



Application Note AN-T-247

Photometric titration of acid value in biodiesel according to EN 14104

Fast and reliable determination of acid value in fatty acid methyl ester (FAME) with the Optrode following EN 14104

Biodiesel, also known chemically as Fatty Acid Methyl Ester or FAME, is a fuel that is used just like mineral diesel. Biodiesel quality needs to be monitored for many reasons.

The acid value (or acid number) is a measurable quality parameter linked to a fuel's purity and stability. A high acid value suggests either prolonged storage or poor biodiesel production quality, both of which can lead to corrosion of engine parts. A low acid value

indicates pure, stable biodiesel.

In this Application Note, an acid value determination of biodiesel was photometrically titrated with the Optrode. The method was performed according to EN 14104. The standard specifies the titrimetric determination of the acid value in lightly colored fatty acid methyl esters (FAME) in the range of 0.10 mg KOH/g sample to 1.00 mg KOH/g sample.

INTRODUCTION

FAME (biodiesel) is a type of fuel produced by transesterification of glycerides present in vegetable or animal fats and oils, as well as in organic waste with monohydric alcohols like methanol or ethanol. In simplified terms, the production process is based on the following reaction:

Oils/Fats + Alcohol → Biodiesel + Glycerine

Compared to petroleum-based diesel, biodiesel produces fewer emissions and is considered

sustainable and climate-friendly. It is primarily made from renewable resources, is biodegradable, and has good lubricating properties.

The acid value in biodiesel should be determined as a quality control measure. Low values are associated with good quality biodiesel, while high values indicate poor quality and a higher likelihood of corrosion from the fuel.

SAMPLE AND SAMPLE PREPARATION

This application is demonstrated on 100% biodiesel (made from organic waste, e.g., waste cooking oil).

No sample preparation is required.

EXPERIMENTAL

The determinations are carried out on an OMNIS Professional Titrator equipped with OMNIS Dosing Modules (**Figure 1**) as well as an Optrode M2.

An appropriate amount of sample is weighed into the titration beaker, and pre-neutralized 2-propanol as well as phenolphthalein solution are added. The solution is titrated until after the first break point with standardized potassium hydroxide in 2-propanol.



Figure 1. When equipped with an Optrode M2, the OMNIS Professional Titrator with OMNIS Dosing Modules (shown here) are ideal for acid number determination in biodiesel.

RESULTS

This method offers reliable results that meet the standard's requirements for repeatability and reproducibility within the measurement series, as displayed in **Table 1**. An exemplary titration curve of acid number in biodiesel is given in **Figure 2**.

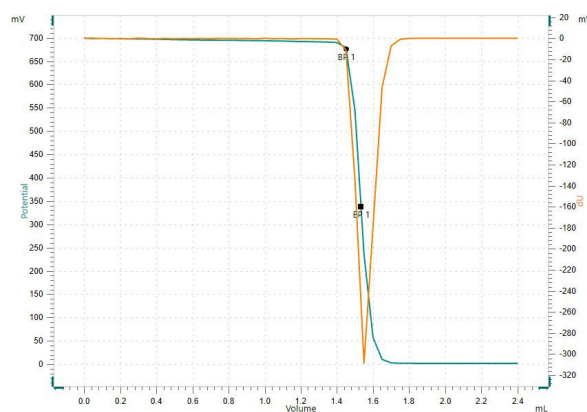


Figure 2. Biodiesel titration for acid value with potassium hydroxide in 2-propanol using the Optrode M2.

Table 1. Results of the photometric titration of acid number in biodiesel (n = 6).

Sample (n = 6)	Acid value in mg KOH/g sample
Mean value	0.41
SD(abs)	0.01
SD(rel) in %	1.8

CONCLUSION

Photometric titration is a fast and reliable test method for determining the acid value of fatty acid methyl ester (FAME). The glass coating of the Optrode is insensitive to chemicals and raw materials (e.g., biodiesel itself), making it ideal for this purpose.

Thanks to the individually adjustable wavelength of the Optrode and the reliable OMNIS Software, acid value determination according to EN 14104 can be achieved even in very low measuring ranges.

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

CONFIGURATION



OMNIS Professional 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. Licence fonctionnelle « Professional » incluse pour le titrage en parallèle avec d'autres modules de titrage ou de dosage.

- 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 hélice
- 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 5 fois : licence fonctionnelle « Professional »



OMNIS Dosing Module sans agitateur

Module de dosage à connecter à un OMNIS Titrator pour ajout d'une burette supplémentaire pour titrage/dosage. Peut être utilisé avec un agitateur magnétique et/ou un agitateur à hélice pour une utilisation en tant que poste de titrage séparé. Unité de cylindre au choix de 5, 10, 20 ou 50 mL.



OMNIS Dosing Module sans agitateur

Module de dosage à connecter à un OMNIS Titrator pour ajout d'une burette supplémentaire pour titrage/dosage. Peut être utilisé avec un agitateur magnétique et/ou un agitateur à hélice pour une utilisation en tant que poste de titrage séparé. Unité de cylindre au choix de 5, 10, 20 ou 50 mL.



Optrode M2

Capteur optique pour titrage photométrique avec 8 longueurs d'onde disponibles. La commutation de longueur d'onde peut être commandée par logiciel (à partir de tiemo 2.5) ou se faire par un aimant. La tige en verre est totalement résistante aux solvants et simple à nettoyer. Le capteur, peu encombrant, est par ex. adapté pour :

- les titrages en milieu non aqueux selon USP ou EP
- les déterminations de groupes terminaux carboxyle
- TAN/TBN selon ASTM D974
- la détermination des sulfates
- Fe, Al, Ca dans le ciment
- la dureté de l'eau
- le sulfate de chondroïtine selon USP

Le capteur ne convient aux déterminations de concentrations par mesure de l'intensité de la couleur (colorimétrie).