

IRSpirit-T 检测尿素水溶液 (AUS 32) 的一致性

FTIR-059

摘要：柴油发动机氮氧化物还原剂——尿素水溶液 (AUS 32)，是柴油车尾气催化还原 (SCR) 技术中要用的消耗品，重型卡车、客车等柴油车要达到国IV排放标准，必须利用 SCR 技术对尾气中氮氧化物进行处理。本文参考 GB 29518-2013《柴油发动机氮氧化物还原剂 尿素水溶液 (AUS 32)》，对市售尿素水溶液溶液进行了一致性测试。

关键词：柴油发动机 氮氧化物 尿素水溶液 AUS 32

环境污染已经成为当今的热门话题，研究表明，汽车尾气占全国 PM2.5 总量的 30% 左右，其中重型柴油车尾气排量占汽车排放总量的 60%~90%。而汽车尾气成分主要是 HC (碳氢化合物)、CO (一氧化碳)、CO₂ (二氧化碳)、NO_x (氮氧化物) 和 PM (颗粒物)，其中 NO_x (主要为 NO 和 NO₂) 危害较大。

柴油发动机氮氧化物还原剂——尿素水溶液 (AUS 32) 是使用 AUS 32 专用尿素与纯水一起配制的水溶液，该溶液中尿素含量为 32.5% (质量分

数)，是柴油车尾气催化还原 (SCR) 技术必须要用的消耗品。其最基本的功能是应用于柴油发动机中，将汽车尾气中的氮氧化物还原成无害的氮气和水用来减少柴油车尾气中的氮氧化物污染。因此，车用尿素溶液成了重型卡车及客车达到国IV排放标准的必备产品。

本文参考 GB 29518-2013《柴油发动机氮氧化物还原剂 尿素水溶液 (AUS 32)》，采用傅里叶红外光谱法对市售尿素水溶液溶液进行了一致性测试。

■ 实验仪器

1.1 仪器

岛津 IRSpirit-T 傅里叶变换红外光谱仪
PIKE Demountable Liquid Cells (15 μm)
Specac QATR-S 衰减全反射附件

1.2 分析条件

测定模式：吸光度
变迹函数：Happ-Genzel
分辨率：4 cm⁻¹
扫描参数：20 次



■ 结果与讨论

参考 GB 29518-2013《柴油发动机氮氧化物还原剂 尿素水溶液 (AUS 32)》中测试条件，选择 BaF₂ 透射液体池 (耐水材质) 及单次反射衰减全反射 (ATR) 附件两种测定方式。

2.1 透射法

根据样品实际信号响应值选择 15 μm 光程为测量条件，使用可拆式液体池进行测定，结果见图 1。判断与参考谱图一致。如选择更长光程，由于谱峰饱和现象会引起谱峰检测准确度下降。

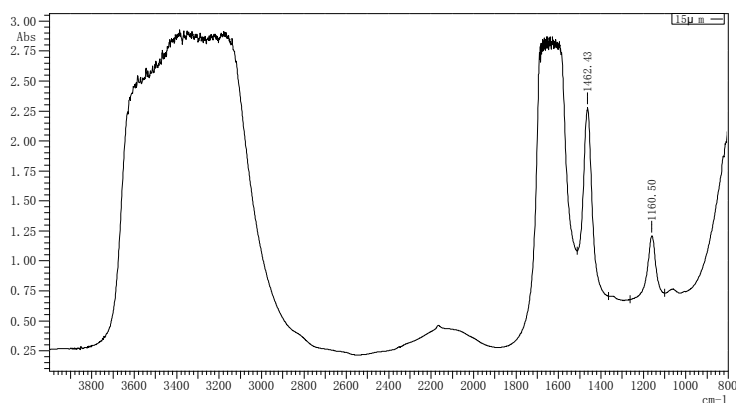


图 1 尿素水溶液透射法测试光谱图 (15 μm 光程)

表 1 尿素水溶液透射法波数测定结果

| 序号 | 参考波数 (cm ⁻¹) | 实测结果 (cm ⁻¹) | 偏差 (cm ⁻¹) |
|----|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 1464 | 1462.43 | -1.57 |
| 2 | 1161 | 1160.50 | -0.5 |

2.2 衰减全反射法

根据样品实际信号响应值选择单次反射衰减全反射为测量条件，使用 Specac 一体式 ATR 附件——QATR-S 附件进行测定，结果见图 2。判断与参考谱图一致。

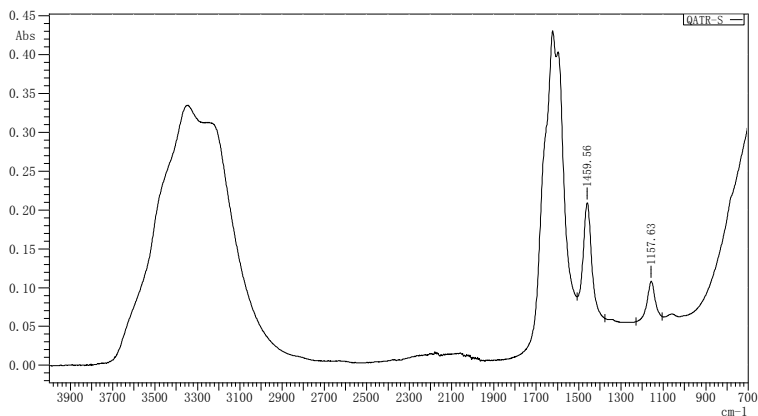


图 2 尿素水溶液衰减全反射法测试光谱图

表 2 尿素水溶液衰减全反射法波数测定结果

| 序号 | 参考波数 (cm ⁻¹) | 实测结果 (cm ⁻¹) | 偏差 (cm ⁻¹) |
|----|--------------------------|--------------------------|------------------------|
| 1 | 1460 | 1459.56 | -0.44 |
| 2 | 1157 | 1157.63 | 0.63 |

■ 结论

IRSpirit-T 型傅里叶变换红外光谱仪是一款紧凑型 FTIR，它结合了同类产品最佳的 S/N 和最高的分辨率水平。仪器整机尺寸为 390 (W) × 250 (D) × 210 (H) mm，小于 A3 尺寸，不管是横向或者纵向放置，样品仓都可以很方便地操作，因此可放置在狭窄空间。对于液体样品，单次反射 ATR 测定模式只需简单滴上一滴液体即可检测样品红外光谱，操作简单，对于高浓度尿素水溶液具有很好的检测效果。