

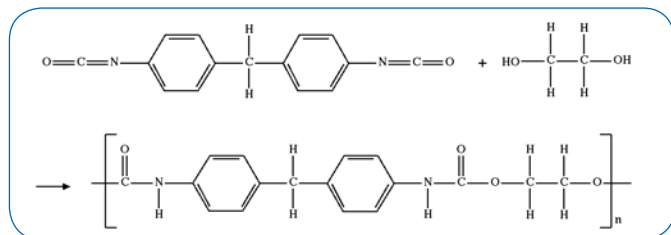


Application Note AN N521

ポリウレタン製造中のイソシアネート量の オンライン・モニタリング

ポリウレタンはその使用用途の多様性から非常に普及しており、他のプラスチックで代替することはできません。使用する出発原料に応じて、発泡体、エラストマー、ラッカー、断熱材、接着剤、繊維などの様々な用途に使用される、線状または架橋ポリウレタンがあります。

ポリウレタンは、反応容器中に触媒や様々な添加剤を加えて、イソシアネート基と水酸基をもつ化合物の重付加反応で生成されます。



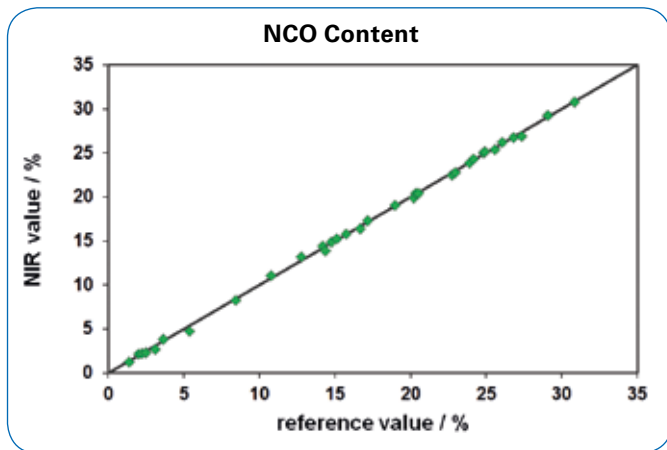
ここで得られた反応生成物は、後工程で反応を完結させるために過剰の反応性イソシアネート基を有するため、この工程でイソシアネートとポリオール官能基の比を厳密に測定する必要があります。

この残っている反応性イソシアネート基の量が「%NCO」として測定されます。この値は次工程で反応を完結させるのに必要な硬化剤量を計算し、高品質なポリウレタン材料を生成するために重要です。しかしイソシアネートは危険な物質で慎重に取り扱うが必要があり、サンプリングして分析するのは困難です。NIRを用いたインライン測定は、サンプル採取に伴うOSH（労働安全衛生上の）リスクを最小限に抑えることができます。さらにプロセスを24時間365日管理することで、プロセスの理解が進み、再処理や廃棄のコストが軽減されます。

FT-NIR 測定

ポリエステル製品は一般に透明な液体であるため、反応器やバイパスラインに直接設置した光ファイバ透過プローブを使用して、容易に分析することができます。MATRIX-F 1台で6箇所の測定ポイントをモニタリングできるので、プロジェクトの投資は押さえられます。

分析値はProfibus DP、Modbus、OPC DA、4-20mAといったプロセス通信プロトコルによりDCSに転送することができます。



PLS1 検量モデルのクロスバリデーション結果：ポリウレタン反応中のオンラインイソシアネート量分析



MATRIX-F FT-NIR分光計は19インチのラックに設置できるように設計されています。この実験で用いた分光計は測定ポイントから100m離れた温調ボックスに設置され、タッチスクリーンのPCで操作します。得られた分析値はプロセスコントローラに4-20mAインターフェースで連続して出力され、NIRの結果を元にクローズドループで反応がコントロールされています。

定量分析

近赤外スペクトルには、C-H、N-H、O-H振動の結合音と倍音が現れます。反応混合物はこれらの結合を持つ有機物質で構成されるため、近赤外分析法には最適です。

OPUS/QUANT定量分析ソフトウェア・パッケージは、部分最小二乗法(PLS)を用いて定量モデルを作成します。モデルを開発する際には、成分の濃度範囲を網羅したサンプルを測定する必要があります。この例では反応系のNIRスペクトルを連続的に測定して、そのタイムスタンプを介して、反応器から採取したサンプルをオフラインで分析した値と相関させて、定量モデルを作成します。

ブルカー・オプティクスについて

ブルカー・オプティクスはお客様の特定のニーズを満たすため、多種多様な計測器をご提供しています。

- TANGOは幅広い分野の材料の同定と成分の定量分析で、効率的で費用対効果の高い分析をご提供いたします。
- MPA II (Multi Purpose Analyzer)は品質管理のためのラボ用・アトライン用システムとして理想的です。液体や粉体を含む様々なサンプル形状に対応し、1台の装置であらゆる分析ニーズに対応します。
- MATRIX-F は、光ファイバプローブ技術を用いた液体および固体のオンライン/インライン・プロセスモニタリングに適した頑丈な FT-NIR 分光器です。

FT-NIR 分光法：ブルカー・オプティクスはラボ用、アトライン用、オンライン用の様々な FT-NIR 分光計をご提供いたします。



● ブルカー・ジャパン株式会社 オプティクス事業部

〒221-0022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3-9 B 号ビル 6 階
Phone: 045-450-1601 Fax: 045-450-1602

大阪オフィス

〒532-0004 大阪市淀川区西宮原 1-8-29 テラサキ第2ビル
Phone: 06-6394-8118 Fax: 06-6394-9003

marketing.bopt.jp@bruker.com

www.bruker.com/optics