



Application Note AN-T-097

Base number in petroleum products with potentiometric titration

Potentiometric determination according to ISO 3771, ASTM D2896, and IP 276

Basic chemicals are added to petroleum products to prevent corrosion as they neutralize acidic components that form during the use and aging of these products. The base number (BN) gives an indication regarding the amount of these basic additives present, and it can be used as a measure for the degradation of the petroleum product.

The use of a pH electrode suitable for non-aqueous titrations ensures the reliable determination of the equivalence point. A

flexible sleeve diaphragm facilitates its cleaning especially after use in heavily contaminated samples, such as used engine oils. Using the correct electrode greatly increases the precision and reliability of the results.

This Application Note describes the potentiometric determination of the base number according to ISO 3771, ASTM D2896, and IP 276 using the Metrohm Solvotrode easyClean and a fully automated OMNIS system.

SAMPLE AND SAMPLE PREPARATION

This application is demonstrated on lubricating oil and fresh motor oil.

Care should be taken to use a representative,

well-homogenized sample portion. Otherwise, no sample preparation is necessary.

EXPERIMENTAL

The analysis is carried out on an automated system consisting of an OMNIS Sample Robot S and an OMNIS Advanced Titrator equipped with a Solvotrode easyClean.

Before the samples are measured, a blank determination is performed using the same amount of solvent as for the sample titration.

The sample is dissolved in a solvent mixture consisting of toluene, glacial acetic acid, and acetone. For the most efficient release of the basic constituents, these three solvents are added subsequently with a waiting time between the additions. Then the solution is titrated with standardized perchloric acid in glacial acetic acid until after the equivalence point is reached.

After each sample determination, the electrode needs to be rinsed with solvent solution, then isopropyl alcohol (IPA) followed by water. To rehydrate the glass membrane of the electrode, the glass membrane is placed into deionized water.

RESULTS

For the tested samples, well-defined titration curves are obtained with acceptable results and low standard deviations. Results are summarized

in **Table 1**. An example titration curve is displayed in **Figure 2**.

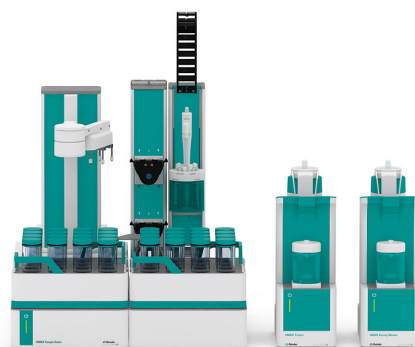


Figure 1. Sample Robot and OMNIS Titrator Advanced equipped with a Solvotrode easyClean for the determination of the base number of lubricating oil and motor oil.

Table 1. Results for the acid number determination according to ASTM D2896 on a fully automated OMNIS system.

BN in mg KOH/g sample	lubricating oil (n = 3)	motor oil (n = 26)
Mean	0.397	7.2325
SD(abs)	0.0001	0.0727
SD(rel)	0.03	1.01

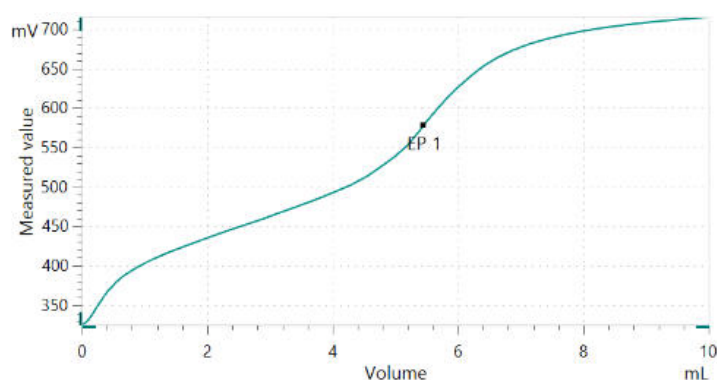


Figure 2. Example titration curve of the base number determination in fresh motor oil.

CONCLUSION

Fully automated determination of the base number of petroleum products according to **ASTM D2896**, **ISO 3771**, and **IP 276** can be achieved using a Metrohm OMNIS system. Using an OMNIS Sample Robot allows the fully automated titration of up to four samples

simultaneously, increasing throughput. The OMNIS platform offers the opportunity to customize your system according to your needs and expand it for other required titration applications.

Internal reference: AW TI CH1-1238-122016

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

終点滴定および当量点滴定 (等量/変動) のための革新的なモジュール式の電位差OMNISタイトレーターです。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、必要に応じてスターラで拡張することも可能です。必要に応じてOMNISタイトレーターアドバンスを、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予備溶液のための他の滴定モジュールまたはドージングモジュールを4つまで接続可能
- マグネチックスターラおよび/またはロッドスターラによる拡張が可能
- 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転送

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)」
- 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)」



OMNIS Sample Robot S Pick and Place

ポンプモジュール「Peristaltik」(2 チャンネル)、Pick&Place モジュール、および全自動滴定を直に導入するための多種の付属品のついた OMNIS Sample Robot S。このシステムでは 2 つのサンプルラックにおいて、120 mL のサンプルビーカー 32 個分のスペースが設けられており、モジュール式のシステムは、完全に組み立てられた状態で納品され、よって最短時間で稼働させることができます。

ご要望に応じて、システムには更に 2 つのペリスタリックポンプおよび追加の Pick&Place モジュールを装備することができ、スループットを倍増することができます。更なるワークステーションが必要な場合、この Sample Robot は L サイズまでの OMNIS Sample Robot に拡張することで最高 4 つまでの Pick&Place モジュールにおいて 7 つのラックのサンプルを並行して処理し、スループットを 4 倍に増やすことができます。



デジタル電極「dTodes」と接続するための OMNIS 滴定装置もしくは滴定モジュールのデジタル計測チャンネル。



dSolvotrode

あらゆる酸/塩基の非水滴定のための OMNIS 用デジタル複合 pH 電極。ガラスメンブランは導電性の低い溶液のために最適化されており、フレキシブルなグラウンドジョイントダイアフラムにより、この電極は汚染されたサンプルにも適しています。

電極は、非水性参照内部液 (塩化リチウムまたは TEABr) と共に用いることができます。

対応する参照内部液にて保管します。

dTrode は OMNIS Titrator にて使用できます。