



Application Note AN-T-097

Base number in petroleum products

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.



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.

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**.

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

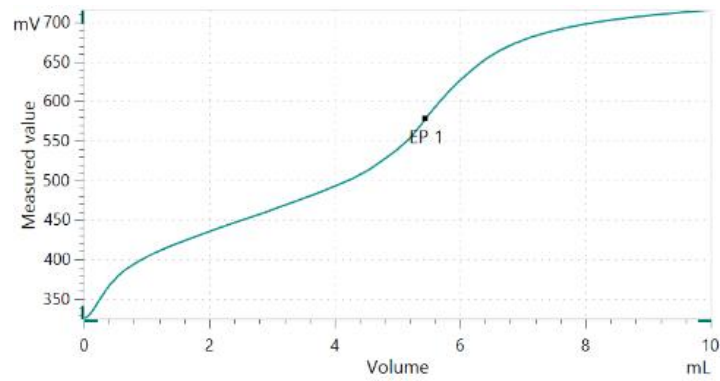


Figure 2. Example titration curve of the base number determination in fresh motor oil.

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

Metrohm France
 13, avenue du Québec - CS
 90038
 91978 VILLEBON
 COURTABOEUF CEDEX

info@metrohm.fr

CONFIGURATION



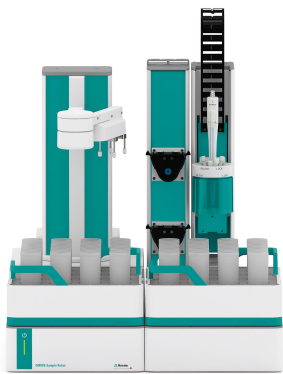
OMNIS Advanced Titrator sans agitateur

OMNIS Titrator, innovant, modulaire, potentiométrique pour le titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique). Grâce à la technologie 3S de l'adaptateur Liquid Adapter, la manipulation des produits chimiques est plus sûre que jamais. Avec des modules de mesure et des unités de cylindre, le titreur peut être librement configuré et il est possible au besoin d'y ajouter un agitateur. Au besoin, l'OMNIS Advanced Titrator peut être amélioré pour le titrage en parallèle avec la licence fonctionnelle correspondante.

- Commande via un PC ou un réseau local
- Possibilité de connecter jusqu'à quatre autres modules de titrage ou de dosage pour d'autres applications ou solutions auxiliaires
- Possibilité d'y ajouter un agitateur magnétique et/ou un agitateur à tige
- Différentes tailles de cylindre disponibles : 5, 10, 20 ou 50 mL
- Liquid Adapter avec la technologie 3S : manipulation de produits chimiques plus sûre, transfert automatique des données originales des réactifs provenant des fabricants

Modes de mesure et options logicielles :

- Titrage à point final : licence fonctionnelle « Basic »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) : licence fonctionnelle « Advanced »
- Titrage à point final et à point d'équivalence (monotone/dynamique) avec titrage en parallèle : licence fonctionnelle « Professional »



OMNIS Sample Robot S Pick and Place

OMNIS Sample Robot S avec un module de pompe « péristaltique » (2 canaux) et un module Pick&Place et de nombreux accessoires pour un accès direct au titrage entièrement automatisé. Le système offre, dans ses deux racks d'échantillons, de la place pour 32 béchers d'échantillon de 120 mL. Ce système modulaire est livré entièrement monté et peut donc être mis en service dans un temps record.

Sur demande, il est encore possible d'ajouter au système deux pompes péristaltiques et un autre module Pick&Place, ce qui permet de doubler le débit. Si d'autres stations de travail sont nécessaires, ce Sample Robot peut évoluer jusqu'à la taille L de l'OMNIS Sample Robot. Les échantillons de sept racks peuvent ainsi être traités en parallèle sur quatre modules Pick&Place maximum, ce qui multiplie par quatre le débit d'échantillons.

Module de mesure numérique

Canal de mesure numérique pour un OMNIS Titrator ou Titration Module pour le raccordement d'électrodes numériques « dTrode ».



dSolvotrode

Électrode pH combinée numérique pour OMNIS pour tous les titrages acide-base en milieu non aqueux. La membrane de verre est optimisée pour les solutions peu conductrices et, grâce au diaphragme rodé flexible, cette électrode est également adaptée à des échantillons contaminés.

Cette électrode peut être utilisée avec des électrolytes de référence non aqueux (chlorure de lithium ou bromure de tétraéthylammonium).

Conservation dans l'électrolyte de référence correspondant.

Les dTrodes peuvent être utilisées sur les OMNIS Titrator.