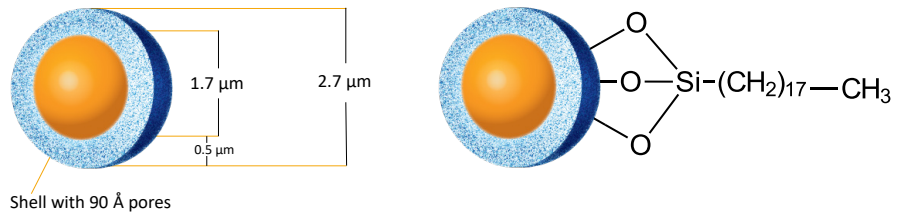
Introducing HALO® PAH

简介

多环芳烃（PAHs）是一类只有碳和氢的多环有机化合物。这些化合物是自然产生的（例如石油渗漏、森林火灾、火山），或人为的不完全燃烧或高压过程中产生，如燃烧煤、石油、汽油、垃圾、烟草和木头；烤肉也能形成多环芳烃。这些化合物无处不在，人体接触会导致刺激、突变、甚至癌症。非吸烟者接触多环芳烃最常见的方式是通过食用受多环芳烃污染的食物，而吸烟者则通过吸烟。由于对健康有害，政府制定了相应的措施用于检测和报告。多环芳烃通常由18种或更多的化合物组成，由环境实验室使用规定的HPLC方法检测。EPA 610和EPA 8310中规定的16种化合物如表1（下一页）所示。

HALO® PAH色谱柱采用了三键键合C18技术，专门设计用于快速、高效、高选择性地分离多环芳烃类化合物。该键合相未封端，基于2.7µm Fused-Core®核壳型颗粒，如图1所示，由1.7µm实心核和0.5µm壳层组成。

Figure 1. HALO® PAH 2.7µm的颗粒结构和三键键合C18链



HALO® 和 Fused-Core® 是 Advanced Materials Technology, Inc. 公司的注册商标

advancedmaterialstechnology

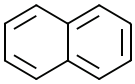
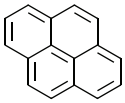
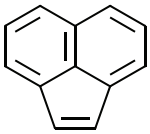
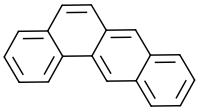
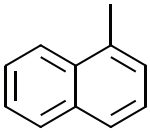
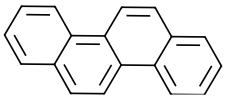
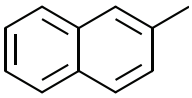
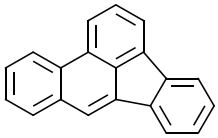
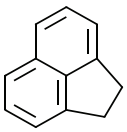
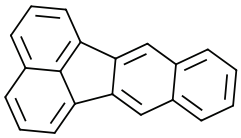
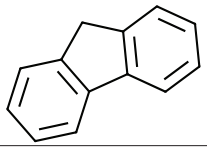
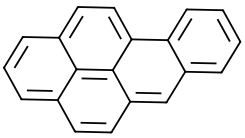
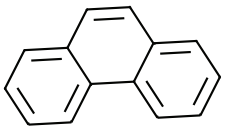
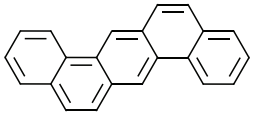
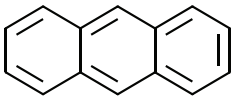
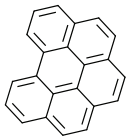
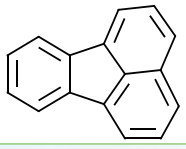
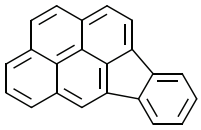
Peak #	Name	Structure	Peak #	Name	Structure
1	Naphthalene		10	Pyrene	
2	Acenaphthylene		11	Benzo[a] anthracene	
3	1-methylnaphtha-lene		12	Chrysene	
4	2-methylnaphtha-lene		13	Benzo[b]flu-oranthene	
5	Acenaphthene		14	Benzo[k] fluoranthene	
6	Fluorene		15	Benzo[a] pyrene	
7	Phenanthrene		16	Dibenzo[a,h] anthracene	
8	Anthracene		17	Benzo[g,h,i] perylene	
9	Fluoranthene		18	Indeno [1,2,3-cd] pyrene	

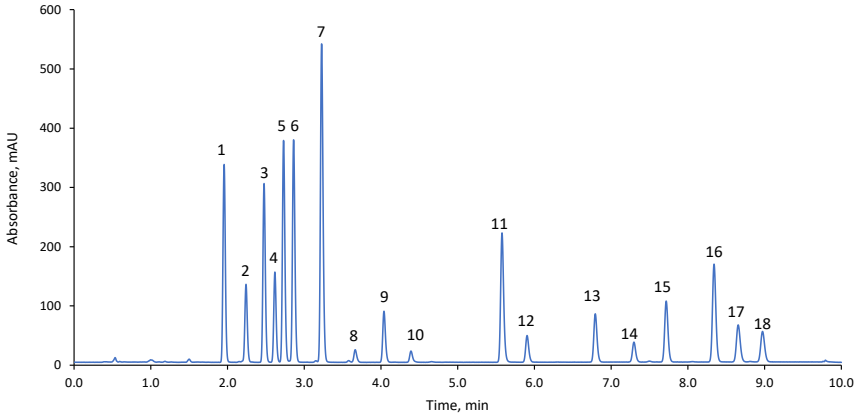
Table 1. EPA 610和EPA 8310规定的16种多环芳烃化合物的结构，以及通常额外添加的两种化合物（1-甲基萘和2-甲基萘），按洗脱顺序排列。

HALO® 和 Fused-Core® 是 Advanced Materials Technology, Inc. 公司的注册商标

应用

高效分离18种多环芳烃的经典色谱图，如图2所示：

Figure 2. HALO® PAH高效分离18种多环芳烃。色谱峰按表1中的顺序。



测试条件：

色谱柱：HALO 90 Å PAH, 2.7 µm
3.0 x 100 mm
货号：92843-612
流动相A：水
B：乙腈

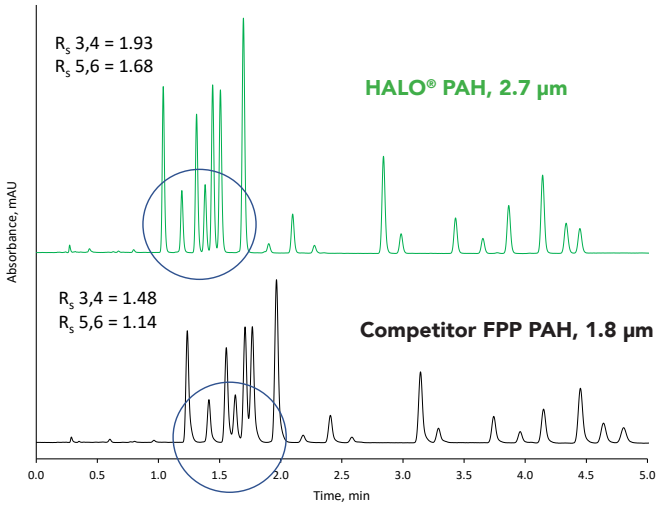
梯度:	Time	%B
	0.0	50
	8.0	100
	10.0	100

流速：0.77 mL/min
压力：263 bar
柱温：30 °C
检测：280 nm
进样体积：2 µL
样品溶剂：甲醇
扫描频率：100 Hz
响应时间：0.025 sec.
流通池：1 µL
液相：Shimadzu Nexera

这里10分钟的梯度比EPA 610推荐的方法快3倍，也就意味着对样品量大的实验室来说，具有更高的通量。

当选用4.6x50mm色谱柱，运行5分钟的快速方法时，HALO® PAH的效果优于全孔型1.8µm, 95Å色谱柱，如图3所示：

Figure 3. HALO® PAH与全孔型1.8µm PAH柱分离18种多环芳烃的对比。采用5分钟梯度，洗脱顺序如表1.



测试条件：

色谱柱：HALO 90 Å PAH, 2.7 µm 4.6 x 50 mm
货号： 92844-412
竞争对手色谱柱：FPP PAH, 1.8 µm 4.6 x 50 mm
流动相A：水
B：乙腈

梯度：	Time	%B
	0.0	50
	4.0	100
	5.0	100
	5.01	50

流速：1.8 mL/min
HALO®压力：256 bar
竞争对手背压：344 bar
柱温：30 °C
检测：280 nm
进样体积：2 µL
样品溶剂：甲醇
扫描频率：100 Hz
响应时间：0.025 sec.
流通池：1 µL
液相：Shimadzu Nexera

两组最难分的峰的分离度同时超越FPP 1.8µm色谱柱：

3和4：HALO® PAH 1.93 vs FPP PAH 1.48，

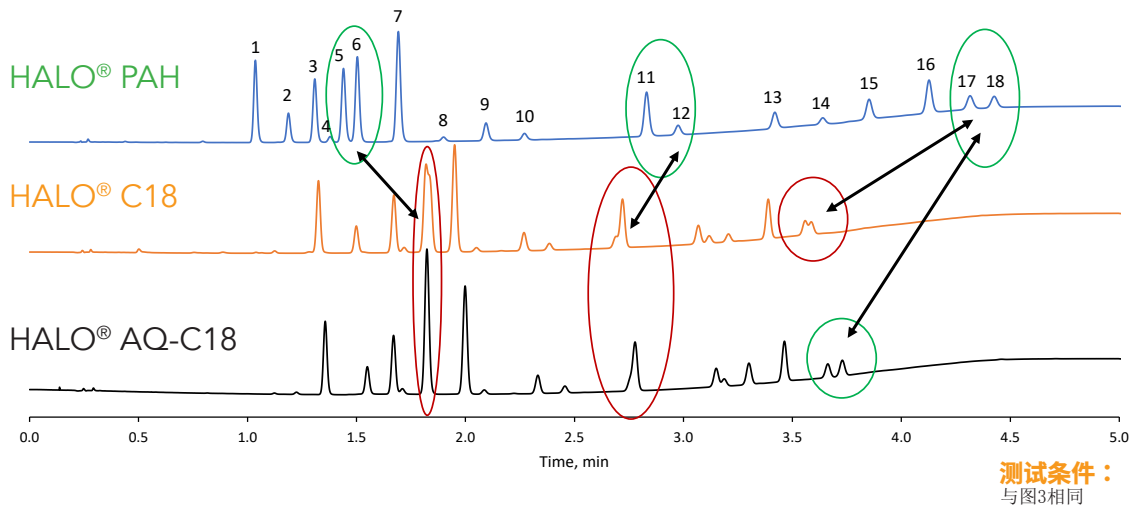
5和6：HALO® PAH 1.68 vs FPP PAH 1.14。

HALO® 和 Fused-Core® 是 Advanced Materials Technology, Inc. 公司的注册商标

键合相对比

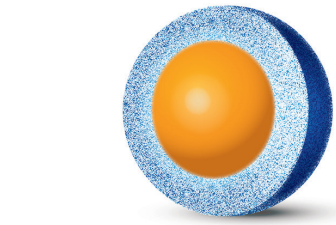
很多使用者想知道HALO® PAH有什么独特之处，HALO® C18和HALO® AQ-C18也能用于PAH的分离吗？C18通常是方法开发的第一选择。在图4中，很明显HALO® PAH的选择性不同于HALO® C18和HALO® AQ-C18。

Figure 4. HALO® PAH与HALO® C18和HALO® AQ-C18的选择性对比。洗脱顺序如表1。



分离苊和芴（5和6）以及苯并[a]蒽和䓛（11和12），需要HALO® PAH独特的形状选择性。此外，苯并[g，h，i]苝和茚并[1,2,3-cd]芘（17和18） 在HALO® C18上共洗脱，但在HALO® PAH和HALO® AQ-C18上分离。

值得注意的是，与HALO® C18和HALO® AQ-C18相比，HALO® PAH对低分子量化合物的保留较弱，而对较高分子量化合物的保留较强。这可能是由于HALO® PAH是一种三键键合C18，其表面含有更多的C18链。

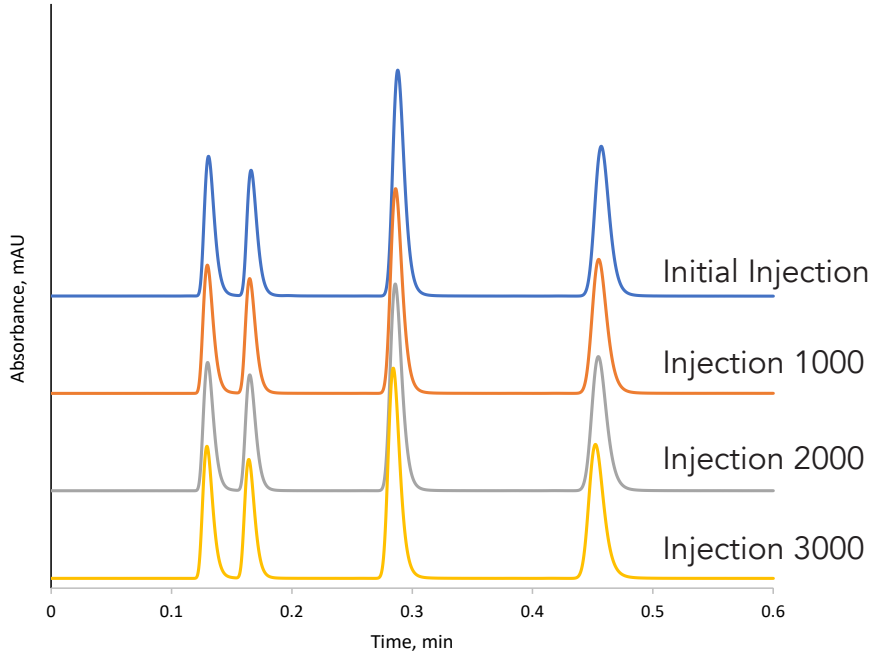


HALO® 和 Fused-Core® 是 Advanced Materials Technology, Inc. 公司的注册商标

您可以信赖的性能

PAH分析一般采用无缓冲盐梯度，乙腈/水、室温。HALO® PAH色谱柱已经在pH 2、60°C的条件下进行稳定性测试，以验证其耐用性。如图5。

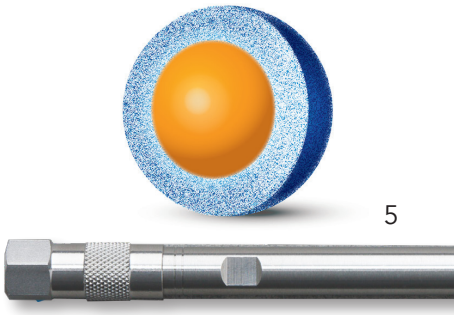
Figure 5. HALO® PAH在pH 2、60°C条件下，进样3000针的稳定性测试。



测试条件：

色谱柱：HALO 90 Å PAH, 2.7 µm 2.1 x 50 mm
货号：92842-412
流动相A：水/0.1% TFA
B：乙腈/0.1% TFA
等度：50% B
流速：0.7 mL/min
背压：169 bar
柱温：60 °C
检测：254 nm
进样体积：0.5 µL
样品：uracil, phenol, 1-chloro-4-nitro-benzene, naphthalene (in elution order)
样品溶剂：60/40 乙腈/水
扫描频率：100 Hz
响应时间：0.025 sec.
流通池：1 µL
液相：Shimadzu Nexera

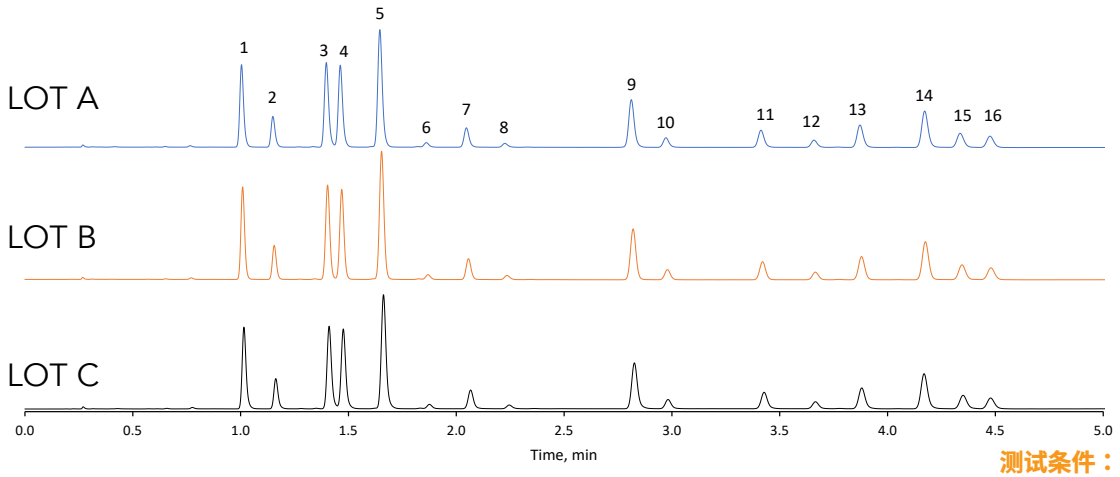
进样3000针后，色谱柱没有出现任何显著的柱效降低，保留没有变化，另外，背压也没有增加。这说明该色谱柱用于一般的PAH分析条件时，会有较长的寿命。在向环境行业的客户提交特定的产品应用时，这是一个很重要的设计标准，因为耐用性和能在普通液相上运行的背压，是经常会被要求的。



HALO® 和 Fused-Core® 是 Advanced Materials Technology, Inc. 公司的注册商标

HALO® 产品均按照严格控制的程序生产，HALO® PAH也不例外。图6展示了HALO® PAH出色的批次间重现性。

Figure 6. HALO® PAH三个批次的对比，显示出出色的重现性。
色谱峰顺序如表1，但不包含1-甲基萘和2-甲基萘。



测试条件：
与图3相同

结论

高选择性的键合相，优异的峰形，基线分离，以及Fused-Core® 核壳型颗粒设计的优点，现在都集中于PAH分析了。

HALO® PAH色谱柱是实验室分析食品和水样中PAH残留的最佳选择。

订货信息

HALO® PAH参数	分析柱货号		保护柱货号 (3-PACK)	
粒径：2.7 µm	ID x Length (in mm)	PN	ID x Length (in mm)	PN
孔径：90 Å	2.1 x 50	92842-412	2.1 x 5	92842-112
表面积：135 m²/g	2.1 x 100	92842-612	3.0 x 5	92843-112
含碳量：9.9 %	2.1 x 150	92842-712	4.6 x 5	92844-112
封尾：No	3.0 x 50	92843-412	保护柱卡套（个）	94900-001
低pH /柱温之限制：2/60°C	3.0 x 100	92843-612		
高pH /柱温之限制：9/40°C	3.0 x 150	92843-712		
	4.6 x 50	92844-412		
	4.6 x 100	92844-612		
	4.6 x 150	92844-712		

HALO® 和 Fused-Core® 是 Advanced Materials Technology, Inc. 公司的注册商标