



Application Note AN-T-225

Analysis of caffeine, pH, and acidity in coffee

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

With the ever-increasing consumption of coffee due to the availability of small home espresso machines, shelf life and consistency of flavor are becoming more important for brand quality in a competitive market.

Many of the key factors that influence coffee taste correlate with chemical properties that can be measured. These include pH, titratable acidity, refractive index, and caffeine.

Historically, many of these analyses have included long, manual sample preparation processes using the time-consuming, liquid chromatography (LC) technique.

This Application Note looks at a faster, simpler, alternative method for analysis of key quality parameters in coffee using a single titration platform: OMNIS.

PH AND TITRATABLE ACIDITY

Coffee is primarily acidic, with most roast extracts displaying a pH of approximately five. When coffee is too acidic, it can taste sour and be harsh on the palette. When shifting to the alkaline end of the pH scale, the flavor then becomes bland and lifeless.

Different coffee beans require different amounts of roasting, depending on the bean origin and the level of acidity, to achieve the consistent flavor expected from the brand line. By

analyzing the pH and acidity of coffee brewed under consistent conditions, it is possible to judge the final flavor of a roast. This is most beneficial to roasters of large volumes of coffee beans, or to those who supply products with expected flavor profiles (e.g. instant coffee pods).

The analysis of pH and acidity in brewed coffee is quite simple and very similar to the procedure used for juices and soft drinks.

Table 1. Results of quality parameters in various coffee brews measured with OMNIS.

Analyte	Sample 1	Sample 2
pH	5.37	6.41
Acidity (mg/15 g) *	9.9	7.1
Caffeine (mg/15 g) *	120	87

CAFFEINE

Unlike the simple sample preparation required for titratable acidity analysis, the analysis of caffeine in brewed coffee is a more intensive process that relies upon several manual preparation steps. Requiring reagent addition (iodine and sulfuric acid), filtration, and accurate sample volume transfer in specifically timed

steps to provide consistent results, the conventional analysis is very time consuming when performed manually.

The flexibility of OMNIS allows for the automation of these steps, eliminating the variability introduced by manual liquid handling and manual timing.



Figure 1. OMNIS Robot S with Discover and parallel analysis.

OMNIS automates the entire analysis process with:

- Discover Capping system which keeps samples covered until the time of analysis
- Highly accurate dosing of iodine and acid
- Consistent stirring time for reaction

- Automatic inline filtration
- Highly accurate dosing of sample to titration vessel
- Automatic start of titration
- Automatic cleaning of titration vessel and sample path

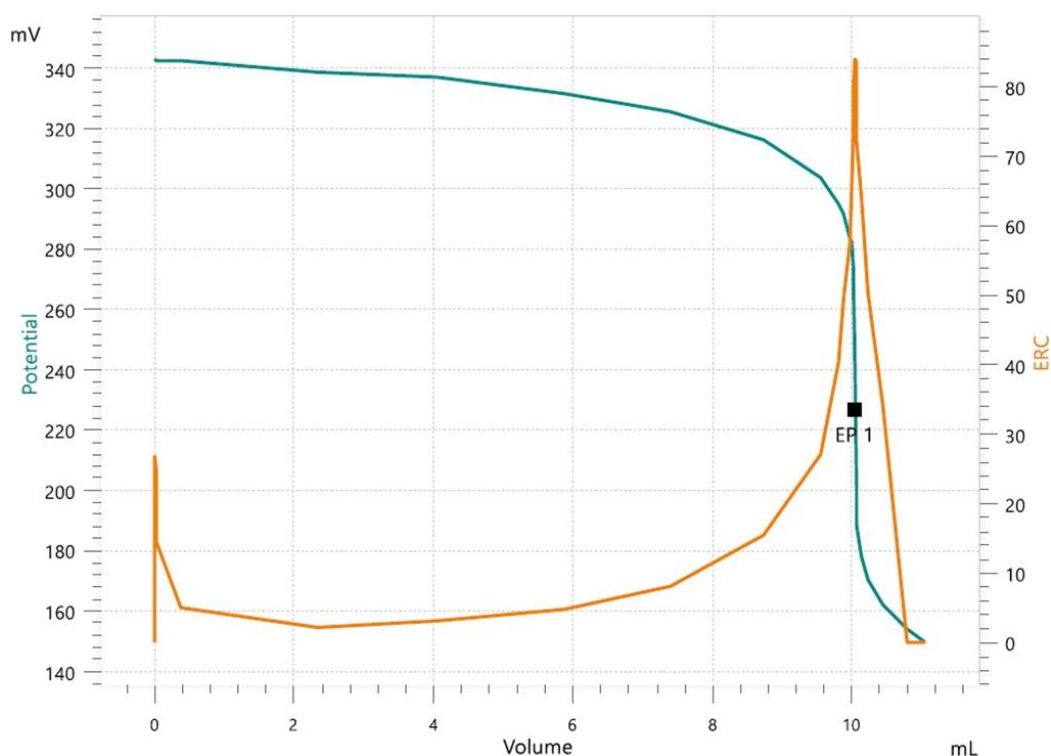


Figure 2. Figure 2. Example titration curve for caffeine analysis with OMNIS.

CONCLUSION

Metrohm's OMNIS titration platform provides the perfect blend of automation and intelligence for the analysis of coffee. Instead of time-consuming manual sample preparation and long analysis times with several different instruments,

key coffee quality parameters can be measured accurately and reliably on a single system. With OMNIS, you can enjoy your coffee without worrying about your analysis.

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

CONFIGURATION



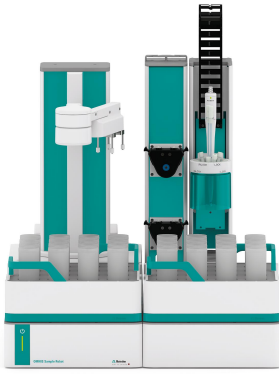
OMNIS

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ス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スクモジュールを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。