

气相色谱法测定白酒中丙酸乙酯的含量

GC-309

摘要：本文利用岛津 Nexis GC-2030 气相色谱仪，建立了白酒中丙酸乙酯含量的内标定量方法，在 5-40.0 mg/L 浓度范围内，丙酸乙酯线性相关系数 R 为 0.999，线性关系良好。取浓度为 5 mg/L 标准溶液连续进样 6 针，丙酸乙酯峰面积 RSD% 为 1.63%。加标实验中，丙酸乙酯在 5、10 和 20 mg/L 加标浓度下平均回收率分布在 83.4%-91.9% 之间，回收率良好。该方法操作简单，结果准确，分析效率高，可用于白酒中丙酸乙酯含量检测。

关键词：气相色谱法 白酒 丙酸乙酯

技术特点：

- ❖ 样品无需前处理，直接液体进样。
- ❖ 分离效率高，14 min 内完成分析。

白酒作为中国传统蒸馏酒，历史与酒文化悠久，风味多变，香味成分包含醇类、酯类、酸类等，其中酯类对风味口感至关重要。丙酸乙酯作为风味体系中极具辨识度的特征风味物质之一，其含量与存在状态直接决定着白酒风味轮廓的完整性与独特性。从感官体验来看，它不仅为白酒赋予了柔和的果香与酯香基调，平衡酒体的辛辣感，更深刻影响着白酒入口时的醇厚度、中段的香气层次感以及回味的绵长度，是消费者评判白酒口感优劣的重要潜在指标；从白酒品质角度而言，丙酸乙酯的含量波动还与白酒风味的稳定性、典型风格呈现度紧密相关，一旦含量偏离合理区

间，轻则导致酒体风味失衡，重则影响白酒的整体质量等级，对产品市场竞争力产生冲击。鉴于丙酸乙酯对白酒品质的核心影响力，为进一步推动白酒产业向高品质、健康化方向发展，在国家标准 GB/T 10345-2022《白酒分析方法》中，针对白酒中丙酸乙酯的检测单独设立了专项分析方法来快速定量分析白酒中丙酸乙酯含量。

本文参考 GB/T 10345-2022《白酒分析方法》，利用岛津气相色谱仪 GC-2030 建立了白酒中丙酸乙酯含量的检测方法。该方法具有操作简单、分析效率高、定量准确等特点，可用于白酒中丙酸乙酯含量测定。

■ 实验部分

1.1 仪器

气相色谱仪 GC-2030

1.2 分析条件

色谱柱：	SH-I-624Sil MS, 30 m×0.25 mm×1.4 μm		
柱温程序：	40°C (6 min)_30°C /min _160°C (5 min)		
进样口温度：	230°C	分流比：	30:1
载气控制方式：	恒流量	检测器：	FID
柱流量：	2.0 mL/min	检测器温度：	230°C
进样量：	1 μL	氢气流量：	32 mL/min
载气：	氮气	空气流量：	200 mL/min
进样方式：	分流进样	尾吹气流量：	24 mL/min

1.3 样品前处理

移取 2 mL 白酒样品于 10 mL 容量瓶中，加入 0.1 mL 乙酸正戊酯溶液（10 g/L）作为内标物，并使用白酒样品定容，混匀，待测。

■ 结果与讨论

2.1 标准品色谱图

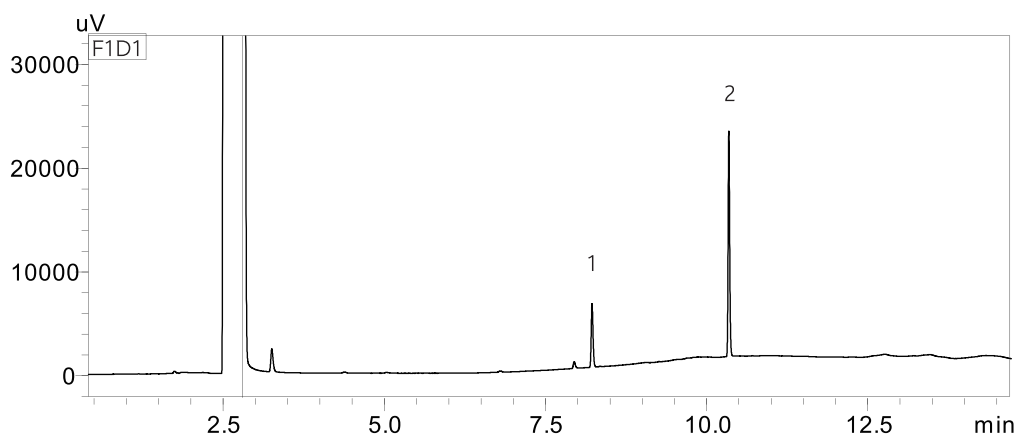


图 1 标准溶液色谱图（丙酸乙酯 40 mg/L，乙酸正戊酯 100 mg/L）

表 1 丙酸乙酯和乙酸正戊酯化合物信息

No.	化合物名称	英文名称	CAS 号	保留时间 (min)
1	丙酸乙酯	Ethyl propionate	105-37-3	8.222
2	乙酸正戊酯（内标）	Amyl acetate	628-63-7	10.343

2.2 标准曲线及检出限

用 50% 乙醇溶液配制浓度分别为 5、10、20、30、40 mg/L 的丙酸乙酯标准溶液，并准确加入内标，取 1 μ L 进样 GC 分析。以丙酸乙酯和乙酸正戊酯峰面积比值为纵坐标，以丙酸乙酯和乙酸正戊酯浓度比值为横坐标绘制标准曲线，标准曲线如图 2 所示，以 3 倍信噪比（ASTM）计算丙酸乙酯的仪器检出限，标准曲线线性范围、相关系数及检出限如表 2 所示。

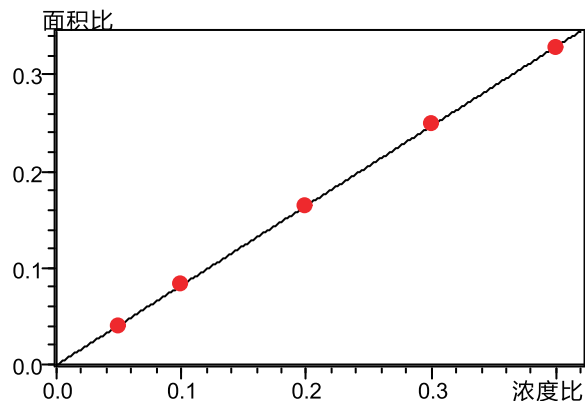


图 2 丙酸乙酯标准曲线

表2 丙酸乙酯浓度范围、线性相关系数、检出限

化合物	浓度范围 (mg/L)	线性相关系数 R	检出限 (mg/L)
丙酸乙酯	5.0-40	0.9998	1.13

2.3 重复性实验

取浓度为 5 mg/L 标准溶液，连续进样 6 针，考察峰面积重复性，丙酸乙酯峰面积 RSD% 为 0.47% (n=6)，重复性良好，结果见表 3。

表3 丙酸乙酯峰面积重复性结果 (n=6)

化合物	浓度 5 mg/L						RSD (%)
	面积 1	面积 2	面积 3	面积 4	面积 5	峰面 6	
丙酸乙酯	2925	2933	2947	2963	2947	2933	0.47

2.4 样品分析及加标回收实验

选取市售某品牌白酒样品作为实际样品测试，该样品色谱图如图 3 所示，丙酸乙酯含量为 7.84 mg/L。对实际样品进行加标回收实验，加标浓度分别为 5、10 和 20 mg/L，每个浓度平行制备 3 份加标样，取 1 μ L 进样，丙酸乙酯加标回收率分布在 83.4%~91.9% 之间，对应 RSD% 分布在 0.34%~2.15% 之间，回收率结果见表 4。

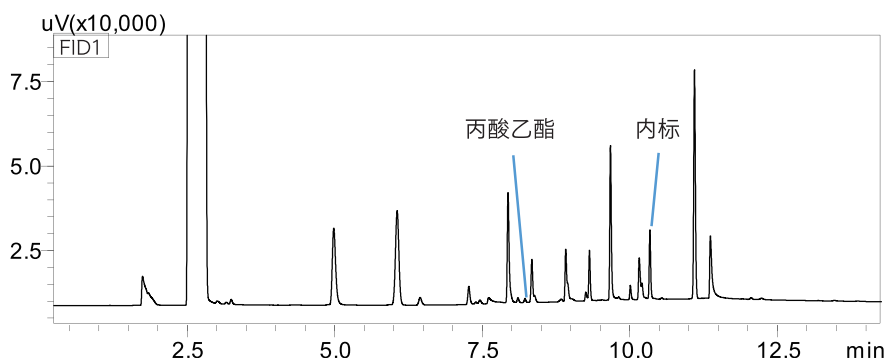


图3 白酒样品色谱图

表4 白酒样品加标回收率测定结果

化合物	加标量 5 mg/L		加标量 10 mg/L		加标量 20 mg/L	
	平均回收率 (%)	RSD (%)	平均回收率 (%)	RSD (%)	平均回收率 (%)	RSD (%)
丙酸乙酯	87.9	2.15	83.4	0.34	91.9	1.80

■ 结论

本文采用岛津气相色谱仪 GC-2030 建立了测定白酒中丙酸乙酯含量的内标定量方法。丙酸乙酯在 5-40 mg/L 浓度范围内，线性相关系数 R 为 0.999，线性关系良好；对 5 mg/L 标准溶液连续进样 6 针，丙酸乙酯峰面积 RSD% 为 0.47%，重复性良好；在低、中、高三个浓度加标水平下，丙酸乙酯回收率分布在 83.4%~91.9% 之间。实验结果表明，该方法操作简单，结果准确，分析效率高，可用于白酒中丙酸乙酯含量检测。

岛津应用云

