



Application Note AN-T-234

# Direkter Vergleich von OMNIS und Titrande für Mischsäuren und TMAH

## Vergleichende Titration mit OMNIS Titrator und 888 Titrande

Seit ihrer Einführung wird das OMNIS-System mit anderen hochwertigen Metrohm-Geräten und -Software verglichen und die Frage gestellt, inwieweit OMNIS die etablierten Systeme übertreffen kann. Ein zufriedener Metrohm-Kunde aus Taiwan hatte sich diese Frage auch gestellt. Er verglich die Titrationsergebnisse und fand, dass OMNIS tatsächlich noch genauer titriert als das bewährte Titrande-System.

Einerseits übertrefft die OMNIS-Bürette mit 100.000

Schritten Auflösung die des Titrande mit dessen Auflösung von 20.000 Schritten bei der klassischen Wechseleinheit bzw. 10.000 Schritten bei der innovativen Dosiereinheit noch erheblich. Andererseits tragen auch die neuen dTrodes (digitalisierte Elektroden für OMNIS-Titratoren) erheblich zu präziseren Messergebnissen bei durch schnellere Signalübertragung und reduziertes Signalrauschen (gegenüber den klassischen analogen Elektroden).

Diese Application Note hebt vom Kunden bereitgestellte Ergebnisse der Bestimmungen von Salpetersäure, Phosphorsäure und Essigsäure in einem Aluminiumätzbad sowie die Bestimmung von

Tetramethylammoniumhydroxid (TMAH) hervor. Die Vergleiche wurden mit einem OMNIS Titrator und einem 888 Titrande mit identischen Analysenparametern durchgeführt.

## PROBEN UND PROBENVORBEREITUNG

Diese Anwendung wird an Proben aus Aluminiumätzbädern und Tetramethylammoniumhydroxid (TMAH)

demonstriert. Die Probenvorbereitung unterliegt einer Geheimhaltungsvereinbarung mit dem Kunden.

## EXPERIMENTELL

Analysiert wurden Proben aus Aluminiumätzbädern und eine Lösung von Tetramethylammoniumhydroxid (TMAH).

Die Bestimmungen wurden mit einem OMNIS Professional Titrator, ausgestattet mit einer dEcotrode Plus (**Abbildung 1**) und alternativ dazu mit einem 888 Titrande mit (analoger) Ecotrode Plus bei identischer Parametrierung vorgenommen.

Details zur Probenvorbereitung, Parametrierung und verwendeten Reagenzien können hier aufgrund einer Geheimhaltungsvereinbarung mit dem Kunden leider nicht erläutert werden.



**Abbildung 1** OMNIS Professional Titrator ausgestattet mit einer dEcotrode Plus.

## ERGEBNISSE

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Vergleiches des OMNIS-Titrators mit dem Titrande für Aluminium-Ätzbadproben ist in **Tabelle 1** dargestellt.

Die vollständigen Ergebnisse für jeden Satz von Bestimmungen werden in den **Tabellen 2–4** angezeigt.

**Tabelle 1.** Übersicht der Ergebnisse der Salpeter-, Phosphor- und Essigsäurebestimmung in Aluminiumätzbadproben mit einem OMNIS Titrator und einem 888 Titrande.

Gerät	HNO <sub>3</sub> (%)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (%)	HAc (%)
OMNIS SD(rel)	4.89	70.16	9.78
	0.37	0.06	0.70
Titrande SD(rel)	4.97	70.07	9.73
	0.28	0.14	1.56

**Tabelle 2.** Ergebnisse der Salpeter-, Phosphor- und Essigsäurebestimmung in Aluminium-Ätzbadproben an verschiedenen Tagen mit einem 888 Titrande.

Tag	HNO <sub>3</sub> (%)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (%)	HAc (%)
1	4.96	69.99	9.86
	4.97	69.94	9.99
2	4.96	70.15	9.69
	4.96	70.14	9.67
3	4.97	70.14	9.66
	4.98	70.21	9.52
4	4.97	70.10	9.64
	4.95	69.99	9.80
5	5.00	70.13	9.59
	4.97	69.92	9.92
Mittelwert	4.97	70.07	9.73
SD (abs)	0.01	0.10	0.15
SD(rel)	0.28	0.14	1.56

**Tabelle 3.** Ergebnisse der Salpeter-, Phosphor- und Essigsäurebestimmung in Aluminiumätzbadproben an verschiedenen Tagen mit einem OMNIS Titrator.

Tag	HNO <sub>3</sub> (%)	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> (%)	HAc (%)
1	4.87	70.13	9.87
	4.87	70.12	9.84
2	4.88	70.16	9.73
	4.87	70.17	9.77
3	4.89	70.26	9.70
	4.91	70.14	9.78
4	4.90	70.16	9.69
	4.90	70.14	9.78
5	4.92	70.13	9.72
	4.90	70.18	9.88
Mittelwert	4.89	70.16	9.78
SD (abs)	0.02	0.04	0.07
SD(rel)	0.37	0.06	0.70

**Tabelle 4.** Die Proben wurden an verschiedenen Tagen mit einem 888 Titrande und einem OMNIS Titrator gemessen. Ergebnisse der Bestimmung von Tetramethylammoniumhydroxid (TMAH) in  $\beta$ (TMAH) = 2,380 % Proben an verschiedenen Tagen mit einem 888 Titrande und einem OMNIS Titrator.

	888 Titrande	OMNIS Titrator
Tag	Ergebnis (%)	Ergebnis (%)
1	2.3820	2.3788
	2.3814	2.3794
	2.3813	2.3786
2	2.3818	2.3785
	2.3810	2.3780
	2.3816	2.3781
3	2.3792	2.3776
	2.3799	2.3779
	2.3803	2.3780
Mittelwert	2.3809	2.3783
SD (abs)	0.0009	0.0006
SD(rel)	0.040	0.023

## FAZIT

Neben der Herstellung qualitativ hochwertiger Analysegeräte ist Metrohm die Kundenzufriedenheit sehr wichtig. Die gesammelten und in dieser Application Note geteilten Daten eines zufriedenen Kunden in Taiwan zeigen die herausragende Leistung

der Metrohm-Titratoren.

Neben der Verbesserung der Genauigkeit und Geschwindigkeit der Bestimmungen liefert OMNIS Ergebnisse, die denen anderer etablierter Titrationssysteme ebenbürtig oder sogar besser sind.

## CONTACT

Metrohm Inula  
Shuttleworthstraße 25  
1210 Wien

office@metrohm.at

## KONFIGURATION



### OMNIS Professional Titrator mit Magnetrührer

Innovativer, modularer potentiometrischer OMNIS Titrator für Stand-alone-Betrieb oder als Herzstück eines OMNIS Titrationsystems für die Endpunkt- und Äquivalenzpunkttitration (monoton/dynamisch). Dank 3S-Liquid-Adapter-Technologie ist der Umgang mit Chemikalien so sicher wie nie. Der Titrator kann mit Messmodulen und Zylindereinheiten frei konfiguriert werden und bei Bedarf um einen Stabrührer erweitert werden. Inklusive Funktionslizenz „Professional“ für die parallele Titration mit weiteren Titrier- oder Dosiermodulen.

- Ansteuerung via PC oder lokales Netzwerk
- Anschlussmöglichkeit für bis zu vier weitere Titrier- oder Dosiermodule für weitere Applikationen oder Hilfslösungen
- Anschlussmöglichkeit für einen Stabrührer
- Verschiedene Zylindergrößen verfügbar: 5, 10, 20 oder 50 mL
- Liquid Adapter mit 3S-Technologie: Sicherer Umgang mit Chemikalien, automatischer Transfer der originalen Reagenzdaten des Herstellers

### Messmodi und Software-Optionen:

- Endpunkttitration: Funktionslizenz „Basic“
- Endpunkt- und Äquivalenzpunkttitration (monoton/dynamisch): Funktionslizenz „Advanced“
- Endpunkt- und Äquivalenzpunkttitration (monoton/dynamisch) mit 5-fach paralleler Titration: Funktionslizenz „Professional“