

Application Note AN-T-233

Bestimmung von Pyrophosphaten durch Titration

Schnelle und genaue potentiometrische Bestimmung von Pyrophosphaten in wässrigen Proben

ZUSAMMENFASSUNG

Pyrophosphate, auch Diphosphate genannt, werden hauptsächlich in der Lebensmittelchemie als Emulgatoren verwendet. Sie haben auch andere nützliche Eigenschaften als Konservierungsstoffe, Antioxidantien, Trennmittel und Backtriebmittel. Pyrophosphate können auch als Komplexbildner und Säureregulatoren wirken und sind daher vielseitig einsetzbar.

Pyrophosphate sollten jedoch nur in begrenzten Mengen eingesetzt werden, da sie schwere

allergische Reaktionen hervorrufen und zum Auftreten von Osteoporose führen können. Die Bestimmung des Pyrophosphatgehalts in Lebensmitteln und Getränken ist daher von Interesse. In dieser Application Note wird der Pyrophosphatgehalt in wässrigen Proben durch automatisierte Titration mit dem OMNIS Sample Robot S und dem mit einer dUnitrode ausgestatteten OMNIS Titratoren genau und zuverlässig analysiert.

PROBEN UND PROBENVORBEREITUNG

Diese Anwendung wird an verschiedenen Proben aus Kartoffelverarbeitungsbadern demonstriert. Eine

Probenvorbereitung ist nicht erforderlich.

EXPERIMENTELL

Eine geeignete Probenmenge wird in das Titrationsbecherglas gewogen und entionisiertes Wasser hinzugefügt. Der pH-Wert wird gemessen und dann bei Bedarf auf pH 3 bis 6 eingestellt.

Im ersten Schritt nach Zugabe von Zinksulfat werden über folgenden Reaktionsmechanismus ein Pyrophosphat-Komplex und Schwefelsäure gebildet:

$$\text{Na}_2\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7 + 2 \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{Zn}_2\text{P}_2\text{O}_7 + \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$$

Im zweiten Schritt wird die gebildete Schwefelsäure mit Natronlauge titriert, um den Pyrophosphatgehalt in der Probe zu bestimmen.

Die Bestimmung erfolgt mit einem OMNIS Titrator ausgestattet mit einer dUnitrode an einem OMNIS Sample Robot S (**Abbildung 1**).



Abbildung 1 OMNIS Probenroboter S ausgestattet mit OMNIS Titrator, Dosiermodul und dUnitrode Elektrode zur automatisierten Bestimmung von Pyrophosphat in wässrigen Proben.

ERGEBNISSE

Diese Methode liefert sehr genaue Ergebnisse, wie in

Tabelle 1 und **Tabelle 2** dargestellt.

Tabelle 1. Ergebnisse der Pyrophosphatbestimmung in verschiedenen wässrigen Proben.

Stichprobe (n = 3)	Pyrophosphat in %	SD(rel) in %
1	7.48	0.0
2	5.32	0.1
3	9.84	0.1
4	8.48	0.1
5	15.87	0.3

Tabelle 2. Ergebnisse der Pyrophosphatbestimmung in den Proben aus Tabelle 1 – jeweils mit 5.0 g/L Na₂H₂P₂O₇.

Probe mit Spike (n = 3)	Erwartungswert in %	Wiederfindungsrate in %
1	12.48	99.2
2	10.32	100.0
3	14.84	98.6
4	13.48	97.8
5	20.87	101.4

FAZIT

Die Titration ist eine genaue und präzise Methode, mit der der Pyrophosphatgehalt in wässrigen Produkten bestimmt werden kann. Der mit einer dUnitrode ausgestattete OMNIS Titrator ermöglicht

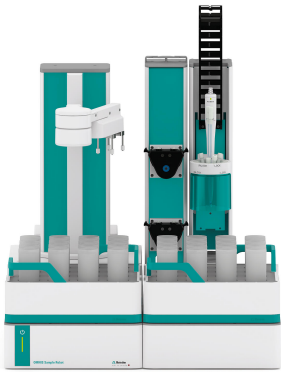
zuverlässige Bestimmungen. Dieses automatisierte System bietet flexible Analysen kombiniert mit High-End-Software.

CONTACT

Metrohm Deutschland
In den Birken 3
70794 Filderstadt

info@metrohm.de

KONFIGURATION



OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S mit einem Pumpenmodul "Peristaltik" (2-Kanal) und einem Pick&Place-Modul sowie umfangreichem Zubehör für den direkten Einstieg in die voll automatisierte Titration. Das System bietet in zwei Probenracks Platz für 32 Probenbecher à 120 mL. Dieses modulare System wird komplett montiert geliefert und kann somit in kürzester Zeit in Betrieb genommen werden.

Auf Wunsch kann das System mit noch zwei Peristaltikpumpen sowie einem weiteren Pick&Place-Modul ausgebaut werden und somit den Durchsatz verdoppeln. Sollten weitere Arbeitsstationen benötigt werden kann bereits dieser Sample Robot bis zu einem OMNIS Sample Robot der Größe L ausgebaut werden, so dass Proben von sieben Racks an bis zu vier Pick&Place-Modulen parallel bearbeitet werden können und den Probendurchsatz vervierfachen.



OMNIS Professional Titrator ohne Rührer

Innovativer, modularer potentiometrischer OMNIS Titrator 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 Rührer 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
- Erweiterbar mit Magnet- und/oder 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 paralleler Titration: Funktionslizenz „Professional“