



Application Note AN-T-247

EN 14104 に準拠した光度滴定法によるバイオディーゼルの酸価

EN 14104に準拠したオプトロードによる脂肪酸メチルエステル(FAME)の酸価 迅速かつ信頼性の高い測定

バイオディーゼルは、化学的には脂肪酸メチルエステル(FAME)とも呼ばれ、鉱物油ディーゼルと同様に使用される燃料です。バイオディーゼルの品質は、様々な理由からモニタリングが必要となります。

酸価(または酸度)は、燃料の純度と安定性に関連する測定可能な品質パラメータです。酸価が高い場合、燃料の長期保管またはバイオディーゼル製造の品質低下を示唆しており、どちらもエンジン部品の腐食につながる可能性があります。酸価が低い場合、

純粋で安定したバイオディーゼルであることを示します。

このアプリケーションノートでは、オプトロードを用いてバイオディーゼルの酸価を光度滴定法で測定しました。この方法はEN 14104に準拠しています。この規格では、0.10 ~ 1.00 [mg KOH/g] の範囲で、淡色脂肪酸メチルエステル(FAME)の酸価を滴定法で測定することが規定されています。

はじめに

FAME(バイオディーゼル)は、植物性または動物性油脂、あるいは有機廃棄物に含まれるグリセリドとメタノールやエタノールなどの一価アルコールとのエステル交換反応によって生成される燃料の一種です。簡略化すると、製造プロセスは以下の反応に基づいています。

オイル/油脂 + アルコール → バイオディーゼル + グリセリン

石油由来のディーゼルと比較して、バイオディーゼ

ルは排出ガスが少なく、持続可能で気候にやさしい燃料とされています。主に再生可能資源から製造され、生分解性があり、潤滑性にも優れています。

バイオディーゼルの酸価は、品質管理の一環として測定されるべき分析項目です。酸価が低い場合は高品質のバイオディーゼルを示し、酸価が高い場合は品質が低く、燃料による腐食の可能性が高いことを示します。

サンプルと準備

このアプリケーションは、100% バイオディーゼル(有機廃棄物、例:使用済み食用油から製造)を対象に

実証されています。

サンプルの前処理は不要です。

測定

測定は、OMNIS ドージングモジュール(図1)およびオプトロードM2を装備した OMNIS タイトレーター(プロフェッショナル)を用いて実施されました。適量のサンプルを滴定ビーカーに秤量し、あらかじめ中和しておいた 2-プロパノールおよびフェノールフタレイン溶液を添加します。その後、2-プロパノール水酸化カリウム/2-プロパノール滴定溶液を用いて、最初の屈曲点(BP:ブレイクポイント)を超えるまで滴定を行います。



図 1. オプトロード M2 を装着した OMNIS ドージングモジュール (本図に示す) 付き OMNIS タイトレーター (プロフェッショナル) は、バイオディーゼルの酸価測定に最適です。

測定結果

この手法は、表 1 に示すように、測定シリーズ内での繰り返し性と再現性に関する規格の要件を満たす信頼性の高い測定結果をもたらします。

バイオディーゼルの酸価の滴定曲線の例を図 2 に示します。

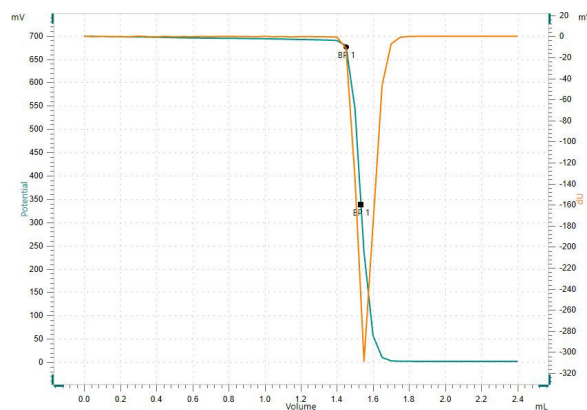


図 2. オプトロード M2 を用いた水酸化カリウム / 2-プロパノール滴定溶液によるバイオディーゼルの酸価滴定 滴定曲線

表 1. バイオディーゼルの酸価に関する光度滴定の測定結果(n = 6)

サンプル (n = 6)	酸価 [mg KOH/g]
平均値	0.41
標準偏差 SD(abs)	0.01
変動係数 SD(rel) [%]	1.8

結論

光度滴定法は、脂肪酸メチルエステル(FAME)の酸価を測定するための迅速かつ信頼性の高い試験法です。オプトロードのガラスコーティングは化学薬品や原料(例:バイオディーゼル自体)に対して耐性があるため、この目的に最適です。

個別に調整可能なオプトロードの波長と信頼性の高い OMNIS ソフトウェアにより、非常に低い測定範囲でも EN 14104 に準拠した酸価測定を実現できます。

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

装置構成



OMNIS Professional Titrator

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 Titrator です。3S OMNIS Liquid Adapter テクノロジーにより、化学薬品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ーで拡張することも可能です。他の滴定モジュールまたはドージングモジュールによる並行滴定のためのファンクションライセンス「Professional (プロフェッショナル)」を含みます。

- コンピューター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ーおよび/またはロッドスターラーによる拡張が可能
- 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 OMNIS Liquid Adapter: 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: ファンクションライセンス「Basic (ベーシック)」
- 終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): ファンクションライセンス「Advanced (アドバンス)」
- 5 つの並行滴定を伴う終点滴定および当量点滴定 (等量/変動): ファンクションライセンス「Professional (プロフェッショナル)」



OMNIS

滴定/ドージング用追加ビュレットによって拡張するためのOMNIS滴定装置への接続のためのドージングモジュールです。別個の滴定スタンドとして用いるためのマグネチックスターラもしくはプロペラスターラによって拡張可能です。5、10、20、50 mLのシリンダーユニットが自由に選択可能です。



OMNIS

滴定/ドージング用追加ビュレットによって拡張するためのOMNIS滴定装置への接続のためのドージングモジュールです。別個の滴定スタンドとして用いるためのマグネチックスターラもしくはプロペラスターラによって拡張可能です。5、10、20、50 mLのシリンダーユニットが自由に選択可能です。



Optrode M2

Optical sensor for photometric titrations offering 8 different wavelengths. The wavelength can be switched using the software (tiamo 2.5 or higher) or with a magnet. The glass shaft is completely solvent-resistant and easy to clean. For example, this space-saving sensor is suitable for: Non-aqueous titrations in accordance with USP or EP; Determinations of carboxyl end groups; TAN/TBN in accordance with ASTM D974; Sulfate determination; Fe, Al, Ca in cement; Water hardness; Chondroitin sulfate in accordance with USP; The sensor is not suitable for determinations of concentrations via measurement of color intensity (colorimetry).