



Application Note AN-NIR-083

Quality Control of HDPE, LDPE, and PP

Non-destructive determination of polymers within one minute with NIRS

Identification of individual polymers with FT-IR spectroscopy can be a challenge due to sample inhomogeneity especially when larger sample sizes need to be analyzed.

This application note demonstrates that the DS2500 Solid Analyzer operating in the visible and near infrared spectral region (Vis-NIR) provides a **reliable and fast solution** for the

identification of high-density polyethylene (HDPE), low-density polyethylene (LDPE), and polypropylene (PP). With **no sample preparation or chemicals needed**, Vis-NIR spectroscopy allows the identification of larger inhomogeneous sample amounts in **less than a minute**.

EXPERIMENTAL EQUIPMENT

HDPE, LDPE, and PP pellets were measured in reflection mode with a DS2500 Solid Analyzer over the full wavelength range (400–2500 nm). A rotating DS2500 Large Sample Cup was employed to overcome the distribution of varied particle sizes and chemical components. This allowed automated measurements at different sample locations for a reproducible spectrum acquisition. As displayed in **Figure 1**, samples were measured without any preparation. The Metrohm software package Vision Air Complete was used for all data acquisition and prediction model development.



Figure 1. DS2500 Solid Analyzer and PE pellets present in the rotating DS2500 Large Sample Cup.

Table 1. Hardware and software equipment overview

Equipment	Metrohm number
DS2500 Analyzer	2.922.0010
DS2500 Large Sample Cup	6.7402.050
Vision Air 2.0 Complete	6.6072.208

RESULT

A correlation algorithm was applied to the measured Vis-NIR spectra (**Figure 2**) to create a prediction model for the identification of the individual polymer types. The quality of the prediction was evaluated using built-in statistical tools, which display the correlation value

distribution between Vis-NIR prediction and product class (**Figure 3**). The high correlation values of 0.985 and above, together with the fact that no polymer was misidentified, highlight the feasibility of NIR spectroscopy for identification of different polymer types.

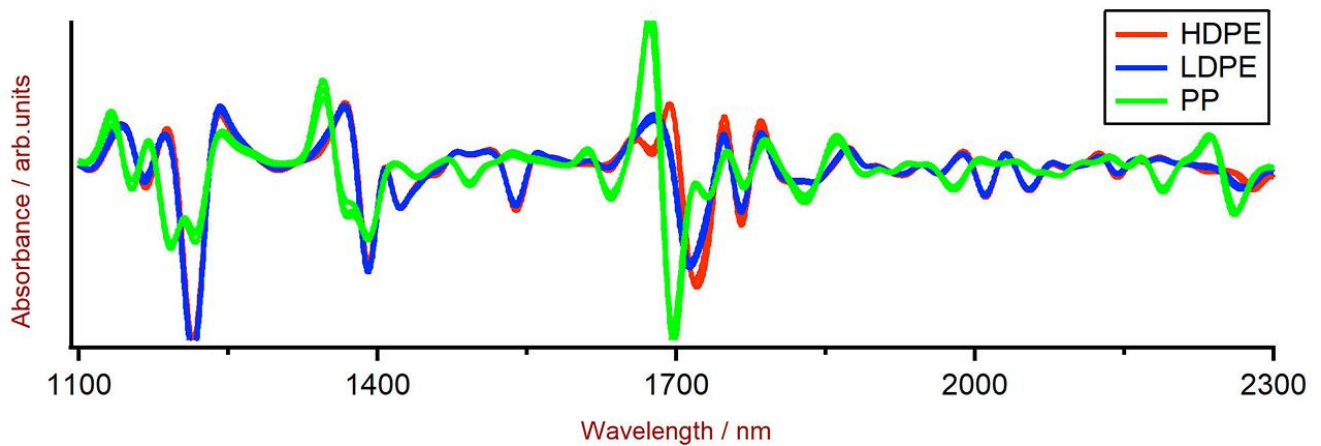


Figure 2. Selection of HDPE, LDPE, and PP NIR spectra (pre-treated with a 2nd derivative) obtained using a DS2500 Analyzer. Clear differences for the different polymer types are visible in the wavelength region around 1700 nm.

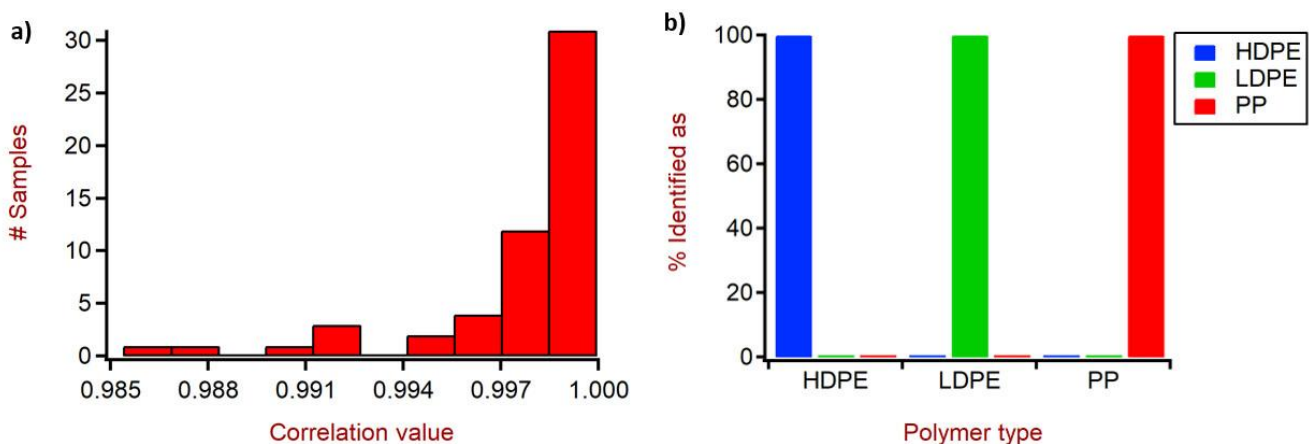


Figure 3. Correlation value histogram for the identification of the individual polymer types. (b) All polymer types in the sample set were identified correctly.

CONCLUSION

This application note demonstrates the feasibility of NIR spectroscopy to identify different types of polymers. In comparison to the FT-IR spectroscopy method, **no sample**

preparation is needed. Further, the rotating sample cup system allows also the **fast analysis of large inhomogeneous sample sizes.**

CONTACT

メトロームジャパン株式会社
143-0006 東京都大田区平
和島6-1-1
null 東京流通センター アネ
ックス9階

metrohm.jp@metrohm.jp



DS2500 Solid Analyzer

ラボおよび生産環境における品質管理用の堅牢な近赤外分光法。

DS2500 Analyzerは、生産チェーン全体に沿った固形物、クリーム、およびオフショーンとしての液体のルーチン分析に実績のあるフレキシブルなソリューションです。頑丈な仕様により、DS2500 Analyzerは粉塵、湿気、振動や温度変動に強い為、過酷な生産環境での使用に理想的です。

DS2500は400 ~ 2500 nmのスペクトル範囲全体をカバーし、1分以内に正確で再現性の高い結果を提供します。DS2500 Analyzerは製薬業界の要件を満たしており、簡単な操作により日常的な作業においてユーザーをサポートします。

装置に完全に適応した付属品により、顆粒のような粒の荒い固形物、またはクリームのような半固形液体サンプルなどのあらゆる困難なタイプのサンプルにおいても、最良の結果を得ることかてきます。固形物の測定においては、9つまでのサンプルのシリーズの自動測定を可能にするMultiSample Cupを使用することで、生産性を高めることかてきます。



DS2500

NIRS DS2500 Analyzerを用いた、様々なサンプル位置における反射中の粉末および顆粒のスペクトル記録のための、大きなサンプル容器です。



Vision Air 2.0 Complete

Vision Air - 汎用性に優れた分光法ソフトウェア。

Vision Air Complete は、規制環境下での使用のための、操作の容易な最新のソフトウェアソリューションです。

Vision Air の利点の概要:

- 調整済みのユーザーインターフェースを伴う個別のソフトウェアアプリケーションにより、直観的かつ容易な操作が保証されます。
- 作業手順の容易な作成およびメンテナンス
- 安全かつ容易なデータ管理のための SQL データベース

バージョン Vision Air Complete (66072208) には、可視近赤外分光法を用いた品質管理のための全てのアプリケーションが含まれています:

- 装置管理およびデータ管理のためのアプリケーション
- メソッド開発のためのアプリケーション
- ルーチン分析のためのアプリケーション

その他の Vision Air Complete ソリューション:

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