



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.

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.

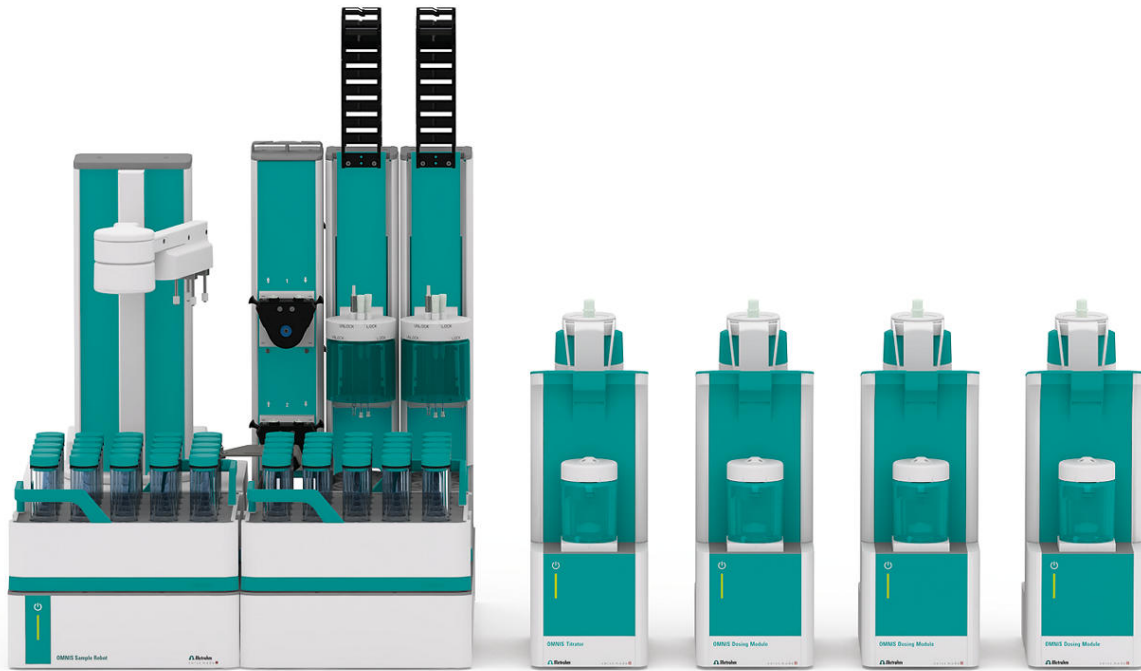


Figure 1. OMNIS Robot S with Discover and parallel analysis.

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

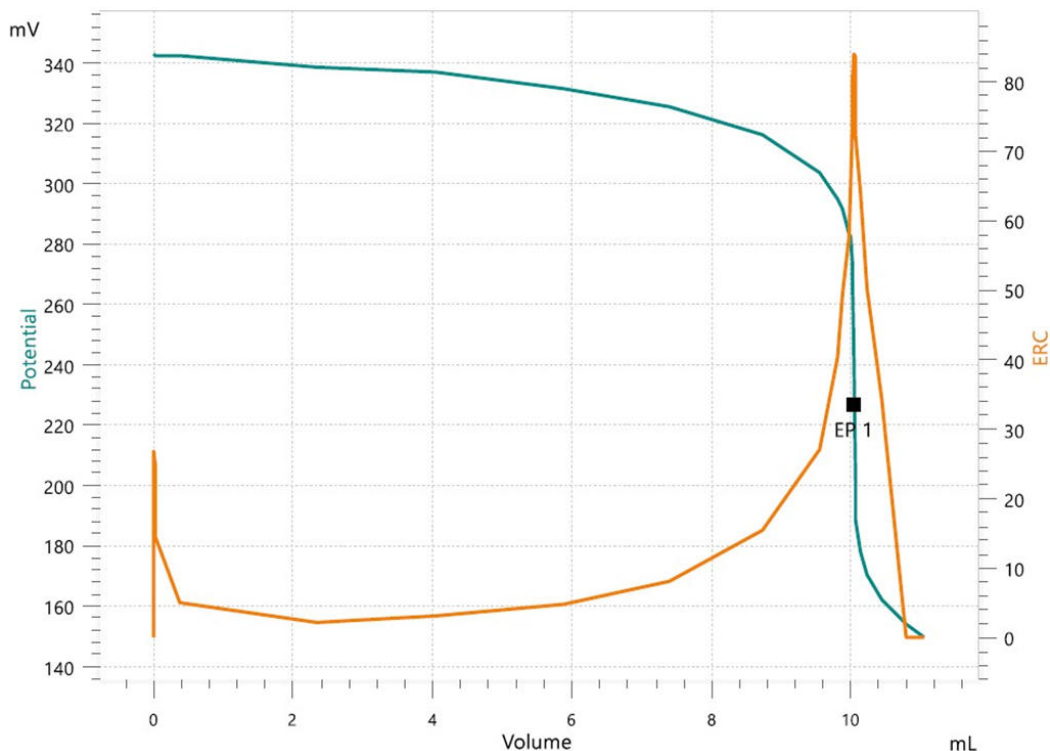


Figure 2. Figure 2. Example titration curve for caffeine analysis with OMNIS.

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 Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it

CONFIGURATION



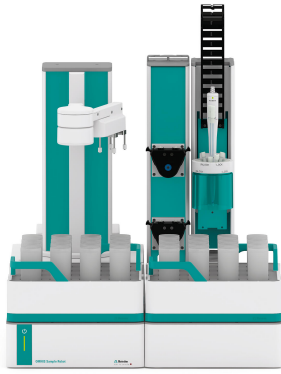
OMNIS Professional Titrator senza agitatore

Titolatore OMNIS potenziometrico, innovativo e modulare per la titolazione a punto finale e la titolazione dinamica a punto di equivalenza (monotonica/dinamica). Grazie a Liquid-Adapter con tecnologia 3S, la gestione delle sostanze chimiche è più sicura che mai. Il titolatore è configurabile liberamente con moduli di misura e unità cilindriche e, in caso di necessità, può essere ampliato con un agitatore. Inclusa la licenza di funzionamento "Professional" per la titolazione parallela con ulteriori moduli di titolazione e dosaggio.

- Comando tramite PC o rete locale
- Possibilità di collegare fino ad altri quattro moduli di dosaggio e titolazione per ulteriori applicazioni o soluzioni ausiliarie
- Ampliabile con agitatore magnetico e/o a elica
- Disponibili varie grandezze del cilindro: 5, 10, 20 o 50 mL
- Liquid Adapter con tecnologia 3S: gestione sicura delle sostanze chimiche, trasferimento automatico dei dati del reagente originale del produttore

Modalità di misura e opzioni del software:

- Titolazione a punto finale: licenza di funzionamento "Basic"
- Titolazione a punto finale e titolazione dinamica a punto di equivalenza (monotonica/dinamica): licenza di funzionamento "Advanced"
- Titolazione a punto finale e titolazione dinamica a punto di equivalenza (monotonica/dinamica) con titolazione parallela: licenza di funzionamento "Professional"



OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S con un modulo pompa "peristaltico" (2 canali) e un modulo Pick&Place nonché numerosi accessori per accedere direttamente alla titolazione completamente automatizzata. Il sistema, in due rack dei campioni, offre spazio per 32 beaker per campioni da 120 mL. Questo sistema modulare viene fornito completamente montato e può pertanto essere messo in esercizio in tempi brevissimi.

Su richiesta il sistema può essere ampliato con ulteriori due pompe peristaltiche nonché con un'ulteriore modulo Pick&Place e raddoppiare così il passaggio. Se dovessero essere necessarie ulteriori stazioni di lavoro, questo Sample Robot può essere ampliato fino a un OMNIS Sample Robot della dimensione L, in modo che i campioni da sette rack su max. quattro moduli Pick&Place possano essere lavorati parallelamente quadruplicando il passaggio dei campioni.



dUnitrode con Pt1000

Elettrodo per pH combinato digitale per OMNIS con sensore di temperatura Pt1000 integrato. È adatto in particolare a:

- misure del pH e titolazioni in campioni difficili, viscosi o alcalini
- temperature elevate
- misure lunghe

Il diaframma fisso a smeriglio è insensibile alle impurità.

Elettrolita di riferimento: $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$, conservazione in una soluzione di conservazione.

In alternativa: elettrolita di riferimento per misure a $T > 80 \text{ °C}$: Idrolyte, conservazione in Idrolyte.

Gli elettrodi dTrode possono essere utilizzati con i titolatori OMNIS.



dPt-Titrode

Elettrodo ad anello di platino combinato digitale per OMNIS con una membrana di vetro per pH come elettrodo di riferimento.

Questo elettrodo privo di manutenzione è adatto alle titolazioni redox con valore di pH costante, ad es.

- iodometria
- cromatometria
- cerimetria
- permanganometria

Questo elettrodo viene conservato in acqua distillata. Gli elettrodi dTrode possono essere utilizzati con i titolatori OMNIS.