



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

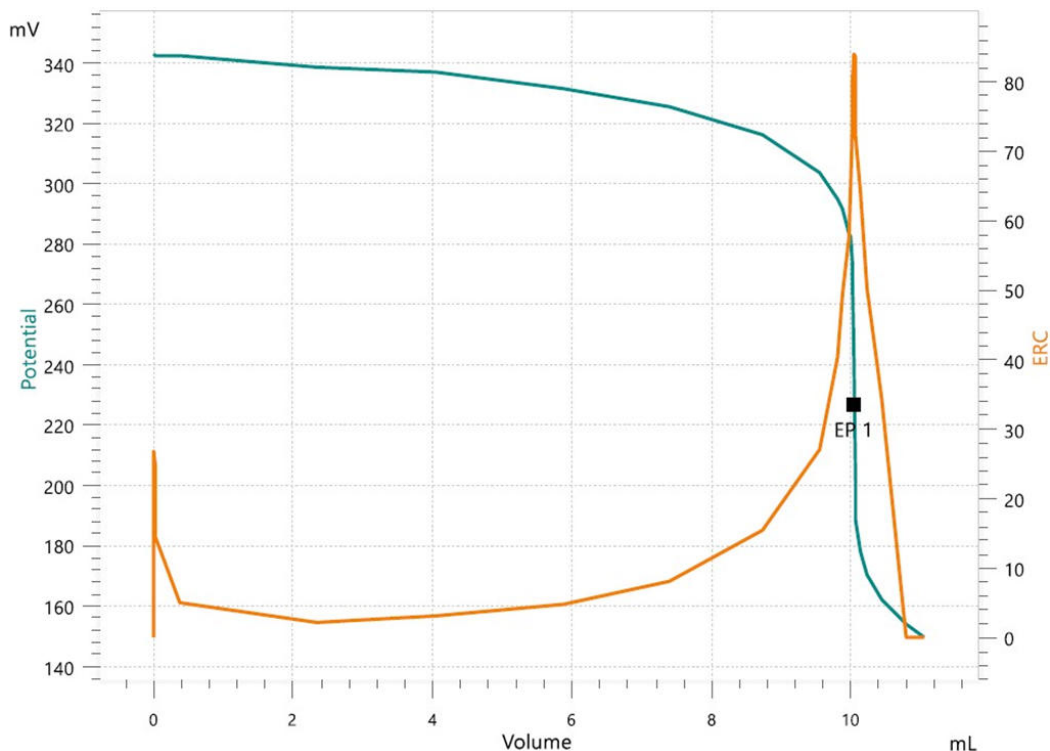


Figure 2. Figure 2. Example titration curve for caffeine analysis with OMNIS.

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

Metrohm Suisse SA
 Industriestrasse 13
 4800 Zofingen

info@metrohm.ch

CONFIGURATION



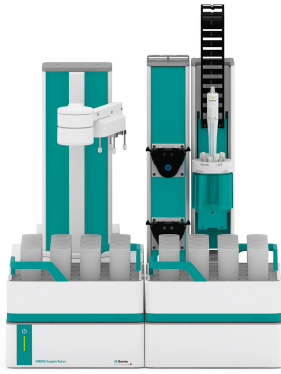
OMNIS Professional Titrator sans agitateur

OMNIS Titrator, innovant, modulaire, potentiométrique pour le titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique). Grâce à la technologie 3S de l'adaptateur Liquid Adapter, la manipulation des produits chimiques est plus sûre que jamais. Avec des modules de mesure et des unités de cylindre, le titreur peut être librement configuré et il est possible au besoin d'y ajouter un agitateur. Licence fonctionnelle « Professional » incluse pour le titrage en parallèle avec d'autres modules de titrage ou de dosage.

- Commande via un PC ou un réseau local
- Possibilité de connecter jusqu'à quatre autres modules de titrage ou de dosage pour d'autres applications ou solutions auxiliaires
- Possibilité d'y ajouter un agitateur magnétique et/ou un agitateur à tige
- Différentes tailles de cylindre disponibles : 5, 10, 20 ou 50 mL
- Liquid Adapter avec la technologie 3S : manipulation de produits chimiques plus sûre, transfert automatique des données originales des réactifs provenant des fabricants

Modes de mesure et options logicielles :

- Titrage à point final : licence fonctionnelle « Basic »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) : licence fonctionnelle « Advanced »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) avec titrage en parallèle : licence fonctionnelle « Professional »



OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S avec un module de pompe « péristaltique » (2 canaux) et un module Pick&Place et de nombreux accessoires pour un accès direct au titrage entièrement automatisé. Le système offre, dans ses deux racks d'échantillons, de la place pour 32 béchers d'échantillon de 120 mL. Ce système modulaire est livré entièrement monté et peut donc être mis en service dans un temps record.

Sur demande, il est encore possible d'ajouter au système deux pompes péristaltiques et un autre module Pick&Place, ce qui permet de doubler le débit. Si d'autres stations de travail sont nécessaires, ce Sample Robot peut évoluer jusqu'à la taille L de l'OMNIS Sample Robot. Les échantillons de sept racks peuvent ainsi être traités en parallèle sur quatre modules Pick&Place maximum, ce qui multiplie par quatre le débit d'échantillons.



dUnitrode avec Pt1000

Électrode pH numérique combinée pour OMNIS avec capteur de température Pt1000 intégré. Elle est idéale en particulier dans les cas suivants :

- mesures du pH et titrages dans des échantillons visqueux ou alcalins difficiles
- en cas de températures élevées
- pour des mesures de longue durée

Le diaphragme rodé fixe est insensible à la contamination.

Électrolyte de référence : $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$, conservation dans une solution de conservation.

Alternative : électrolyte de référence pour mesures à $T > 80 \text{ °C}$: solution Idrolyte, conservation dans l'Idrolyte.

Les dTrodes peuvent être utilisées sur les OMNIS Titrator.



Titrode dPt

Électrode annulaire de platine numérique combinée pour OMNIS, à membrane de verre pH comme électrode de référence.

Cette électrode ne nécessitant aucune maintenance convient aux titrages Redox sous pH constant, par ex. en :

- Iodométrie
- Chromatométrie
- Cérimétrie
- Permanganométrie

Cette électrode est conservée dans l'eau distillée.

Les dTrodes peuvent être utilisées sur les OMNIS Titrator.