

使用 ChroZen GC 进行制冷剂成分分析

- GC 应用



描述

制冷剂是用于各种工业和商业制冷的化合物。在生产过程、处理和储存过程中可能会产生杂质和污染物，或者制冷剂会随着时间的推移而分解。

因此，分析和监测制冷剂对于保持系统效率、确保设备安全和遵守环保法规至关重要。

有多种技术可用于表征制冷剂，如气相色谱法、质谱法、红外光谱法等。根据杂质、制冷剂及其用途的不同，表征方法也会有所不同。

在本应用说明中，ChroZen GC/FID 利用气体采样阀和液体采样阀两种采样方法，对用于温度控制的商用制冷剂 R-407C、R-404A 和 R-22 进行了分析。

仪器和软件

项目	说明	Part No.
柱温箱	ChroZen GC 主机组件, 带 UPC 检测板单元	6701012502
进样口	用于 ChroZen GC 的毛细管入口组件	6701012550
检测器	用于 ChroZen GC 的 FID 组件	6901012110
安装套件	启动套件	6701012590
色谱柱	HM-Alumina/CFC (30 m x 0.53 mm, 10 µm)	-
阀门	气体取样阀 (2 位置/6 端口, Valcon T/Max: 330C 用于带 250 ul 采样环的 ChroZen GC 模块化通用执行器类型)	6501011271
	液体取样阀 (4 口 2-pos int vol 阀, u-elec/2 "so, 1/16".75MM, 175C/1000PSI GAS, N60/E, 1UL) 通用电动执行器	EUDA-2CI4UWE1
数据采集系统	用于 YCM 气相色谱单台仪器的 YL-Clarity 软件	5301011020



图 1. 配备 GSV 和 LSV 的 ChroZen GC

仪器

在这次分析中，使用的是 **Rt-Alumina/CFC** 色谱柱，它是分离氟利昂产品等挥发性卤代化合物的理想色谱柱。**FID** 通常被推荐用于这种应用，因为它既经济又能很好地检测大多数卤代化合物。

采样信息

低沸点制冷剂可以通过两种方式注入：**GSV**（气体取样阀）和**LSV**（液体取样阀）。

需要使用气体取样阀来测定制冷剂中的不凝物质和挥发性杂质。气体样品从气瓶的调节器中蒸发出来，收集到取样回路中，然后导入入口。

液体取样阀用于测定大多数制冷剂，但不凝物质和挥发性杂质除外。液体样品通过传输线传输，收集到内部固定的样品室，然后在入口处汽化。所有连接和传输管道都必须保持高压。由于将样品作为液体引入，因此准确度和精确度更高。

GC 条件

GC/FID 条件	
色谱柱	HM-Alumina/CFC (30 m x 0.53 mm, 10 µm)
进样口	温度: 250 °C 流速 : 5 mL/min, 分流比 : 20 : 1 进样量: 250 µl (GSV) / 1 µl (LSV) 载气: N ₂ (99.999%)
柱温箱	柱温箱温度程序: 120 °C, 6 min
检测器 (FID)	温度: 180 °C

表 1. GC 条件

样品

- ① R-404A : 五氟乙烷 (HFC-125)、1,1,1-三氟乙烷 (HFC-143a)、1,1,1,2-四氟乙烷 (HFC-134a)
- ② R-407C : 二氟甲烷 (HFC-32)、五氟乙烷 (HFC-125)、1,1,1,2-四氟乙烷 (HFC-134a)
- ③ R-22 : 氯二氟甲烷 (HCFC-22)

结果

气体取样阀

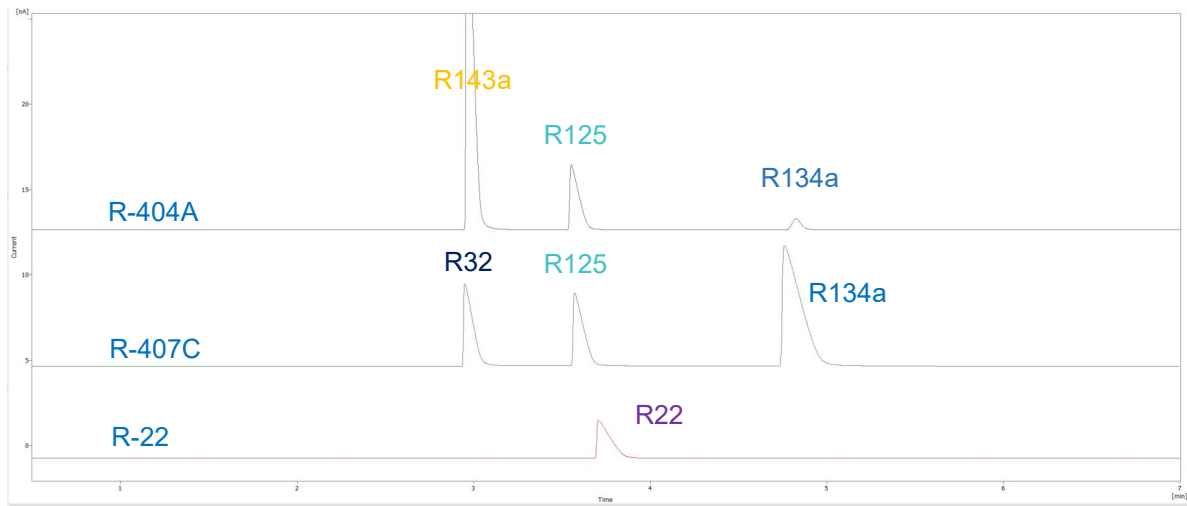


图2. Chromatogram of R-404A, R-407C, R-22_GSV

液体取样阀

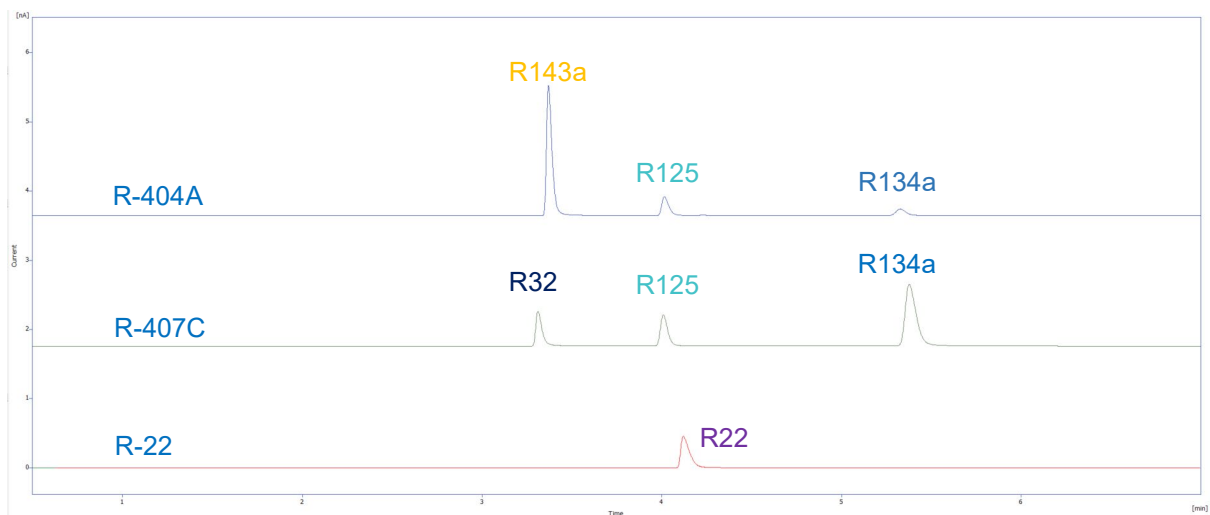


图3. Chromatogram of R-404A, R-407C, R-22_LSV

在这项分析中，使用了 GSV 和 LSV 来验证分析 3 种商用制冷剂（R-404A、R-407C 和 R-22）的测试方法。

结果证实，R-404A 由 HFC-143a（1,1,1-三氟乙烷）、HFC-125（五氟乙烷）和 HFC-134a（1,1,1,2-四氟乙烷）组成、R-407C 由 HFC-32（二氟甲烷）、HFC-125（五氟乙烷）和 HFC-134a（1,1,1,2-四氟乙烷）组成，R-22 是 HCFC-22（氯二氟甲烷）的单一化合物。[图 2 ~ 图 3]

每个实验重复注射 5 次，GSV 和 LSV 注射的精度均在 2%（%RSD）以内。

结论

在这项分析中，配备了 GSV（气体取样阀）和 LSV（液体取样阀）的 ChroZen GC/FID 分析了广泛用于制冷系统的商用制冷剂（R-404A、R-407C 和 R-22）。

样品由 GSV 和 LSV 引入，经过 5 次重复进样后，两者的精度（RSD%）均在 2% 以内。

这验证了测试方法的有效性，确保了 ChroZen GC 分析制冷剂数据的可靠性。

参考

- AHRI_Standard_700: 2019 年制冷剂规格标准



60, Anyangcheondong-ro, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do, 14042, Korea
TEL: +82-31-428-8700
FAX: +82-31-428-8787
E-mail: export@youngincm.com
Homepage: www.youngincm.com