



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.

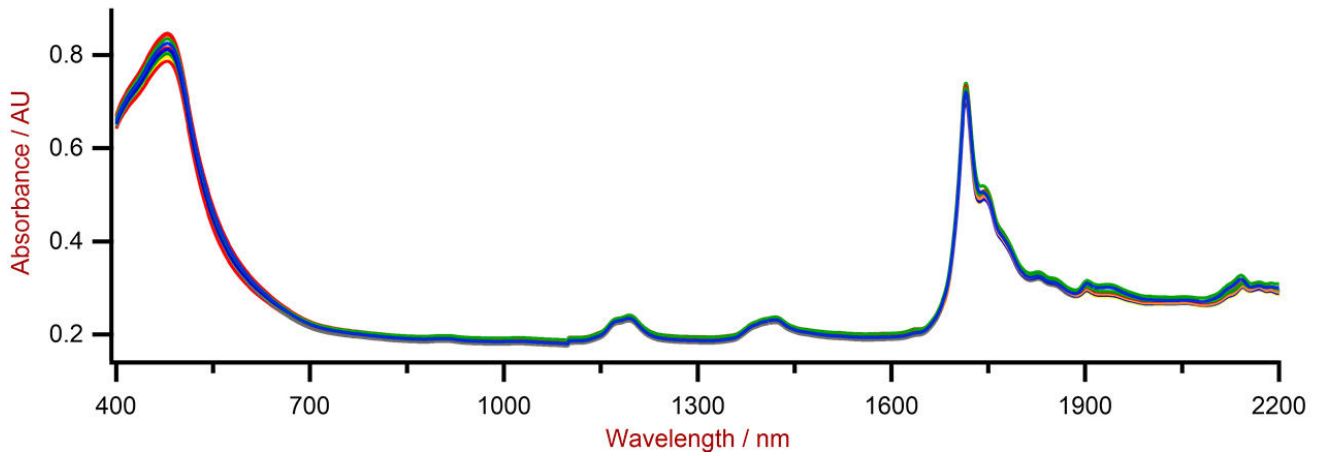


Figure 2. Vis-NIR spectra of PVC foils with different PVDC layer thicknesses measured on a DS2500 Solid Analyzer.

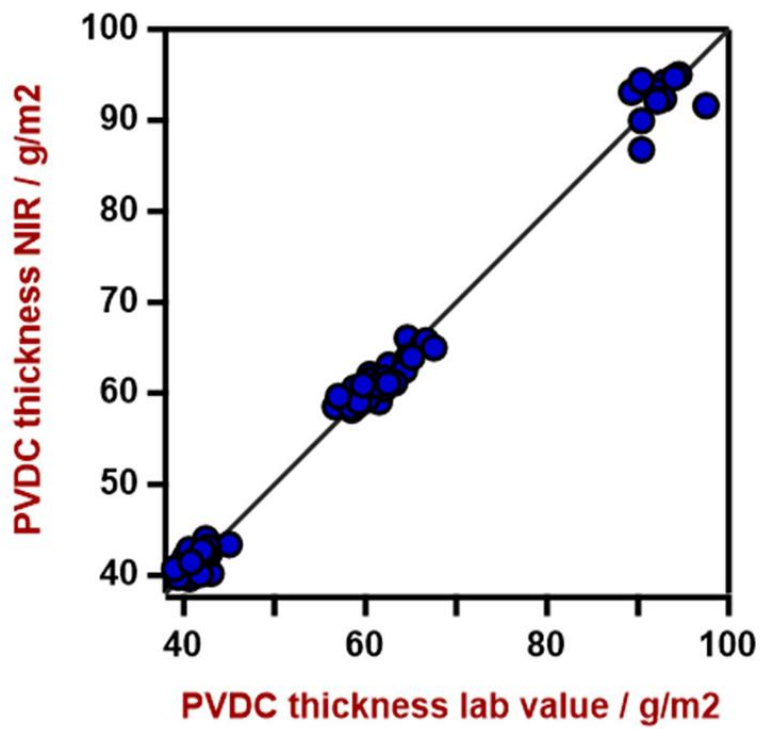


Figure 3. Correlation diagram for the prediction of PVDC layer thickness using a DS2500 Solid Analyzer.

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 Deutschland
In den Birken 3
70794 Filderstadt

info@metrohm.de



DS2500 Solid Analyzer

Robuste Nahinfrarotspektroskopie für die Qualitätskontrolle im Labor sowie im Produktionsumfeld.

Der DS2500 Analyzer ist die bewährte, flexible Lösung für die Routineanalytik von Feststoffen, Cremes und optional auch Flüssigkeiten entlang der gesamten Produktionskette. Das robuste Design macht den DS2500 Analyzer unempfindlich gegen Staub, Feuchtigkeit, Vibrationen sowie Temperaturschwankungen und damit hervorragend geeignet für den Einsatz im rauen Produktionsumfeld.

Der DS2500 deckt den gesamten Spektralbereich von 400 bis 2500 nm ab und liefert in weniger als einer Minute genaue und reproduzierbare Ergebnisse. Der DS2500 Analyzer erfüllt die Anforderungen der pharmazeutischen Industrie und unterstützt durch die einfache Bedienung die Anwender in ihren täglichen Routineaufgaben.

Durch perfekt auf das Gerät abgestimmtes Zubehör werden bei jedem noch so herausfordernder Proben typ, wie z.B. grobkörnige Feststoffe wie Granulate oder halb fest-flüssige Proben wie Cremes, bestmögliche Ergebnisse erzielt. Bei Messungen von Feststoffen kann die Produktivität gesteigert werden durch Einsatz des MultiSample Cups, welches automatisierte Messungen in Serie von bis zu 9 Proben ermöglicht.



Vision Air 2.0 Complete Vision Air - Universelle Spektroskopie Software.

Vision Air Complete ist eine moderne und einfach zu bedienende Softwarelösung für den Einsatz im regulierten Umfeld.

Die Vorteile von Vision Air im Überblick:

- Individuelle Softwareanwendungen mit angepassten Nutzeroberflächen gewährleisten eine intuitive und einfache Bedienung
- Einfache Erstellung und Wartung von Arbeitsvorschriften
- SQL Datenbank für ein sicheres und einfaches Datenmanagement

Die Version Vision Air Complete (66072208) beinhaltet alle Anwendungen für die Qualitätssicherung mittels Vis-NIR Spektroskopie:

- Anwendung für das Instrumenten- und Datenmanagement
- Anwendung für die Methodenentwicklung
- Anwendung für die Routineanalyse

Weitere Vision Air Complete Lösungen:

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



NIRS Gold-Reflektor, 1 mm Gesamtschichtdicke

Gold-Reflektor für die Transflexionsmessung von Flüssigkeiten. Kombinierbar mit folgenden Geräten:

- NIRS DS2500 Analyzer (**Bestellnummer: 2.922.0010**)
- NIRS XDS MaserLab Analyzer (**Bestellnummer: 2.921.1310**)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (**Bestellnummer: 2.921.1120**)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (**Bestellnummer: 2.921.1110**)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer - Solids (**Bestellnummer: 2.921.1210**)



NIRS Probengefäß, klein, 10 Stück inkl. 100 Einwegdeckeln

Kleines Probengefäß zur Spektrenaufnahme von Pulvern und Granulaten in Reflexion. Das Probengefäß kann mit Einwegdeckeln verschlossen werden, um einen Probenverlust zu vermeiden und um das Pulver bzw. Granulat gleichmässig im Probengefäß zu verteilen.

Verwendet werden die Probengläser mit folgenden Instrumenten:

- NIRS DS2500 Analyzer (Bestellnummer: 2.922.0010)
- NIRS XDS MaserLab Analyzer (Bestellnummer: 2.921.1310)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (Bestellnummer: 2.921.1120)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (Bestellnummer: 2.921.1110)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer - Solids (Bestellnummer: 2.921.1210)