



Application Note AN-T-225

# 自動滴定装置によるコーヒー中のカフェイン、pH、酸度の完全自動測定

Fully automated determination including filtering, reagent addition, and sample pipetting using OMNIS

コーヒーの味に影響を与える主な要因の多くは、測定可能な化学的特性と相関しています。これには、pH、滴定酸度、屈折率、およびカフェインが含まれます。これらの分析の多くは、従来、時間のかかる液体クロマトグラフィー(LC)技術を使用した手間の

かかる手動のサンプル準備プロセスを含んでいました。このアプリケーションノートでは、単一の滴定プラットフォームであるOMNISを使用して、コーヒーの主要な品質パラメータを分析するためのより速く、簡単な代替方法について説明します。

## PHと酸度の測定

コーヒーは主に酸性であり、多くの焙煎抽出物は約5のpHを示します。コーヒーが過度に酸性であると、味が酸っぱく感じられ、口当たりが厳しくなります。pHスケールのアルカリ側に移行すると、風味が淡泊で生命力のないものになります。

コーヒー豆の産地や酸味のレベルに応じて、異なるコーヒー豆は異なる量の焙煎が必要であり、フラントラインから期待される一貫した風味を実現します。一定の条件下で抽出されたコーヒーのpHと酸度を

分析することで、焙煎の最終的な風味を判断することが可能です。これは、大量のコーヒー豆を焙煎する業者や、期待される風味プロファイルを持つ製品(例:インスタントコーヒーホット)を供給する業者にとって最も有益です。

抽出されたコーヒーのpHと酸度の分析は非常に簡単で、シュースやソフトドリンクに使用される手順と非常に似ています。

表1. OMNISで測定したさまざまなコーヒー抽出物の品質パラメータの結果

分析項目	サンプル 1	サンプル 2
pH	5.37	6.41
酸度 (mg/15 g) *	9.9	7.1
カフェイン (mg/15 g) *	120	87

## カフェイン

滴定酸度分析に必要な簡単なサンプル準備とは異なり、抽出されたコーヒーのカフェイン分析は、より集中的なプロセスであり、いくつかの手動準備ステップに依存します。試薬(ヨウ素および硫酸)の添加、ろ過、および特定の時間に正確なサンプル量の移

動か必要であり、手動で実施すると非常に時間がかかります。

OMNISの柔軟性により、これらのステップを自動化することが可能となり、手動での液体操作やタイミンクによるはらつきを排除します。



図1. Discoverおよび並列分析機能を備えたOMNIS Robot S

OMNISは、以下の機能で全分析プロセスを自動化します:

- 分析までサンプルをカバーして外気や湿気を防ぐ Discoverシステム
- 高精度のヨウ素と酸の分注
- 再現性のある反応を確実にする攪拌時間

- 自動インラインろ過
- 滴定容器への高精度のサンプル分注
- 自動で滴定開始
- 測定容器およびサンプル経路の自動洗浄

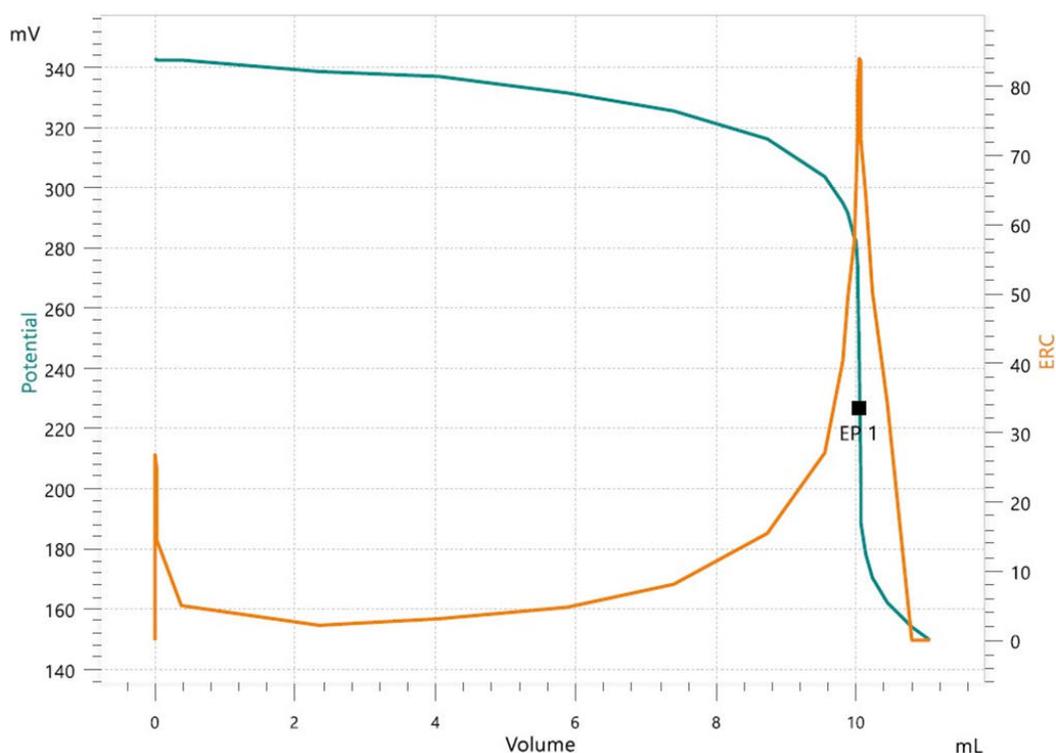


図2. OMNISによるカフェイン分析の例滴定曲線

## 結論

メトロームのOMNIS滴定装置システムは、コーヒーの分析において自動化と知能の完璧な組み合わせを実現します。時間のかかる手動サンプル準備や複数の異なる機器による長時間の分析を行う代わりに、

主要なコーヒーの品質試験項目を単一のシステムで正確かつ信頼性高く測定できます。

OMNISを使用すれば、分析の心配をせずにコーヒーを楽しむことかできます。

Internal reference: AW TI AU-001-072020

## CONTACT

メトロームジャパン株式会社  
 143-0006 東京都大田区平  
 和島6-1-1  
 null 東京流通センター アネ  
 ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp

## 装置



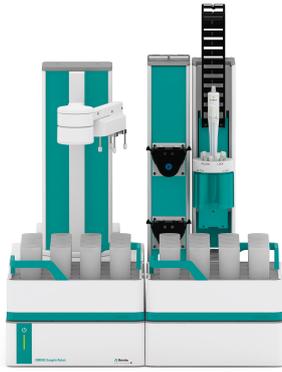
### OMNIS

終点滴定および当量点滴定 (等量/変動) のための革新的なモジュール式の電位差OMNISタイトレーターです。3Sリキットアタフタテクノロジーにより、化学物質の取り扱いに関してはこれまでにないほどの安全性を誇ります。滴定装置は測定モジュールおよびシリンターユニットによって自由にコンフィグレーションすることかてき、必要に応じてスターラで拡張することも可能です。他の滴定モジュールまたはトーシンクモジュールによる並行滴定のための機能ライセンス「Professional (プロフェッショナル)」を含みます。

- ハソコンまたはローカルネットワークを介した制御
- 他のアプリケーションまたは予備溶液のための他の滴定モジュールまたはトーシンクモジュールを4つまで接続可能
- マクネチックスターラおよび/またはロットスターラによる拡張が可能
- 様々なシリンターサイズに対応: 5、10、20、50 mL
- 3Sテクノロジーによるリキットアタフター: 化学物質の安全な取り扱い、メーカーのオリジナル試薬テータの自動転送

#### 測定モードおよびソフトウェアオプション:

- 終点滴定: 機能ライセンス「Basic (ベーシック)」
- 終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): 機能ライセンス「Advanced (アトハンス)」
- 並行滴定を伴う終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): 機能ライセンス「Professional (プロフェッショナル)」



### OMNIS Sample Robot S Pick and Place

ポンプモジュール「Peristaltik」(2チャンネル)、Pick&Place モジュール、および全自動滴定を直に導入するための多種の付属品のついた OMNIS Sample Robot S。このシステムでは2つのサンプルラックにおいて、120 mL のサンプルヒーカー32個分のスペースが設けられており、モジュール式のシステムは、完全に組み立てられた状態で納品され、よって最短時間で稼働させることかてきます。

。ご希望に応じて、システムには更に2つのヘリスタリックポンプおよび追加の Pick&Place モジュールを装備することかてき、スルーフットを増加することかてきます。更なるワークステーションが必要な場合、この Sample Robot は L サイズまでの OMNIS Sample Robot に拡張することで最高4つまでの Pick&Place モジュールにおいて7つのラックのサンプルを並行して処理し、スルーフットを4倍に増やすことかてきます。



### Pt1000 dUnitrode

Pt1000 温度センサー内蔵のデジタル複合 pH 電極。これらは、特に以下に適しています:

- 困難な、または粘性の高い、あるいはアルカリ性のサンプルでの pH 測定および滴定
- 高温時
- 長期測定

固定クラントショイントタイアフラムは汚れに対して耐性があります。

参照電解液(さんしょうてんかいえき):  $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ 、保存液で保管。

あるいは:  $T > 80^\circ \text{C}$  での測定用参照内部液: Idrolyte、Idrolyte で保管。

dTrode は OMNIS Titrator にて使用できます。



### dPt Titrode

参照電極としての、pH カラスメンフランを含む OMNIS 用テシタル複合白金リンク電極。

このメンテナンスフリーの電極は、例えば以下のような一定した pH 値での酸化還元滴定に適しています:

- ヨウ素滴定
- クロム酸滴定
- セリウム滴定
- 過マンガン酸塩滴定

この電極は蒸留水で保管されます。

dTrode は OMNIS Titrator にて使用できます。