



Application Note AN-T-214

Kjeldahl nitrogen in waste water

Easy determination by titration according to ASTM D3590

Nitrogen-based compounds are widely distributed in the environment. They are essential growth nutrients for photosynthetic organisms (e.g., plants and algae). Therefore, it is important to monitor and control the amount of nitrogen compounds which are released into the environment.

In this Application Note, a method to determine the nitrogen content in water by Kjeldahl digestion and distillation followed by a photometric or potentiometric titration according to **ASTM D3590** is presented. Nitrogen determination by Kjeldahl digestion and

distillation has been performed since 1883. The universality, precision, and reproducibility of the Kjeldahl method have made it the internationally recognized method for e.g. estimating the protein content in many matrices and it is the standard method to which all other methods are judged against.

After the Kjeldahl distillation, the nitrogen content is determined by acid-base titration. This can either be a photometric or potentiometric titration depending on the sample and the preferences of the user. Both titration methods offer a reliable and inexpensive determination.

SAMPLE AND SAMPLE PREPARATION

This application is demonstrated on wastewater for the photometric titration, and on spiked water for the potentiometric titration. Each sample is transferred into the Kjeldahl tube for digestion. The digestion is performed automatically using a commercially available

digester. After the digestion, a sodium hydroxide solution is added to the mixture and the resulting ammonia is automatically distilled into a collecting vessel containing boric acid using a steam distillation apparatus.

EXPERIMENTAL

This analysis is carried out on an OMNIS Advanced Titrator equipped with an Optrode for the photometric titration, and with a dEcotrode plus for the potentiometric titration. The prepared samples are titrated with sulfuric acid until after the equivalence point is reached. To ensure good recovery and reproducibility, it is important that the distillation apparatus used for this sample preparation is leak-proof and that the water, which is used for the blank, is nitrogen-free.



Figure 1. OMNIS Advanced Titrator equipped with a dEcotrode plus for the potentiometric determination of Kjeldahl nitrogen in water.

RESULTS

The recovery and standard deviation of the two different titrations could not be compared, as different samples were used. However, for both

methods relative standard deviations are below 2%, which is acceptable for this application.

Table 1. Results of the nitrogen determinations in water by titration after the Kjeldahl digestion and distillation.

	Photometric titration (n = 4)	Potentiometric titration (n = 3)
Mean	33.63 mg/L	19.78 mg/L
SD(abs)	0.45 mg/L	0.26 mg/L
SD(rel)	1.33%	1.34%

CONCLUSION

Titration is an easy method to determine Kjeldahl nitrogen in wastewater according to **ASTM D3590**. The titration can be either performed photometrically or potentiometrically. The potentiometric method provides the advantage that no indicator is needed. On the other hand, the Optrode for photometric measurements is maintenance-free.

Which titration is used depends on the sample and the preferences of the user.

For both methods, an OMNIS Titrator can be used. This allows you to customize the system according to your needs and expand it for other titration applications required for the quality control of water.

Internal reference: AW TI CH1-1301-032020

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 Advanced

スタンドアローン稼働またはOMNIS滴定システムのメインパートとしての、革新的なモジュール式の終点滴定および当量点滴定（等量/変動）のためのOMNIS電位差滴定装置です。3Sリキッドアダプ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ダ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ができ、必要に応じてプロペラスターラで拡張することも可能です。必要に応じてOMNIS Advanced滴定装置を、対応するソフトウェア機能ライセンスによって並行滴定用に装備することができます。

- パ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補助溶液のための他の滴定モジュールもしくはドージングモジュールが4つまで接続可
- プロペラスターラの接続可
- 様々なシリンダーサイズに対応: 5、10、20、50 mL
- 3Sテクノロジーによるリキッドアダプター: 化学物質の安全な取り扱い、メーカーのオリジナル試薬データの自動伝送

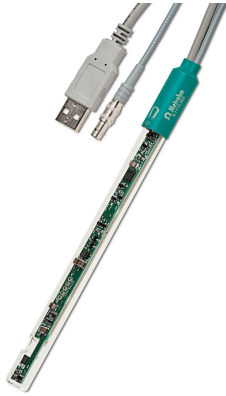
測定モードおよびソフトウェアオプション:

- 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 (アドバンスド)」
- 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)」

Ecotrode plus

水性酸/塩基滴定のための複合pH 電極。固定グラウンドジョイントダイアフラムは汚れに対して耐性があります。参照内部液: $c(\text{KCl}) = 3 \text{ mol/L}$ 、保存液で保管。





Optrode

使用可能な8つの波長を有する光度滴定のための光学センサー。波長の切り替えは、ソフトウェア制御 (tiamo 2.5以降) またはマグネットで行えます。ガラスシャフトは完全な耐溶剤性を有し、洗浄が簡単です。省スペースのセンサーは以下のような用途に適しています:

- USPまたはEPに則した非水滴定
- カルボキシル末端基の測定
- ASTM D974に則したTAN/TBN
- 硫酸塩の測定
- セメント中のFe、Al、Ca
- 水の硬度
- USPに則したコンドロイチン硫酸

センサーは、色の強度の測定 (比色法) による濃度の測定には適していません。