



Application Note AN-NIR-092

Controllo di qualità delle pellicole in PVC

Determinazione semplice ed efficace dello spessore degli strati in PVDC

Le pellicole in PVC (cloruro di polivinile) con un rivestimento in PVDC (cloruro di polivinilidene) vengono utilizzate spesso per le pellicole destinate all'imballaggio ad alte prestazioni, come i blister dei medicinali, o nell'imballaggio degli alimenti. Nelle pellicole multistrato dei blister, il PVC funge da struttura di supporto termoformabile, mentre il rivestimento in PVDC rappresenta una barriera contro la penetrazione di umidità e ossigeno. La velocità di trasmissione del vapore acqueo (WCTR, Water Vapor

Transmission Rate) e la velocità di trasmissione dell'ossigeno (OTR, Oxygen Transmission Rate) sono influenzate dalla composizione e dallo spessore del rivestimento.

Per monitorare rapidamente lo spessore del rivestimento in PVDC è possibile usare la spettroscopia nel vicino infrarosso. I risultati sono forniti **in pochi secondi**, grazie ai quali è possibile sapere quando occorre apportare delle modifiche al processo di produzione dei polimeri.

STRUMENTI DI ANALISI

Diversi fogli di PVC da 250 µm rivestiti con uno strato di PVDC di spessore variabile (40 g/m², 60 g/mq², 90 g/mq²) sono stati misurati sullo strumento DS2500 Solid Analyzer. Le misurazioni sono state eseguite in modalità di trasflessione utilizzando il riflettore diffuso in oro NIRS con lunghezza del percorso di 1 mm. Ciò garantisce che la lunghezza del percorso spettrale sia costante mentre migliora il segnale spettrale. Il pacchetto software Metrohm Vision Air Complete è stato utilizzato per l'acquisizione di tutti i dati e lo sviluppo di modelli predittivi.



Figure 1. DS2500 Solid Analyzer

Tabella 1. Panoramica delle apparecchiature hardware e software

Attrezzatura	Numero metrohm
NIRS DS2500 Solid Analyzer	2.922.0010
Vision Air 2.0 completo	6.6072.208
Riflettore diffuso NIRS oro, 1 mm	6.7420.000
Mini coppa per campioni NIRS	6.7402.030

RISULTATO

Tutti i 68 spettri Vis-NIR misurati (figura 2) sono stati utilizzati per creare un modello predittivo per la quantificazione dello spessore dello strato di PVDC. La qualità del modello di previsione è stata valutata utilizzando diagrammi di correlazione, che mostrano

una correlazione molto elevata tra la previsione Vis-NIR e i valori di riferimento. I rispettivi valori di riferimento (FOM) mostrano la precisione attesa di una previsione durante l'analisi di routine.

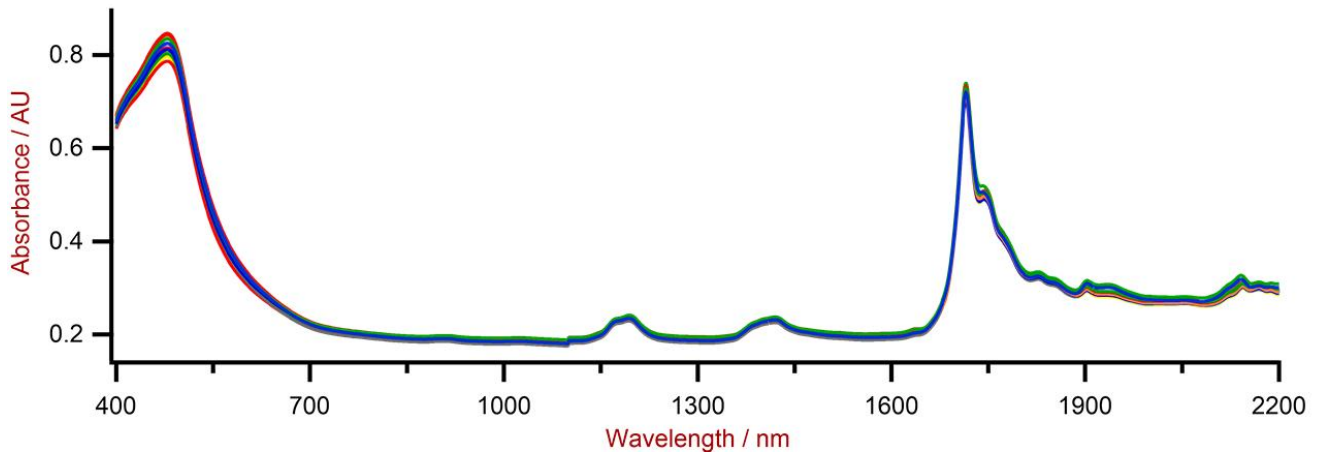


Figure 2. Spettri Vis-NIR di fogli di PVC con diversi spessori di strato di PVDC misurati su un analizzatore solido DS2500.

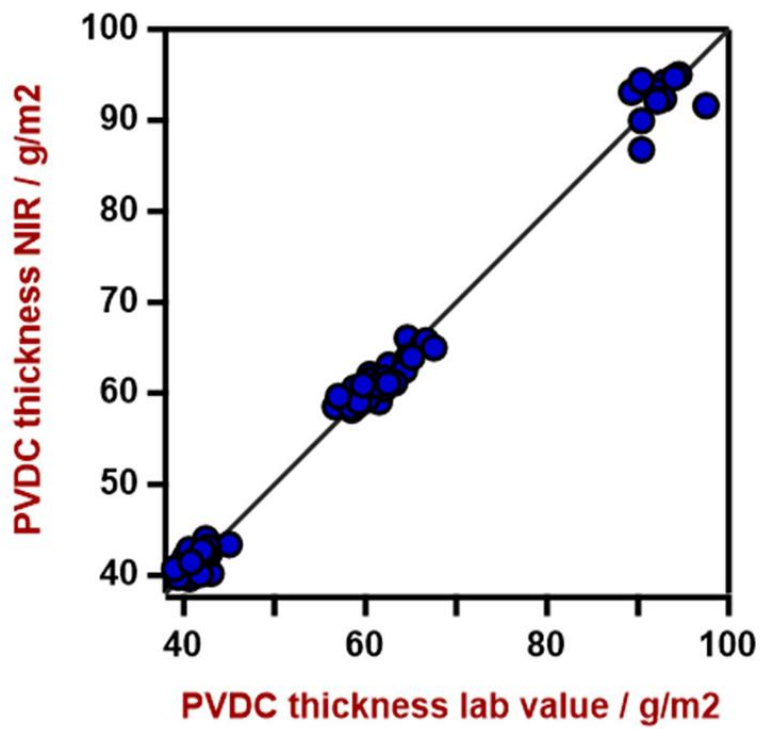


Figure 3. Diagramma di correlazione per la previsione dello spessore dello strato di PVDC utilizzando un analizzatore solido DS2500.

Tabella 2. Valori di riferimento per la previsione dello spessore dello strato di PVDC utilizzando DS2500 Solid Analyzer.

Riferimento	Valore
R^2	0,992
Errore standard di calibrazione	1,7 g/mq ²
Errore standard di convalida incrociata	1,9 g/mq ²

CONCLUSIONE

Questa Application Note dimostra la fattibilità di differenziare i fogli di PVC rivestiti con diversi spessori di strato di PVDC (40, 60, 90 g/m² PVDC su fogli di PVC da 250 µm). Lo spessore dello strato di PVDC può essere determinato con successo con la spettroscopia NIR con una differenza media rispetto ai dati di

riferimento del 2%. La spettroscopia Vis-NIR consente una determinazione rapida senza alcuna preparazione del campione e rappresenta quindi un metodo adatto per misurare lo spessore dello strato di PVDC.

CONTACT

Metrohm Italiana Srl
Via G. Di Vittorio, 5
21040 Origgio (VA)

info@metrohm.it



DS2500 Solid Analyzer

Robusta spettroscopia nel vicino infrarosso per il controllo di qualità in laboratorio e nell'ambiente di produzione.

DS2500 Analyzer è la soluzione comprovata e flessibile per l'analisi di routine di sostanze solide, creme ed eventualmente anche liquidi lungo tutta la catena produttiva. Il design robusto rende lo strumento DS2500 Analyzer insensibile a polveri, umidità, vibrazioni e oscillazioni di temperatura e quindi ideale per l'utilizzo in ambienti di produzione difficili.

DS2500 copre l'intero campo spettrale da 400 a 2.500 nm e fornisce risultati precisi e riproducibili in meno di un minuto. DS2500 Analyzer soddisfa i requisiti dell'industria farmaceutica e supporta gli utenti, grazie alla facilità di utilizzo, nelle loro attività di routine quotidiane.

Grazie agli accessori perfetti per l'apparecchio, è possibile ottenere risultati ottimali anche con i tipi di campioni più impegnativi, quali per esempio sostanze solide a grana grossa come i granulati oppure i campioni semisolidi-liquidi come creme. Nella misurazione delle sostanze solide è possibile migliorare la produttività grazie all'impiego di MultiSample Cup, che consentono misure automatiche in serie fino a 9 campioni.



Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - Software universale per la spettroscopia.

Vision Air Complete è una soluzione software moderna e facile da utilizzare per l'impiego in ambiente regolamentato.

Panoramica dei vantaggi di Vision Air:

- le applicazioni software individuali con interfacce utente personalizzate garantiscono un funzionamento intuitivo e semplice
- semplice creazione e manutenzione dei protocolli
- banca dati SQL per una gestione dei dati sicura e semplice

La versione Vision Air Complete (66072208) include tutte le applicazioni per la garanzia della qualità tramite spettroscopia Vis-NIR:

- applicazione per la gestione degli strumenti e dei dati
- applicazione per lo sviluppo di metodi
- applicazione per l'analisi di routine

Altre soluzioni Vision Air Complete:

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



Riflettore in oro NIRS, 1 mm di spessore complessivo

Riflettore in oro per la misura della transflessione di liquidi. Combinabile con i seguenti dispositivi:

- NIRS DS2500 Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.922.0010)
- NIRS XDS MasterLab Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.921.1310)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.921.1120)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.921.1110)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer – Solids (numero ordine d'acquisto: 2.921.1210)



**Recipiente per campioni NIRS, piccolo, 10 pezzi incl.
100 coperchi monouso**

Recipiente del campione piccolo per la rilevazione degli spettri di polveri e granulati in riflessione. Il recipiente del campione può essere chiuso con coperchi monouso per evitare una perdita del campione e distribuire uniformemente la polvere o il granulato nel recipiente del campione.

I recipienti vengono utilizzati con i seguenti strumenti:

- NIRS DS2500 Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.922.0010)
- NIRS XDS MasterLab Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.921.1310)
- NIRS XDS MultiVial Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.921.1120)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer (numero ordine d'acquisto: 2.921.1110)
- NIRS XDS RapidContent Analyzer – Solids (numero ordine d'acquisto: 2.921.1210)