

使用 Agilent 5500t FTIR 光谱仪根据 EN14078 方法测量柴油中的生物柴油

应用简报

作者

John Seelenbinder
安捷伦科技公司
美国康涅狄格州



目标

按照 EN14078 方法测定柴油中 1% 至 6% (v/v) 的生物柴油浓度。

样品

制备两种储备液，分别是生物柴油浓度为 20% (v/v) 和 4% (v/v) 的标准美国汽车柴油。将这些溶液进行稀释，得到生物柴油浓度为 0.8、1.2、3、4、6、8 和 10% (v/v) 的柴油溶液。

实验

使用配有光程为 100 μm 的 Tumbler 透射池的 Agilent 5500t FTIR 光谱仪对含有上述浓度生物柴油的每个柴油样品进行测量：4 cm^{-1} 分辨率下通过 32 次扫描进行数据采集，样品测量时间为 15 秒。所有样品均重复测定三次。根据 EN14078 方法“液化石油制品 — 测定中间馏分中的脂肪酸甲酯 (FAME) 的含量 — 红外光谱法”绘制校准曲线。以 1745 cm^{-1} 处的最大吸收度对生物柴油体积百分比作图。



Agilent Technologies

结果

从最低浓度 (0.8%) 的样品测得的平均吸收度为 0.15 Abs。最高浓度 (10%) 样品的吸收度为 1.6 Abs。图 1 显示了全部浓度的样品在 1745 cm^{-1} 处的 FAME 吸收度。注意，此图给出了全部三次重复测量的结果。

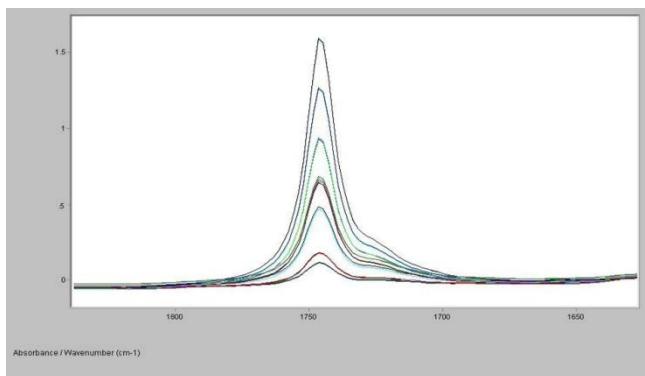


图 1. 生物柴油浓度为 0.8、1.2、3、4、6、8 和 10% (v/v) 的柴油样品在 1745 cm^{-1} 处的吸收度

利用 1820 cm^{-1} 和 1670 cm^{-1} 的两点基线对每种样品在 1745 cm^{-1} 处的吸收度进行测量。使用每种浓度的样品的两次测量值绘制校准曲线，如图 2 所示。一次简单的线性回归获得相关系数为 0.999。

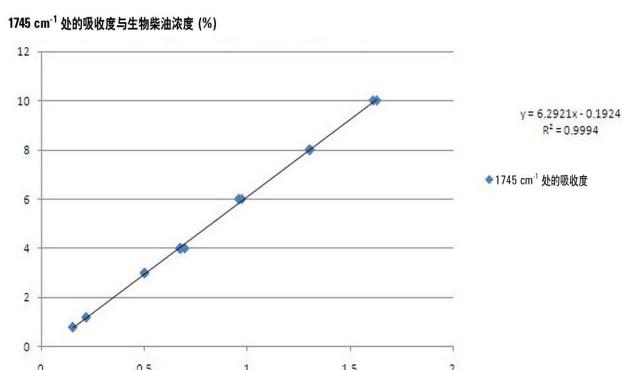


图 2. 柴油中生物柴油的校准曲线显示出 0.8 至 10% (v/v) 的吸收度的线性拟合

使用校准数据在 MicroLab 软件中创建一种方法。注意，浓度的格式为 $\% \times 10$ 以显示计算值为 0.1%。方法如图 3 所示。

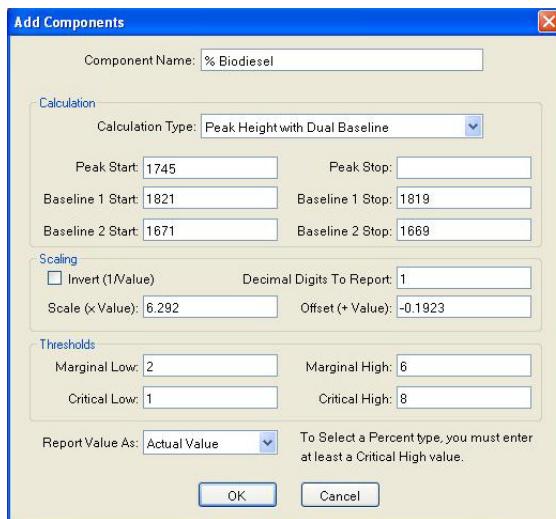


图 3. MicroLab 软件中的生物柴油方法

MicroLab 软件使用本方法来预测剩余样品的浓度。平均误差为 0.129% (v/v)，最大误差为 0.2% (v/v)。结果列于表 1。图 4 给出了一个关于 MicroLab 软件结果的屏幕截图。

表 1. 在 MicroLab 软件中使用生物柴油方法测量样品所得的结果

实际值 %	1745 cm⁻¹ 处的 Abs	预测值 %	误差 (%)
0.8	0.154	0.8	0
1.2	0.219	1.1	0.1
3	0.504	2.90	0.1
4	0.696	3.9	0.1
6	0.971	5.8	0.2
8	1.3	7.8	0.2
10	1.631	9.8	0.2
平均误差：		0.13	
最大误差：		0.20	



图 4. 含 3.0% 生物柴油的柴油样品的 MicroLab 结果屏显

结论

本实验证实了使用配有 Tumbler 透射池的 Agilent 5500t FTIR 光谱仪按照欧洲标准 EN14078 方法能够对柴油中的生物柴油含量进行定量分析。配有 100 μm 液体池的系统实现了目标浓度范围内 (1.0 至 6.0% (v/v)) 的理想吸收度。MicroLab 软件经过简单的配置即可用于计算柴油中生物柴油的体积百分比，并以一种易于理解的格式呈现数据。



www.agilent.com/chem/cn

© 安捷伦科技（中国）有限公司，2007, 2011

2011年12月2日，中国印制

出版号 5990-7802CHCN



Agilent Technologies