

Application Note AN-NIR-097

Número de base total en lubricantes con espectroscopia de infrarrojo cercano NIR

Control de calidad del número base total sin químicos tóxicos

Los aditivos alcalinos en los lubricantes para motores se utilizan para evitar la acumulación de ácidos y, como resultado, inhiben la corrosión. El índice de basicidad total (TBN) indica la cantidad de aditivos básicos presentes en muestras y, por lo tanto, puede utilizarse como medida de la degradación del lubricante. Dependiendo de la aplicación, el valor de TBN varía desde 7 mg KOH/g en lubricantes para motores de combustión hasta 80 mg KOH/g para lubricantes de grado marino.

El método de ensayo estándar para el TBN en los lubricantes es la titulación potenciométrica según la norma ASTM D2896. Este método requiere el uso de reactivos tóxicos (p. ej., bromuro de tetraetilamonio) y el procedimiento de limpieza requiere mucha mano de obra. En comparación con el método primario, la espectroscopía del infrarrojo cercano (NIRS, por sus siglas en inglés) es una técnica analítica rápida que no genera residuos químicos y efectúa el análisis del TBN en menos de un minuto.

EQUIPO EXPERIMENTAL

Se analizaron 23 lubricantes para cilindros marinos y 37 lubricantes para motores en un analizador de líquidos Metrohm DS2500 equipado con una celda de flujo de 2,5 mm. Todas las medidas se realizaron en modo de transmisión de 400 nm a 2500 nm. En este estudio de viabilidad, se utilizó una celda de flujo para automatizar la manipulación y la medición de muestras. La adquisición de datos y el desarrollo del modelo de predicción se realizó con el paquete de software Vision Air complete.



Figure 1. Analizador de líquidos DS2500.

Tabla 1. Descripción general del equipo de hardware y software

Equipo	Número de metrohmios
Analizador de líquidos DS2500	2.929.0010
DS2500 Soporte para celdas de flujo	6.7493.000
Vision Air 2.0 completo	6.6072.208

RESULTADOS

Los espectros Vis-NIR obtenidos (Figura 2) se utilizaron para crear un modelo de predicción para la determinación de TBN. Para verificar la calidad del modelo de predicción, se crearon diagramas de correlación que muestran la correlación entre la predicción Vis-NIR y los valores del método principal. Las respectivas cifras de mérito (FOM) muestran la precisión esperada de una predicción durante el análisis de rutina (figura 3).

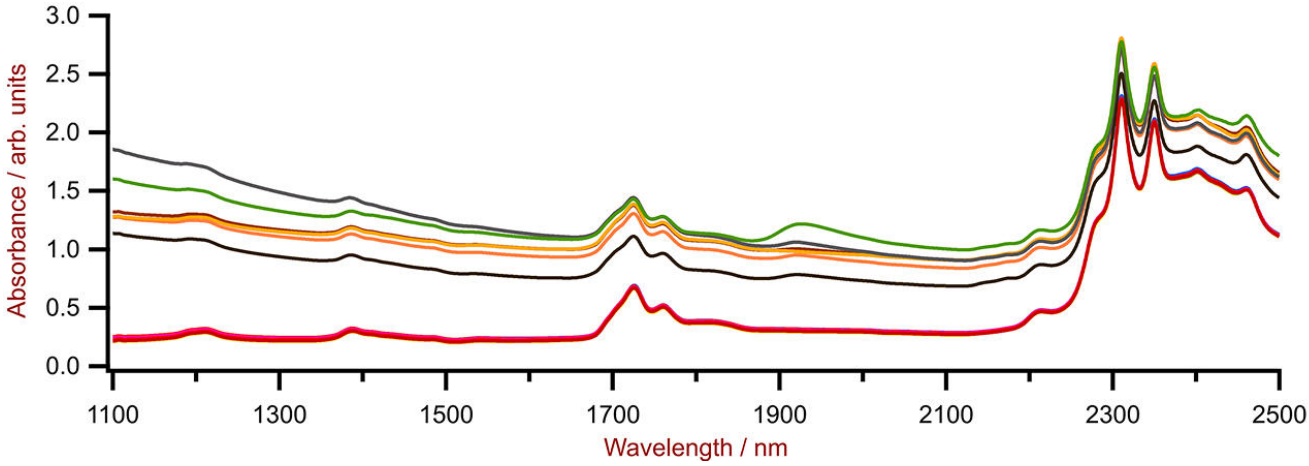


Figure 2. Selección de espectros Vis-NIR de lubricantes para cilindros marinos y lubricantes para motores obtenidos utilizando un analizador de líquidos DS2500 con una celda de flujo de 2,5 mm.

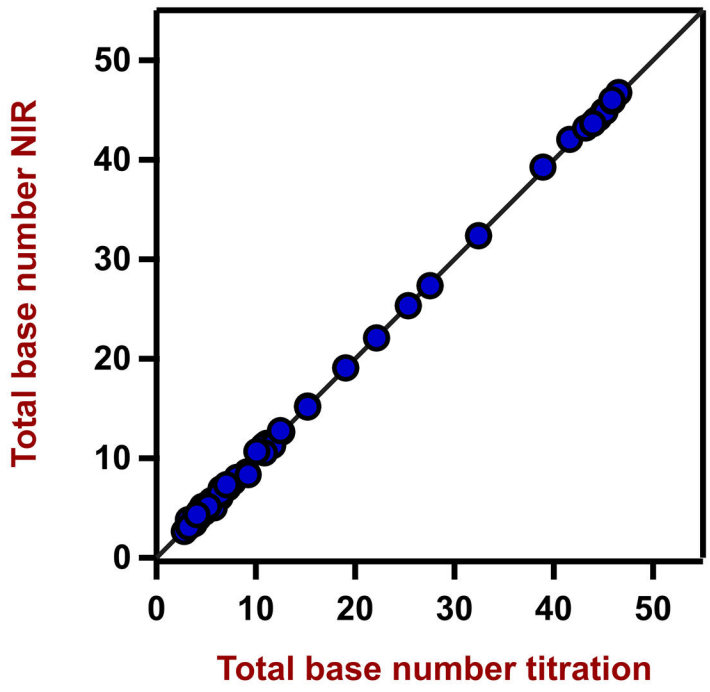


Figure 3. Diagrama de correlación para la predicción de TBN en lubricantes utilizando un analizador de líquidos DS2500. Los valores de laboratorio se determinaron usando titulación.

Tabla 2. Cifras de mérito para la predicción de TBN en lubricantes utilizando un analizador de líquidos DS2500.

Figuras de merito	Valor
R^2	0,998
Error estándar de calibración	1,1
Error estándar de validación cruzada	1,2

CONCLUSIÓN

Esta nota de aplicación muestra la viabilidad de la espectroscopia NIR para el análisis del número de base total en lubricantes para motores y cilindros marinos. En comparación con el método químico húmedo (Tabla 3), no se necesita preparación de muestras ni productos químicos con la espectroscopia NIR.

Tabla 3. Tiempo para obtener resultados con el método de titulación convencional ASTM D2896

Parámetro	Método	tiempo de resultado
Número básico total	Valoración	~5–10 minutos

CONTACT

Metrohm México
Calle. Xicoténcatl #181, Col
Del Carmen, Alcaldía
Coyoacán.
04100. Ciudad de México
México
info@metrohm.mx



DS2500 Liquid Analyzer

Sólida espectroscopía del infrarrojo cercano para control de calidad en el laboratorio y en el entorno de producción.

El DS2500 Liquid Analyzer es la solución probada y flexible para los análisis rutinarios de líquidos a lo largo de toda la cadena de producción. Su diseno robusto hace que el DS2500 Liquid Analyzer sea resistente al polvo, la humedad y las vibraciones, lo que hace que sea especialmente adecuado para el uso en entornos de producción adversos.

El DS2500 Liquid Analyzer cubre todo el rango espectral de 400 a 2500 nm, calienta las muestras hasta 80°C y es compatible con diferentes viales desechables y cubetas de cuarzo. El DS2500 Liquid Analyzer puede, por tanto, adaptarse a sus necesidades individuales de muestras y le ayuda a obtener resultados precisos y reproducibles en menos de un minuto. El reconocimiento integrado del portamuestras y el software intuitivo Vision Air garantizan además un funcionamiento fácil y seguro para el usuario.

En el caso de cantidades de muestra más grandes, la productividad se puede aumentar considerablemente utilizando una celda de flujo continuo en combinación con un robot de muestras Metrohm.



Soporte DS2500 para celdas de flujo

Soporte inteligente para celdas de flujo de 12,5 mm



Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - Software de espectroscopía universal.

Vision Air Complete es una solución de software moderna y fácil de usar para su empleo en entornos regulados.

Las ventajas de Vision Air son las siguientes:

- Aplicaciones de software individuales con interfaces de usuario personalizadas para garantizar un manejo intuitivo y fácil
- Fácil creación y mantenimiento de procedimientos operativos
- Base de datos SQL para una gestión de datos segura y sencilla

La versión Vision Air Complete (66072208) incluye todas las aplicaciones para el aseguramiento de la calidad mediante la espectroscopía Vis-NIR:

- Aplicación para la gestión de datos y aparatos
- Aplicación para el desarrollo de métodos
- Aplicación para análisis rutinarios

Más soluciones Vision Air Complete:

- 66072207 (Vision Air Network Complete)
- 66072209 (Vision Air Pharma Complete)
- 66072210 (Vision Air Pharma Network Complete)