

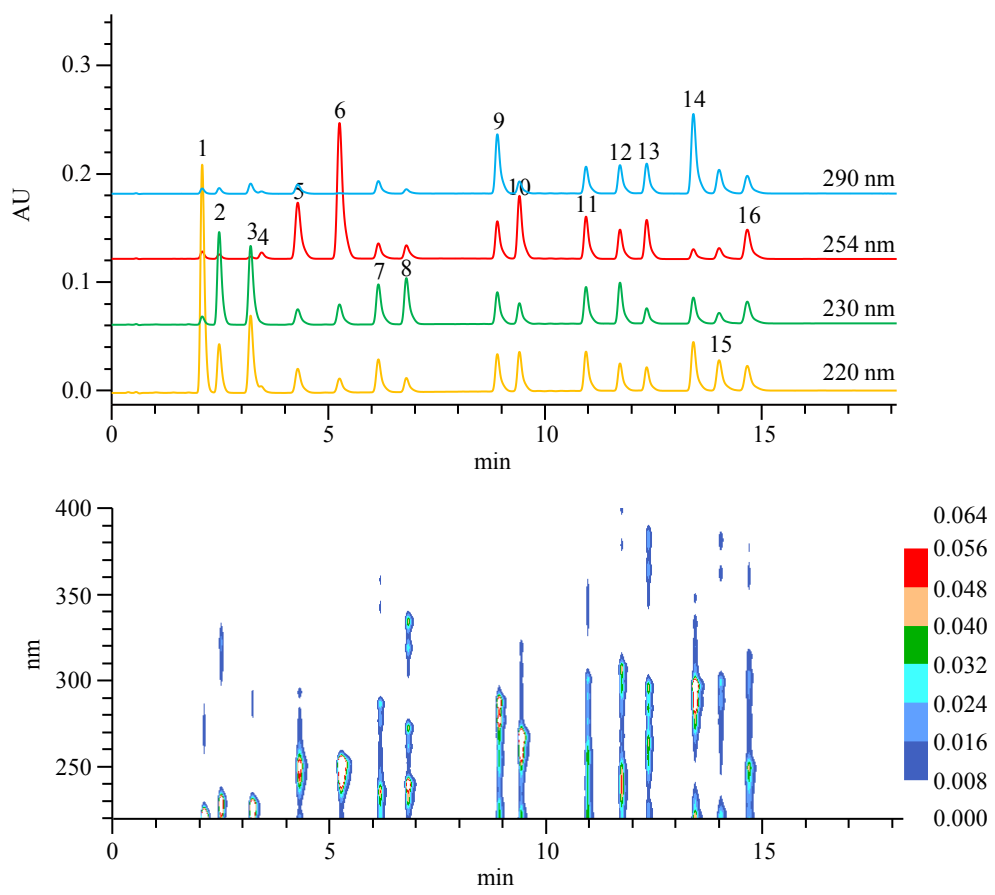
16种多环芳烃的分析

ASC/LC-001

多环芳烃（英文简称PAHs）指具有两个及以上苯环的碳氢化合物，是一种重要的环境和食品污染物，通常存在于煤、石油、木材、烟草、有机高分子化合物等有机物在不完全燃烧时产生的挥发性物质中。迄今已发现有200多种PAHs，其中有相当部分具有致癌、致畸、致突变和生物难降解的特性，对人体的健康危害很大。

国家环境保护标准HJ 647-2013《环境空气和废气气相和颗粒物中多环芳烃的测定 高效液相色谱法》于2013年9月1日起实施。在此，依照国家标准使用DAD（二极管阵列检测器）对16种常见的多环芳烃进行了分析。

标准样品提取色谱图和等高线图



上：标准样品色谱图 下：等高线图（浓度：各 5 μg/mL）

色谱分析条件

[分析条件]
 色谱柱：SUPELCOSIL™LC-PAH (3 μm)
 3.0 mm I.D. × 100 mm (Sigma Aldrich)
 流动相：(A) 乙腈 (B) 水 (梯度洗脱)
 60 % A (0 - 2.0 min) → 100 % A (10.3 - 17.0 min)
 流速：0.75 mL/min
 柱温：25 °C
 进样量：5 μL
 检测器：UV 220nm, 230 nm, 254 nm, 290 nm (DAD)

标准样品

编号	名称	提取波长
1	萘	220 nm
2	苊烯	230 nm
3	苊	230 nm
4	芴	254 nm
5	菲	254 nm
6	蒽	254 nm
7	荧蒽	230 nm
8	芘	230 nm
9	苯并(a)蒽	290 nm
10	屈	254 nm
11	苯并(b)荧蒽	254 nm
12	苯并(k)荧蒽	290 nm
13	苯并(a)芘	290 nm
14	二苯并(a,h)蒽	290 nm
15	苯并(g,h,i)苉	220 nm
16	茚并(1,2,3-cd)芘	254 nm

■重现性

在其推荐波长下对 5 μg/mL 标准混合样品进行了保留时间和峰面积的重现性的考察 (n = 6)，结果如下表所示。

成分	保留时间 (%RSD)	峰面积 (%RSD)	推荐波长
萘	0.04	0.45	220 nm
萘烯	0.04	0.45	230 nm
萘	0.04	0.41	230 nm
芴	0.04	0.19	254 nm
菲	0.05	0.47	254 nm
蒽	0.06	0.44	254 nm
荧蒽	0.06	0.27	230 nm
芘	0.05	0.50	230 nm

成分	保留时间 (%RSD)	峰面积 (%RSD)	推荐波长
苯并 (a) 蒽	0.03	0.48	290 nm
屈	0.03	0.49	254 nm
苯并 (b) 荧蒽	0.03	0.37	254 nm
苯并 (k) 荧蒽	0.04	0.37	290 nm
苯并 (a) 芘	0.03	0.29	290 nm
二苯并 (a, h) 蒽	0.05	0.45	290 nm
苯并 (g, h, i) 芘	0.04	0.42	220 nm
茚并 (1,2,3-cd) 芘	0.04	0.42	254 nm

■检出限和测定下限

在此分析方法下测定了各成分在其推荐波长下的检出限和测定下限，结果如下表所示。

成分	检出限 (μg/mL)	测定下限 (μg/mL)	推荐波长
萘	0.003 (0.038)	0.009 (0.160)	220 nm
萘烯	0.005 (0.019)	0.018 (0.080)	230 nm
萘	0.006 (0.018)	0.021 (0.080)	230 nm
芴	0.002 (0.019)	0.006 (0.080)	220 nm*
菲	0.008 (0.020)	0.027 (0.080)	254 nm
蒽	0.003 (0.015)	0.011 (0.060)	254 nm
荧蒽	0.013 (0.020)	0.043 (0.080)	230 nm
芘	0.011 (0.015)	0.037 (0.060)	230 nm

成分	检出限 (μg/mL)	测定下限 (μg/mL)	推荐波长
苯并 (a) 蒽	0.004 (0.017)	0.014 (0.070)	290 nm
屈	0.007 (0.015)	0.023 (0.060)	254 nm
苯并 (b) 荧蒽	0.012 (0.020)	0.039 (0.080)	254 nm
苯并 (k) 荧蒽	0.008 (0.017)	0.027 (0.070)	290 nm
苯并 (a) 芘	0.007 (0.020)	0.023 (0.080)	290 nm
二苯并 (a, h) 蒽	0.003 (0.010)	0.009 (0.040)	290 nm
苯并 (g, h, i) 芘	0.020 (0.019)	0.065 (0.080)	220 nm
茚并 (1,2,3-cd) 芘	0.015 (0.018)	0.048 (0.080)	254 nm

* 芴的最佳吸收波长为 220 nm，因此在 220 nm 波长下计算芴的检出限和测定下限。

* 括号内的值为国家标准HJ 647-2013的分析方法得到的各成分的检出限和测定下限。

■线性

在浓度为 0.1 ~ 10 μg/mL 范围内，所有成分均得到了 $R^2 \geq 0.9998$ 的良好线性关系。在此线性范围内，国家标准HJ 647-2013 规定标准曲线的相关系数 $R^2 \geq 0.999$ 。

结果：在此方法下各成分的检出限和测定下限均比国家标准HJ 647-2013分析方法得到的检出限和测定下限低。此方法不仅改善了各成分的分​​离效果，还体现出检测器的高灵敏度。

仪器配置：Chromaster 5110泵，5210自动进样器，5310柱温箱，5430 DAD检测器

注意：本资料所示数据仅为测定例用数据而非可保证仪器性能的数据。本仪器只是研究用仪器，而不是诊断、治疗或预防人或动物疾病的医疗仪器。