



Application Note AN-T-242

ASTM D3242 に基づく 航空タービン燃料の酸価

オプトロードを用いた自動光度滴定

航空タービン燃料には、天然に存在する有機化合物に由来する酸、あるいは精製工程における処理によって発生した酸が含まれている場合があります。これらの酸は、微量であっても有害であり、燃料システム内の金属部品を腐食させる可能性があるほか、燃料中の水分の分離性能に悪影響を及ぼすことがあります。

標準試験法である ASTM D3242 では、p-ナフトールベンゼインを指示薬として用いた滴定により、航空タービン燃料中の酸価を測定します。測定に先立ち、サンプルは 3 分間窒素ガスでパージされ、滴定中も窒素フローが維持されます。必要とされる滴定

量が極めて少ないことに加え、滴定終点付近で指示薬の色変化が緩やかであるため、経験の浅い分析者にとっては測定精度の確保が難しい場合があります。

本アプリケーションでは、電位差自動滴定装置およびオプトロードを用いて ASTM D3242 を完全自動化する方法説明しています。電位差自動滴定装置は脱気ボックスを制御し、窒素ガスフローを行わせた後、各滴定の終了時にバルブを閉じるようにしています。得られた測定結果は、ASTM 規格で定義されている測定精度基準を統計的に満たしています。

サンプルと前処理

100 g ± 5 g のサンプル(ジェット燃料)を、0.5 g 単位までの精度で 400 mL ビーカーに秤量します。次に、ASTM D3242 に従って 100 mL の滴定溶媒と、p-ナフトールベンゼイン指示薬溶液 0.1 mL を加えます。サンプルに対して、水分、二酸化炭素を含

まない窒素ガス(N2)を 400~450 mL/min の流量で通気し始めます。溶液を連続的に攪拌しながら、3 分 ± 30 秒間通気して、溶液中の二酸化炭素を除去します。

測定

滴定を開始し、分析終了までサンプルに対して N2 通気を続けます。滴定モードには MET U(Monotonic Endpoint Titration mode)を使用します。
滴定装置は、ASTM D3242 に従って調製したアルコール性 KOH 滴定溶液を用います。その際、滴定

液ステップ毎に、必ずセンサーの測定値が安定するのを待ちます。終点は滴定曲線に示されます(図 1)。
滴定終了時に、測定結果が表示され、窒素ガスの流れは自動で停止します。

表 1. ASTM D3242 規格に基づくジェット燃料試料の酸価測定結果

No. (n = 5)	平均値 Mean value [mg KOH/g]	標準偏差 s(abs) [mg KOH/g]	変動係数 s(rel) [%]
1	0.0219	0.0001	0.6
2	0.0478	0.0003	0.6
3	0.0839	0.0005	0.6

測定結果

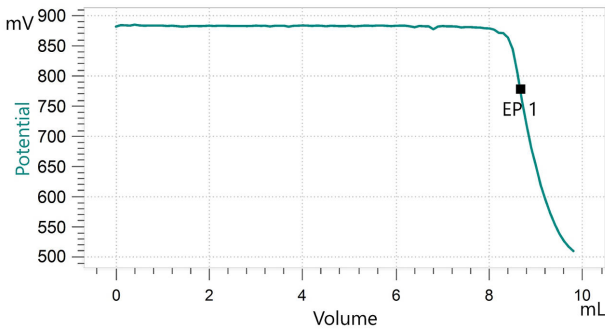


図 1. ASTM D3242規格によるジェット燃料の酸価測定 代表的な滴定曲線 オプトロード (610nm)

結論

本アプリケーションでは、測定前および測定中に窒素でサンプルをパージする脱気システムを組み込んだ自動滴定装置を用いることにより、航空燃料中の酸価測定を完全に自動化することが可能であること

を説明しました。得られた測定結果は、ASTM D3242が要求する精度基準を満足しており、本手法が信頼性の高い酸価評価手段として有効であることが確認されました。

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

スタンドアローン稼働または OMNIS 滴定システムのメインパートとしての、革新的なモジュール式の終点滴定および当量点滴定 (等量/変動) のための電位差 OMNIS Titrator 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、必要に応じてロッドスターラ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機能ライセンス「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
- ロッドスターラの接続可
- 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)」



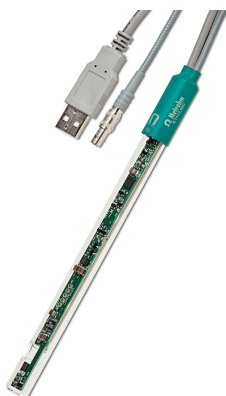
OMNIS

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 20 mL

Intelligent 20 mL cylinder unit for one OMNIS Titrator, Titration Module or Dosing Module. This cylinder unit is especially recommended for the following solutions: Aqueous alkaline solutions; Titrant 5; Silver nitrate solutions; Nonaqueous alkaline solutions; Permanganate solutions; EDTA solutions; Includes dosing tubing and antidiffusion tip.



Optrode

使用可能な8つの波長を有する光度滴定のための光学センサー。波長の切り替えは、ソフトウェア制御 (tiamo 2.5以降) またはマグネットで行えます。ガラスシャフトは完全な耐溶剤性を有し、洗浄が簡単です。省スペースのセンサーは以下のような用途に適しています:

- USPまたはEPに則した非水滴定
- カルボキシル末端基の測定
- ASTM D974に則したTAN/TBN
- 硫酸塩の測定
- セメント中のFe、Al、Ca
- 水の硬度
- USPに則したコンドロイチン硫酸

センサーは、色の強度の測定 (比色法) による濃度の測定には適していません。

OMNIS

A WHOLE NEW LEVEL OF PERFORMANCE

OMNIS

Windows™コンピュータ上のOMNISソフトウェアをスタンドアローン操作することが可能になります。

特徴:

- ライセンスには、既に1つのOMNISデバイスライセンスが含まれています。
- メトローム・ライセンシングポータルにて、アクティブ化する必要があります。