 東京都中央区日本橋箱崎30-1  
タマビル日本橋箱崎 8 階  
TEL 03-5642-6146 FAX 03-5642-6142  
(タイトレーション部)  
大阪支店 〒541-0047 大阪市中央区淡路町3-1-9  
淡路町ダイビル 5 階502C  
TEL 06-6232-2311 FAX 06-6232-2312  
e-mail [metrohm.jp@metrohm.co.jp](mailto:metrohm.jp@metrohm.co.jp)