



Application Note AN-NIR-079

Moisture analysis in fertilizer products

Results in seconds with NIR Spectroscopy

Moisture content is one of the most commonly measured properties of fertilizers. Globally, regulations for different fertilizers vary, but local legal limits ensure that the maximum amount of water must not be exceeded. A number of analytical techniques are available for this purpose. Next to gravimetric methods, Karl Fischer titration is often used for accurate moisture determination.

Compared to these methods, near-infrared spectroscopy (NIRS) offers unique advantages: it generates reliable results within seconds, and at the same time does not create chemical waste. This Application Note explains how NIRS can offer fast, reagent-free analysis of moisture content in various fertilizer products.

EXPERIMENTAL CONDITIONS

Different fertilizer product types with varying moisture content from 0.12% to 3.82% were measured using a Metrohm DS2500 Solid Analyzer. To overcome sample inhomogeneity, the measurement was performed with a large sample cup in rotation. Data collection and model development was carried out with the Vision Air complete package. Reference values were obtained by coulometric KF-titration coupled with KF oven. The NIRS prediction model was created with the settings described in the following table and validated using a cross validation algorithm.

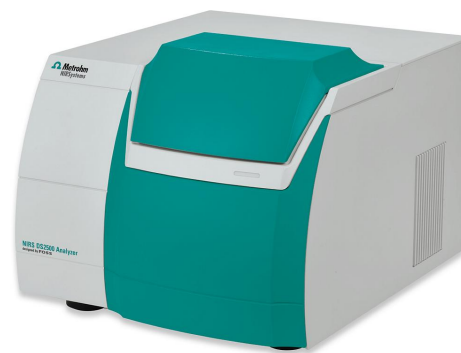


Figure 1. The DS2500 Solid Analyzer was used to collect the spectra of fertilizer samples.

| Pre-Processing | Algorithm | Validation Type |
|----------------------------|-----------|------------------|
| 2 nd derivative | PLS | Cross validation |

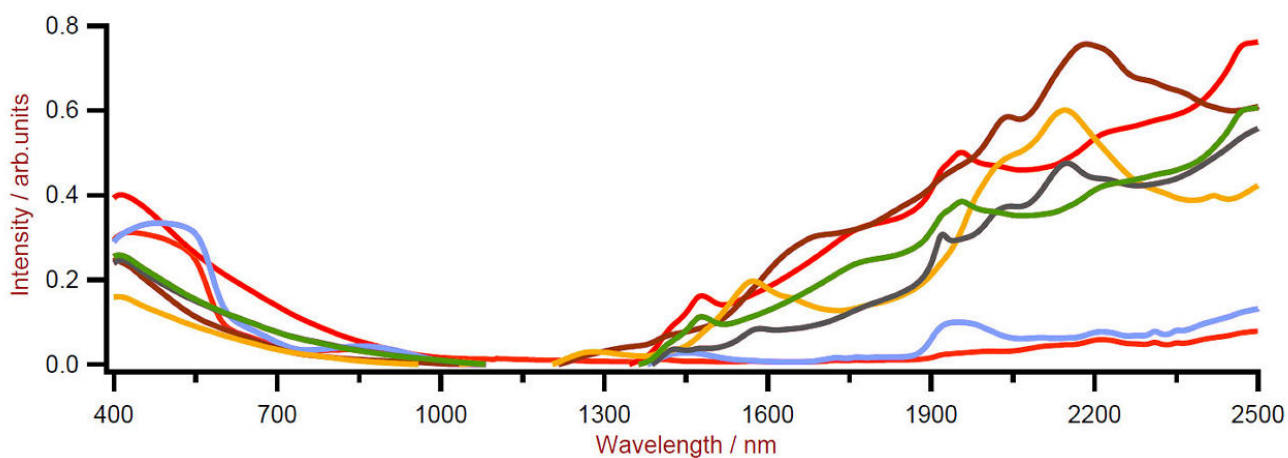


Figure 2. Raw spectra of different fertilizer products with varying water content.

The obtained graph displays a high correlation ($R^2 = 0.98$) between moisture predicted by the NIRS model and the KF-titration method. Although different

fertilizer types were used to create the prediction model, a close ratio between SEC and SECV values proves the validity of the model.

| # Factors | R^2 | SEC | SECV |
|-----------|-------|-------|-------|
| 3 | 0.98 | 0.29% | 0.32% |

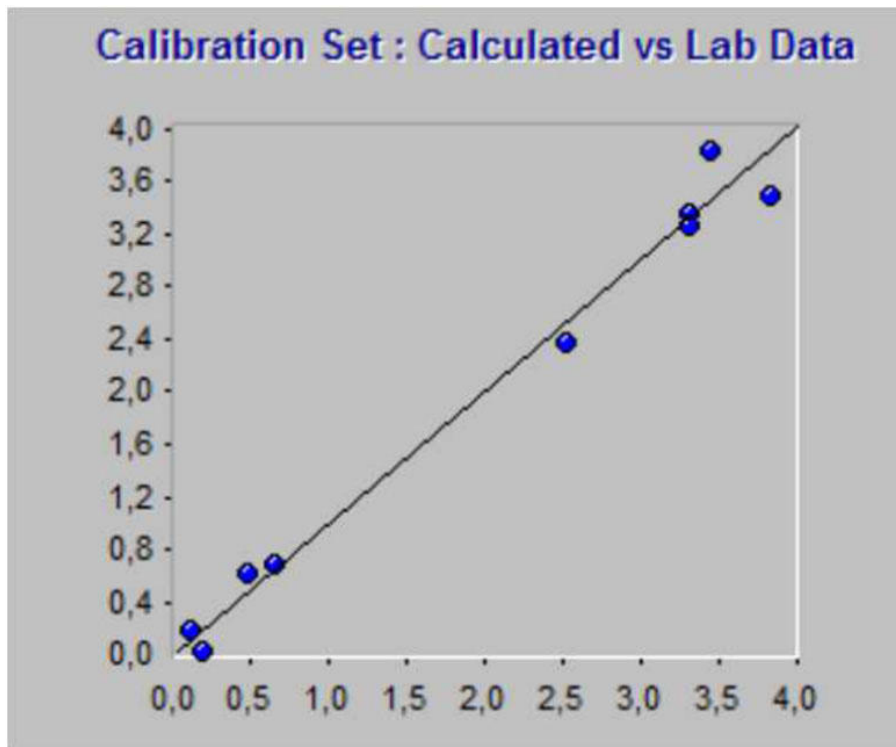


Figure 3. Correlation graph for moisture predicted by NIRS vs titration.

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch

CONFIGURATION



DS2500 Solid Analyzer

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

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

Le DS2500 couvre l'ensemble de la gamme spectrale de 400 à 2 500 nm et fournit des résultats exacts et reproductibles en moins d'une minute. Le DS2500 Analyzer répond aux exigences de l'industrie pharmaceutique et représente une aide précieuse pour les opérations de routine quotidiennes grâce à sa simplicité d'utilisation.

Grâce à des accessoires parfaitement adaptés à l'appareil, il atteint des performances sans précédent avec tous les types d'échantillons, quel que soit le défi qu'ils opposent (matières solides à gros grains comme les granulats ou échantillons semi-solides ou liquides telles les crèmes). La productivité lors de mesures de matières solides peut encore être augmentée par l'utilisation du MultiSample Cup, lequel permet des mesures automatisées en série jusqu'à un maximum de 9 échantillons.



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)



DS2500 Récipient d'échantillon, grand

Grand récipient d'échantillon pour l'enregistrement de spectre par réflexion de poudres et de granulés en différents points de l'échantillon avec le NIRS DS2500 Analyzer.