



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 Deutschland
In den Birken 3
70794 Filderstadt

info@metrohm.de

CONFIGURATION



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 5-fach paralleler Titration: Funktionslizenz „Professional“



OMNIS Dosing Module ohne Rührer

Dosiermodul zum Anschluss an einen OMNIS Titrator zur Erweiterung um eine zusätzliche Bürette für Titration/Dosierung. Erweiterbar mit einem Magnet- oder Stabrührer zur Verwendung als separater Titrierstand. Frei wählbare Zylindereinheit mit 5, 10, 20 oder 50 mL.



OMNIS Dosing Module ohne Rührer

Dosiermodul zum Anschluss an einen OMNIS Titrator zur Erweiterung um eine zusätzliche Bürette für Titration/Dosierung. Erweiterbar mit einem Magnet- oder Stabrührer zur Verwendung als separater Titrierstand. Frei wählbare Zylindereinheit mit 5, 10, 20 oder 50 mL.



Optrode M2

Optischer Sensor für photometrische Titrationen mit 8 verfügbaren Wellenlängen. Die Umschaltung der Wellenlänge kann softwaregesteuert (ab tiamo 2.5) oder mit einem Magnet erfolgen. Der Glasschaft ist komplett lösungsmittelresistent und einfach zu reinigen. Der platzsparende Sensor ist z.B. geeignet für:

- nichtwässrige Titrationen nach USP oder EP
- Bestimmungen von Carboxylendgruppen
- TAN/TBN nach ASTM D974
- Sulfatbestimmung
- Fe, Al, Ca in Zement
- Wasserhärte
- Chondroitinsulfat nach USP

Der Sensor ist nicht geeignet für Bestimmungen von Konzentrationen durch die Messung der Farbintensität (Kolorimetrie).