



Application Note AN-T-247

Titulación fotométrica del valor de acidez en biodiésel según EN 14104

Determinación rápida y fiable del valor de acidez en ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME) con Optrode según la norma EN 14104

El biodiésel, también conocido químicamente como Fabogado Acid METROetilo míster o FAME, es un combustible que se utiliza igual que el diésel mineral. La calidad del biodiésel necesita ser monitoreada por muchas razones.

El valor ácido (o número de acidez) es un parámetro de calidad medible vinculado a la pureza y estabilidad de un combustible. Un valor de acidez alto sugiere un almacenamiento prolongado o una mala calidad de producción de biodiésel, y ambos pueden provocar

corrosión en las piezas del motor. Un valor de acidez bajo indica biodiésel puro y estable.

En esta nota de aplicación, se realizó una determinación del valor ácido del biodiésel mediante titulación fotométrica con Optrode. El método se realizó según la norma EN 14104. La norma especifica la determinación titrimétrica del valor de acidez en ésteres metílicos de ácidos grasos (FAME) ligeramente coloreados en el rango de 0,10 mg KOH/g muestra a 1,00 mg KOH/g muestra.

INTRODUCCIÓN

FAME (biodiésel) es un tipo de combustible producido por transesterificación de glicéridos presentes en grasas y aceites vegetales o animales, así como en residuos orgánicos con alcoholes monohídricos como el metanol o el etanol. En términos simplificados, el proceso de producción se basa en la siguiente reacción:

Aceites/Grasas + Alcohol → Biodiésel + Glicerina

En comparación con el diésel derivado del petróleo, el biodiésel produce menos emisiones y se considera

sostenible y respetuoso con el clima. Está hecho principalmente de recursos renovables, es biodegradable y tiene buenas propiedades lubricantes.

El valor de acidez del biodiésel debe determinarse como una medida de control de calidad. Los valores bajos se asocian con biodiésel de buena calidad, mientras que los valores altos indican mala calidad y una mayor probabilidad de corrosión del combustible.

MUESTRA Y PREPARACIÓN DE MUESTRA

Esta aplicación se demuestra en un 100% de biodiésel (elaborado a partir de residuos orgánicos,

por ejemplo, aceite de cocina usado).

No se requiere preparación de muestra.

EXPERIMENTO

Las determinaciones se llevan a cabo en un titulador profesional OMNIS equipado con módulos de dosificación OMNIS (**Figura 1**) así como un Optrode M2.

Se pesa una cantidad adecuada de muestra en el vaso de valoración y se anade 2-propanol previamente neutralizado y solución de fenolftaleína. La solución se titula hasta después del primer punto de ruptura con hidróxido de potasio estandarizado en 2-propanol.



Figure 1. Cuando está equipado con un Optrode M2, el titulador profesional OMNIS con módulos de dosificación OMNIS (mostrados aquí) es ideal para la determinación del número de acidez en el biodiésel.

RESULTADOS

Este método ofrece resultados confiables que cumplen con los requisitos de la norma en cuanto a repetibilidad y reproducibilidad dentro de la serie de mediciones, como se muestra en **Tabla 1**. En la figura se muestra una curva de titulación ejemplar del índice de acidez del biodiésel. **Figura 2**.



Figure 2. Titulación de biodiesel para valor ácido con hidróxido de potasio en 2-propanol utilizando el Optrode M2.

Tabla 1. Resultados de la titulación fotométrica del índice de acidez en biodiesel (n = 6).

Muestra (n = 6)	Valor de acidez en mg de KOH/g de muestra
Valor medio	0,41
SD(abs)	0,01
DE(rel) en %	1,8

CONCLUSIÓN

La titulación fotométrica es un método de prueba rápido y confiable para determinar el valor ácido del éster metílico de ácidos grasos (FAME). El revestimiento de vidrio del Optrode es insensible a los productos químicos y a las materias primas (por ejemplo, el propio biodiésel), lo que lo hace ideal para

este propósito.

Gracias a la longitud de onda ajustable individualmente del Optrode y al fiable software OMNIS, la determinación del valor ácido según EN 14104 se puede lograr incluso en rangos de medición muy bajos.

CONTACT

Metrohm Hispania
Calle Aguacate 15
28044 Madrid

mh@metrohm.es

CONFIGURACIÓN



OMNIS Professional Titrator sin agitador

OMNIS Titrator, innovador, modular y potenciométrico para la titulación a punto final y la titulación a punto de equivalencia (monótona/dinámica). Gracias a Liquid Adapter con tecnología 3S, este titulador resulta más seguro que nunca para el manejo de productos químicos. El titulador se puede configurar libremente con módulos de medida y unidades de cilindro y, si es necesario, se le puede añadir un agitador. Incluye la licencia funcional "Professional" para la titulación en paralelo con módulos de titulación o dosificación adicionales.

- Control a través de ordenador o red local
- Posibilidad de conexión de hasta 4 módulos de titulación o dosificación más para otras aplicaciones o soluciones auxiliares
- Ampliable con agitador magnético y/o agitador de varilla
- Diferentes tamaños de cilindro disponibles: 5, 10, 20 o 50 mL
- OMNIS Liquid Adapter con tecnología 3S: manejo seguro de productos químicos, transferencia automática de los datos originales del reactivo del fabricante

Modos de medida y opciones de software:

- Titulación a punto final: licencia funcional "Basic"
- Titulación a punto final y titulación a punto de equivalencia (monótona/dinámica): licencia funcional "Advanced"
- Titulación a punto final y titulación a punto de equivalencia (monótona/dinámica) con titulación quintuple en paralelo: licencia funcional "Professional"



OMNIS Dosing Module sin agitador

Módulo de dosificación para la conexión de un titulador OMNIS para incluir una bureta adicional de titulación/dosificación. Se puede ampliar con un agitador magnético o de varilla para su uso como stand de titulación independiente. Libre selección de la unidad de cilindro con 5, 10, 20 o 50 mL.



OMNIS Dosing Module sin agitador

Módulo de dosificación para la conexión de un titulador OMNIS para incluir una bureta adicional de titulación/dosificación. Se puede ampliar con un agitador magnético o de varilla para su uso como stand de titulación independiente. Libre selección de la unidad de cilindro con 5, 10, 20 o 50 mL.



Optrode M2

Sensor óptico para titulaciones fotométricas con 8 longitudes de onda disponibles. La longitud de onda se puede cambiar por software (a partir de tiamo 2.5) o con un imán. El mango de vidrio es totalmente resistente a los disolventes y fácil de limpiar. El sensor permite ahorrar espacio y es adecuado, por ejemplo, para:

- Titulaciones no acuosas según USP o EP
- Determinaciones de grupos carboxilos finales
- TAN/TBN según ASTM D974
- Determinación de sulfato
- Fe, Al, Ca en cemento
- Dureza del agua
- Sulfato de condroitina según USP

El sensor no es adecuado para determinar las concentraciones midiendo la intensidad del color (colorimetría).