



Application Note AN-NIR-092

Quality Control of PVC foils

Easy and robust determination of PVDC layer thickness

PVC (polyvinyl chloride) foils with a PVDC (polyvinylidene chloride) coating are often used for high performance packaging films like pharmaceutical blister packs or in food packaging. In multi-layer blister films, the PVC serves as the thermoformable backbone structure, whereas the PVDC coating acts as a barrier against moisture and oxygen. The Water

Vapor Transmission Rate (WVTR) and Oxygen Transmission Rate (OTR) are influenced by the composition and the thickness of the coating. A fast way to monitor PVDC coating thickness is with near-infrared spectroscopy. Results are provided **in a few seconds**, indicating when adjustments in the polymer production process are necessary.

EXPERIMENTAL EQUIPMENT

Several 250 µm PVC foils coated with a PVDC layer of varying thickness (40 g/m², 60 g/m², 90 g/m²) were measured on the DS2500 Solid Analyzer. The measurements were carried out in transfection mode using the NIRS gold diffuse reflector with 1 mm pathlength. This ensures that the spectral pathlength is constant while enhancing the spectral signal. The Metrohm software package Vision Air Complete was used for all data acquisition and prediction model development.



Figure 1. DS2500 Solid Analyzer

Table 1. Hardware and software equipment overview

Equipment	Metrohm number
NIRS DS2500 Solid Analyzer	2.922.0010
Vision Air 2.0 Complete	6.6072.208
NIRS gold diffuse reflector, 1 mm	6.7420.000
NIRS mini sample cup	6.7402.030

RESULT

All 68 measured Vis-NIR spectra (**Figure 2**) were used to create a prediction model for quantification of PVDC layer thickness. The quality of the prediction model was evaluated using correlation diagrams,

which display a very high correlation between Vis-NIR prediction and the reference values. The respective figures of merit (FOM) display the expected precision of a prediction during routine analysis.

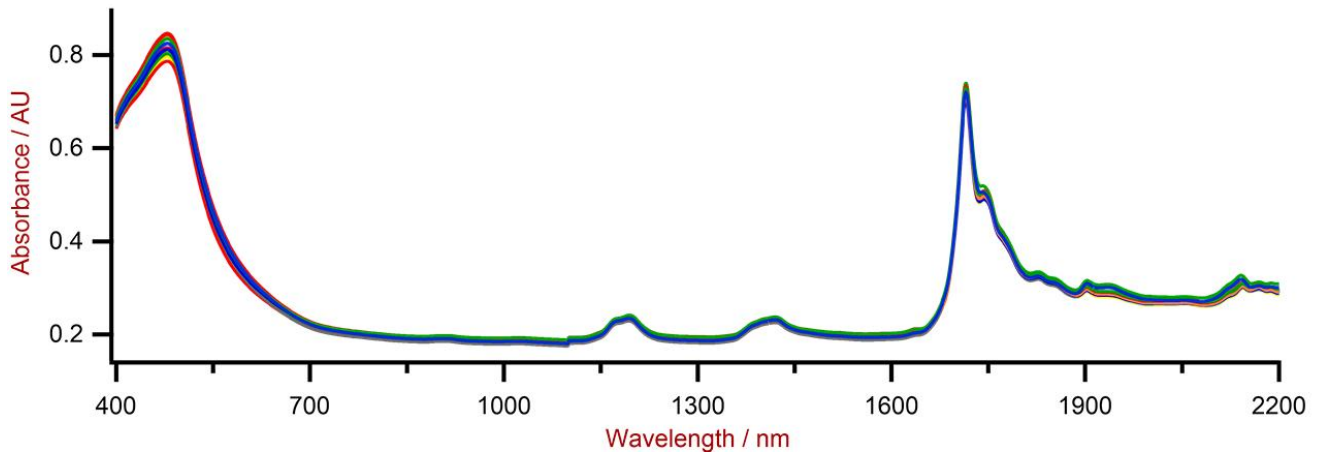


Figure 2. Vis-NIR spectra of PVC foils with different PVDC layer thicknesses measured on a DS2500 Solid Analyzer.

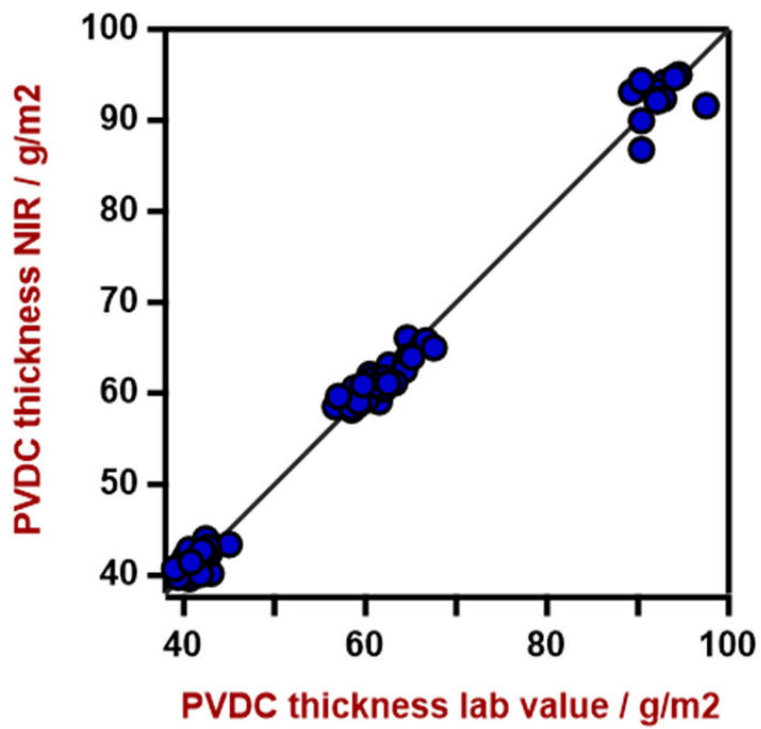


Figure 3. Correlation diagram for the prediction of PVDC layer thickness using a DS2500 Solid Analyzer.

Table 2. Figures of merit for the prediction of PVDC layer thickness using a DS2500 Solid Analyzer.

Figures of merit	Value
R ²	0.992
Standard error of calibration	1.7 g/m ²
Standard error of cross-validation	1.9 g/m ²

CONCLUSION

This application note demonstrates the feasibility of differentiating PVC foils coated with different PVDC layer thickness (40, 60, 90 g/m² PVDC on 250 µm PVC foils). The thickness of the PVDC layer could be successfully determined with NIR spectroscopy with

an average difference with respect to the reference data of 2%. Vis-NIR spectroscopy enables a fast determination without any sample preparation, and therefore represents a suitable method to measure PVDC layer thickness.

CONTACT

Metrohm Suisse SA
Industriestrasse 13
4800 Zofingen

info@metrohm.ch



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)



NIRS Réflecteur en or, épaisseur de revêtement totale de 1 mm

Réflecteur en or pour la mesure des liquides par transflexion. Peut se combiner avec les appareils suivants :

- NIRS DS2500 Analyzer (numéro de commande : **2.922.0010**)
- NIRS XDS MasterLab Analyzer (numéro de commande : **2.921.1310**)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (numéro de commande : **2.921.1120**)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (numéro de commande : **2.921.1110**)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer – Solids (numéro de commande : **2.921.1210**)



NIRS Récipient d'échantillon, petit, 10 unités avec 100 couvercles à usage unique

Petit récipient d'échantillon pour l'enregistrement de spectre par réflexion de poudres et de granulés. Le récipient d'échantillon peut être fermé avec les couvercles à usage unique afin d'éviter toute perte d'échantillon et pour répartir uniformément la poudre ou les granulés dans le récipient d'échantillon.

Ces récipients d'échantillon sont utilisés avec les instruments suivants :

- NIRS DS2500 Analyzer (numéro de commande : 2.922.0010)
- NIRS XDS MasterLab Analyzer (numéro de commande : 2.921.1310)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (numéro de commande : 2.921.1120)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (numéro de commande : 2.921.1110)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer – Solids (numéro de commande : 2.921.1210)