



Application Note AN-NIR-097

Détermination du TBN dans les lubrifiants

Contrôle de qualité du nombre total de bases sans produits chimiques toxiques

Les additifs alcalins dans les lubrifiants pour moteurs sont utilisés pour empêcher l'accumulation d'acides et, par conséquent, ils inhibent la corrosion. L'indice de basicité totale (TBN) indique la quantité d'additifs basiques présents dans les échantillons et peut donc être utilisé comme mesure de la dégradation du lubrifiant. En fonction de l'application, la valeur TBN varie de 7 mg KOH/g pour les lubrifiants destinés aux moteurs à combustion jusqu'à 80 mg KOH/g pour les lubrifiants de qualité marine.

La méthode de test standard pour le TBN dans les

lubrifiants est le titrage potentiométrique conformément à la norme ASTM D2896. Cette méthode nécessite l'utilisation de réactifs toxiques (par exemple, le bromure de tétraéthylammonium) et la procédure de nettoyage demande beaucoup de travail. Contrairement à la méthode primaire, la spectroscopie dans le proche infrarouge (NIRS) est une technique analytique rapide qui ne produit aucun déchet chimique et permet d'effectuer l'analyse du TBN en moins d'une minute.

MATÉRIEL EXPÉRIMENTAL

23 lubrifiants de cylindres marins et 37 lubrifiants de moteurs ont été analysés sur un analyseur de liquide Metrohm DS2500 équipé d'une cellule d'écoulement de 2,5 mm. Toutes les mesures ont été effectuées en mode transmission de 400 nm à 2500 nm. Dans cette étude de faisabilité, une cellule d'écoulement a été utilisée pour automatiser la manipulation des échantillons et les mesures. L'acquisition des données et le développement du modèle de prédiction ont été réalisés avec le logiciel Vision Air complete.



Figure 1. DS2500 Liquid Analyzer.

Tableau 1. Vue d'ensemble des équipements matériels et logiciels

Équipement	Metrohm référence
DS2500 Liquid Analyzer	2.929.0010
DS2500 Holder for flow cells	6.7493.000
Vision Air 2.0 Complete	6.6072.208

Les spectres Vis-NIR obtenus (**figure 2**) ont été utilisés pour créer un modèle de prédiction pour la détermination du TBN. Pour vérifier la qualité du modèle de prédiction, des diagrammes de corrélation ont été créés pour afficher la corrélation entre la

prédiction Vis-NIR et les valeurs de la méthode primaire. Les figures de mérite respectives (FOM) indiquent la précision attendue d'une prédiction au cours d'une analyse de routine (**figure 3**).

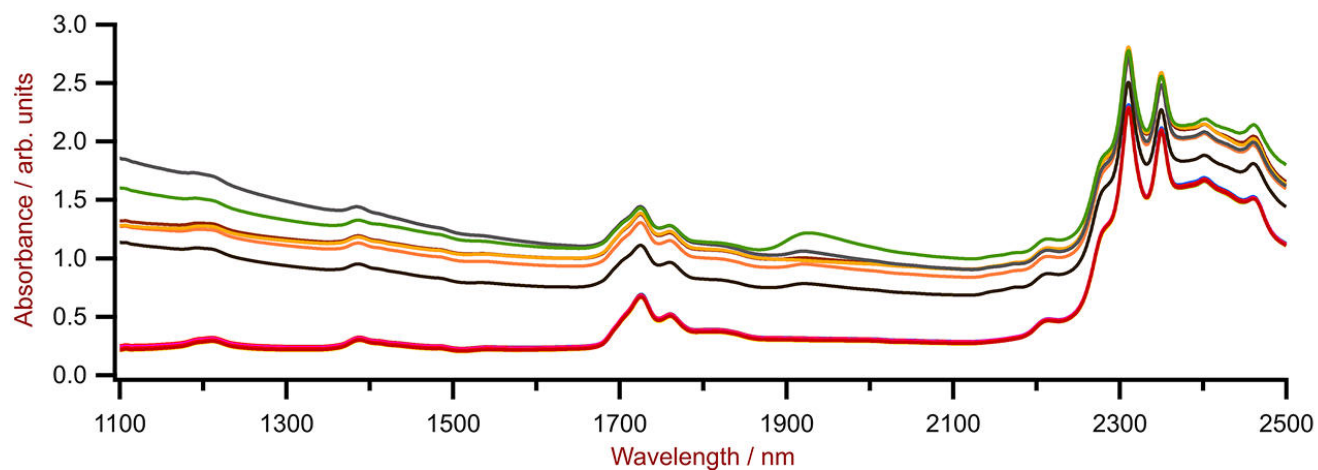


Figure 2. Sélection de spectres Vis-NIR de lubrifiants pour cylindres marins et de lubrifiants pour moteurs obtenus à l'aide d'un analyseur de liquides DS2500 avec une cellule d'écoulement de 2,5 mm.

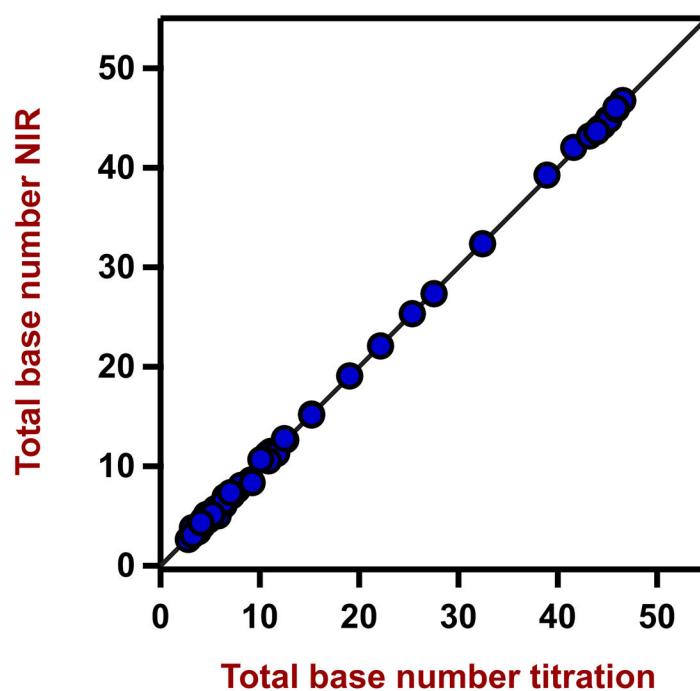


Figure 3. Diagramme de corrélation pour la prédiction du TBN dans les lubrifiants à l'aide d'un analyseur de liquide DS2500. Les valeurs de laboratoire ont été déterminées par titrage.

Tableau 2. Chiffres de mérite pour la prédiction du TBN dans les lubrifiants à l'aide d'un analyseur de liquide DS2500.

Figures de mérite	Valeur
R^2	0.998
Erreur standard d'étalonnage	1.1
Erreur standard de la validation croisée	1.2

CONCLUSION

Cette note d'application montre la faisabilité de la spectroscopie NIR pour l'analyse de l'indice de basicité total dans les lubrifiants pour cylindres et moteurs

marins. Par rapport à la méthode chimique humide (**tableau 3**), la spectroscopie NIR ne nécessite aucune préparation d'échantillon ni aucun produit chimique.

Tableau 3. Temps nécessaire pour obtenir un résultat avec la méthode de titrage conventionnelle ASTM D2896

Paramètres	Méthode	Délai d'obtention des résultats
Nombre total de bases	Titration	5–10 minutes

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch



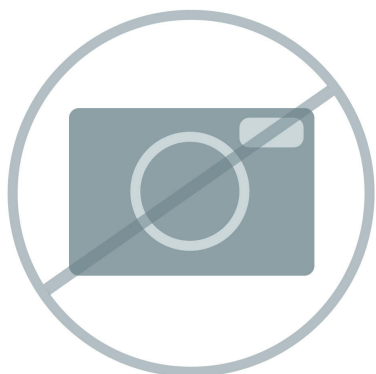
DS2500 Liquid Analyzer

Spectroscopie proche infrarouge robuste pour le contrôle qualité en laboratoire et en environnement de production.

L'analyseur DS2500 Liquid Analyzer est la solution éprouvée et souple destinée aux analyses de routine d'échantillons liquides, tout au long de la chaîne de fabrication. Sa conception robuste fait du DS2500 Liquid Analyzer un appareil insensible à la poussière, à l'humidité et aux vibrations, et donc particulièrement adapté aux rudes conditions d'un environnement de production.

Le DS2500 Liquid Analyzer couvre l'ensemble de la gamme spectrale de 400 à 2500 nm, chauffe les échantillons jusqu'à 80 °C et est compatible avec divers flacons à usage unique et cuves en quartz. Le 2500 Liquid Analyzer, lequel s'adapte à vos exigences individuelles en matière d'échantillons, vous permet d'obtenir des résultats précis et reproductibles en moins d'une minute. Avec sa détection du support d'échantillon intégrée et le logiciel Vision Air intuitif, un maniement simple et sûr est également garanti pour l'utilisateur.

En présence de grandes quantités d'échantillons, l'utilisation d'une cellule à flux continu associée à un robot passeur d'échantillons Metrohm peut augmenter considérablement la productivité.



Support DS2500 pour cuves à circulation

Support intelligent pour cuves à circulation de 12,5 mm



Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - logiciel universel de spectroscopie.

Vision Air Complete est une solution logicielle moderne et simple d'utilisation pour une application dans un environnement réglementé.

Aperçu des avantages de Vision Air :

- Des applications logicielles individuelles avec interface utilisateur adaptée sont le garant d'un maniement intuitif et simple
- Établissement et suivi simples des procédures de travail
- Base de données SQL pour une gestion sûre et simple des données

La version Vision Air Complete (66072208) comprend toutes les applications d'assurance qualité par spectroscopie Vis-NIR :

- Application de gestion des instruments et des données
- Application de développement de méthodes
- Application d'analyse de routine

Autres solutions Vision Air Complete :

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