

# HPLC、UHPLC用核壳柱

## InertCore系列核壳柱



- InertCore Plus C18
- InertCore C8
- InertCore Biphenyl



# GL Sciences核壳柱

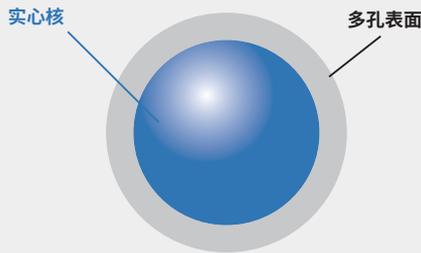
核壳柱具有低背压、高柱效的特点，在LC-MS/MS及高通量分析中应用较广泛。相比普通全多孔硅胶液相柱，核壳硅胶结构为表面多孔，内有实心核，因此其具有出峰快、柱效高的特点。2.6 $\mu\text{m}$ 粒径便可与全多孔硅胶柱亚2 $\mu\text{m}$ 的柱效与分离度相当。

GL Sciences潜心研发，推出了InertCore系列核壳柱，将以其高批次重现性为您的分析助力。

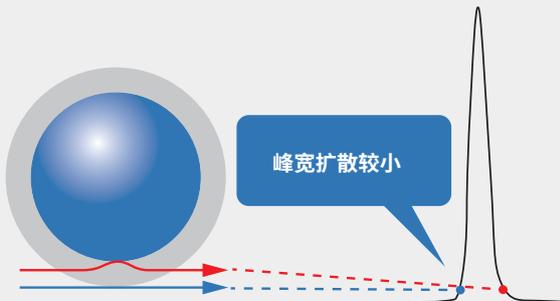
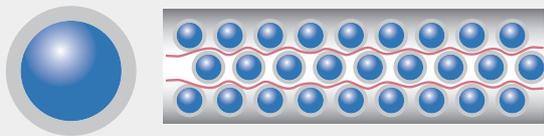
## 高理论塔板数的核壳硅胶技术

在使用核壳柱进行分析时，待测化合物的分子只需通过色谱柱中的核壳硅胶多孔表面。核壳硅胶与普通全多孔硅胶有所不同，核壳硅胶内部为实心核结构，微孔内部扩散相对较低。因此，当使用核壳柱时，待测化合物从色谱柱中洗脱的谱带更窄，理论塔板数更高。

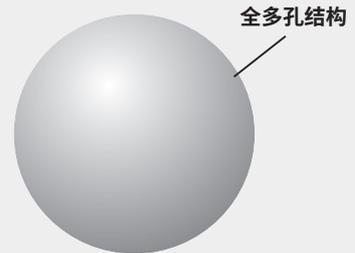
### 核壳硅胶



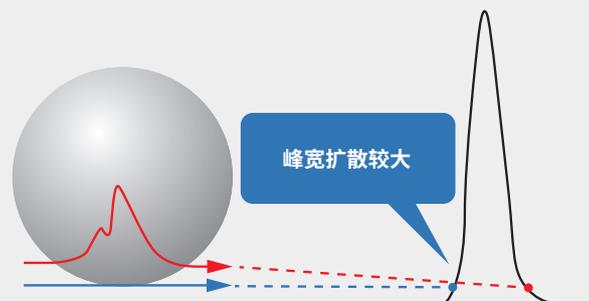
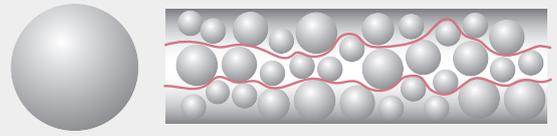
- 核壳硅胶填料内有实心核结构，降低了硅胶内部的纵向扩散。
- 此外，由于GL Sciences的合成工艺，核壳硅胶粒径均一度高，因此涡流扩散可被有效降低。
- 粒径为2.6 $\mu\text{m}$ 的核壳硅胶可与粒径3 $\mu\text{m}$ 全多孔硅胶背压相当，可以达到与亚2 $\mu\text{m}$ 全多孔硅胶相近的理论塔板数。



### 传统全多孔硅胶



- 传统的全多孔硅胶受粒径均一度影响，可能涡流扩散程度更高。
- 硅胶填料内部的扩散影响也较为显著，所以同等条件下，其理论塔板数相较核壳硅胶填料有所不及。
- 传统全多孔硅胶填料需要达到与2.6 $\mu\text{m}$ 同等柱效需要使用亚2 $\mu\text{m}$ 粒径的硅胶填料，其背压较高，非常规液相所能承受。

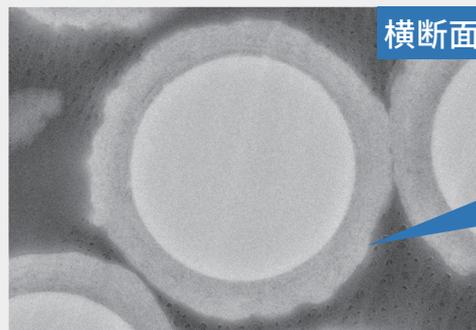
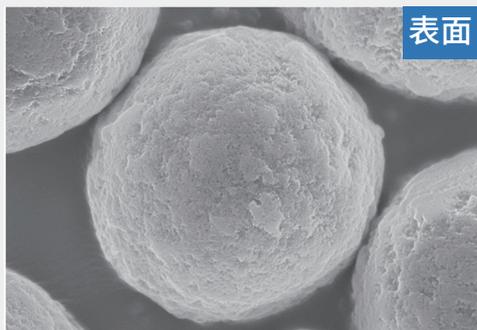


# 核壳柱相关数据对比

InertCore系列产品,从硅胶合成到生产质检的全过程都在GL Sciences内部完成,这有助于实现均匀的壳层结构,从而获得良好的分析重现性。

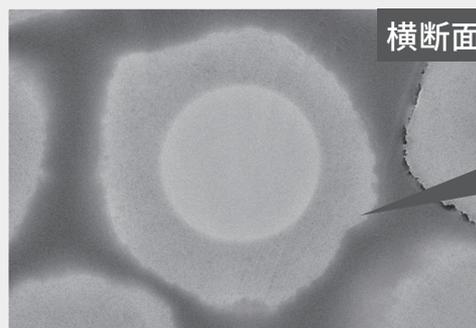
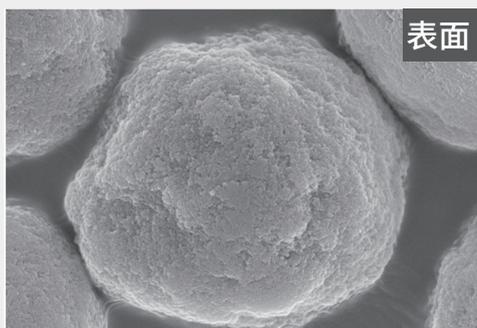
## SEM图像

GL Sciences 以InertCore Plus C18为例



均一的壳层结构

某厂家核壳柱



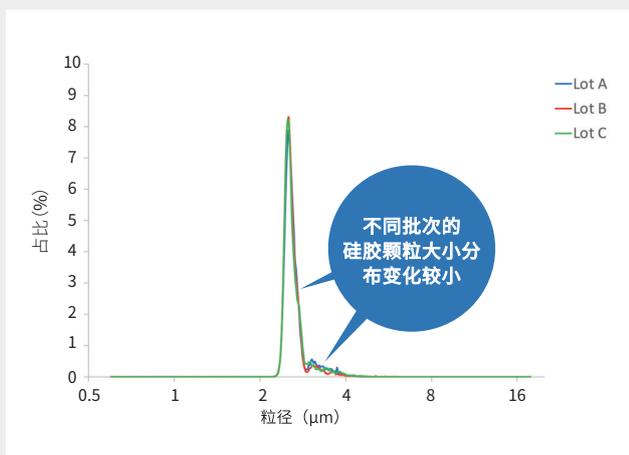
壳层分布不均匀

InertCore系列产品通过对关键环节的严格控制,有效降低了批次间的粒径分布差异,有助于提升分析数据的重现性与稳定性。

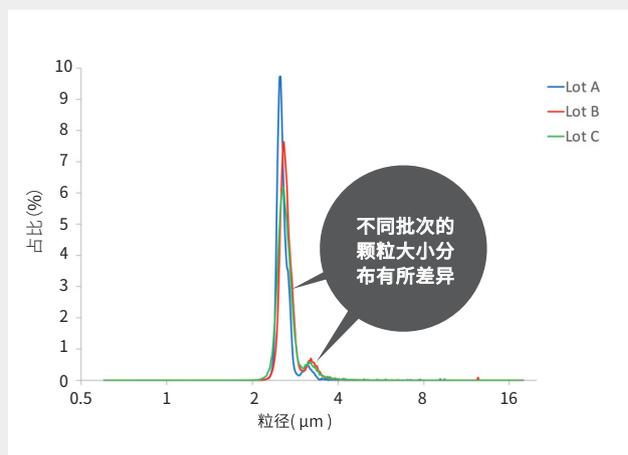
## 粒度分布

GL Sciences 以InertCore C18为例

某厂家核壳柱



理论塔板数和背压的批次间的差异小



理论塔板数和背压的批次间有所差异

# InertCore Plus C18

基体：核壳型硅胶  
粒径：2.6 μm  
核径：2.0 μm  
比表面积\*：200 m<sup>2</sup>/g  
微孔径：90Å (9 nm)  
化学键合基团：十八烷基  
端基封尾：有  
含碳量：15%

推荐使用pH范围：1~10  
耐受压力：100 MPa (内径2.1 mm)  
60 MPa (内径3.0 mm, 内径4.6 mm)

U S P 号：L1

\*：以去除核芯的表层多孔二氧化硅层单独换算所得



## 高理论塔板数和低背压

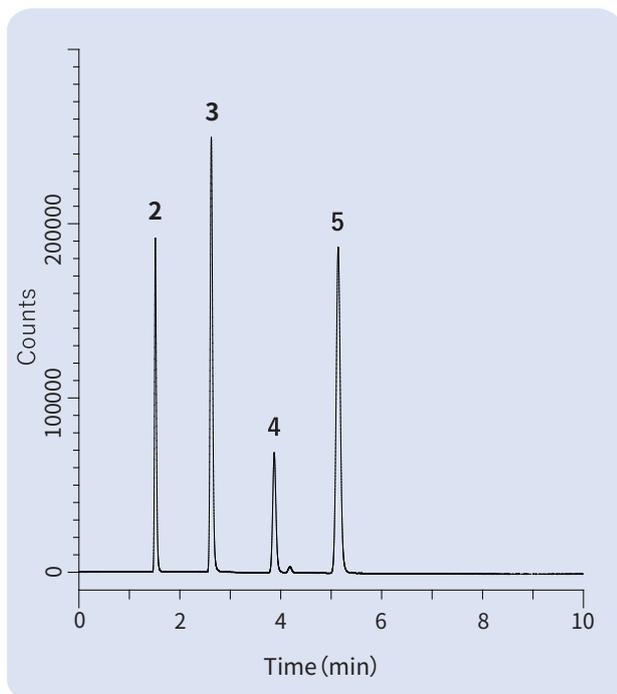
核壳柱的理论塔板数和系统背压主要取决于核壳硅胶颗粒的大小(粒径)和表面多孔层(壳层)的厚度。

InertCore Plus C18使用优化壳层厚度的核壳硅胶, 使得其分离性能好的同时兼具低背压的特点。

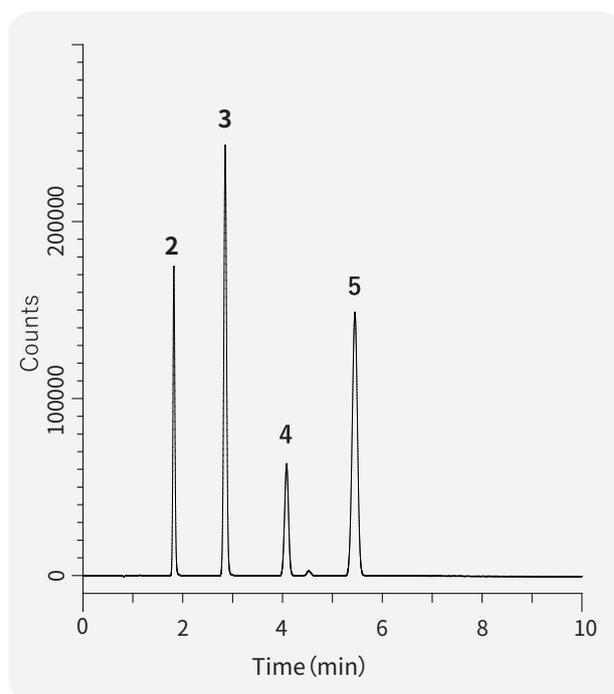
相关数据对比

色谱柱尺寸: 100×4.6mm I.D.

InertCore Plus C18



某厂家核壳柱



5. Naphthalene	InertCore Plus C18	某厂家核壳柱
保留时间 (min)	5.14	5.45
对称系数	1.08	0.98
理论塔板数	17,812	12,068
压力 (MPa)	10.5	11.8

## 理论塔板数

---

在同一尺寸核壳柱比较中, InertCore Plus C18的理论塔板数更高, 获得了更尖锐的峰形。

InertCore Plus C18

**17,812**

某厂家核壳柱

**12,068**



## 低背压

---

系统背压和某厂家核壳柱产品比较相近或更低。

InertCore Plus C18

**10.5 MPa**

某厂家核壳柱

**11.8 Mpa**



### 分析条件

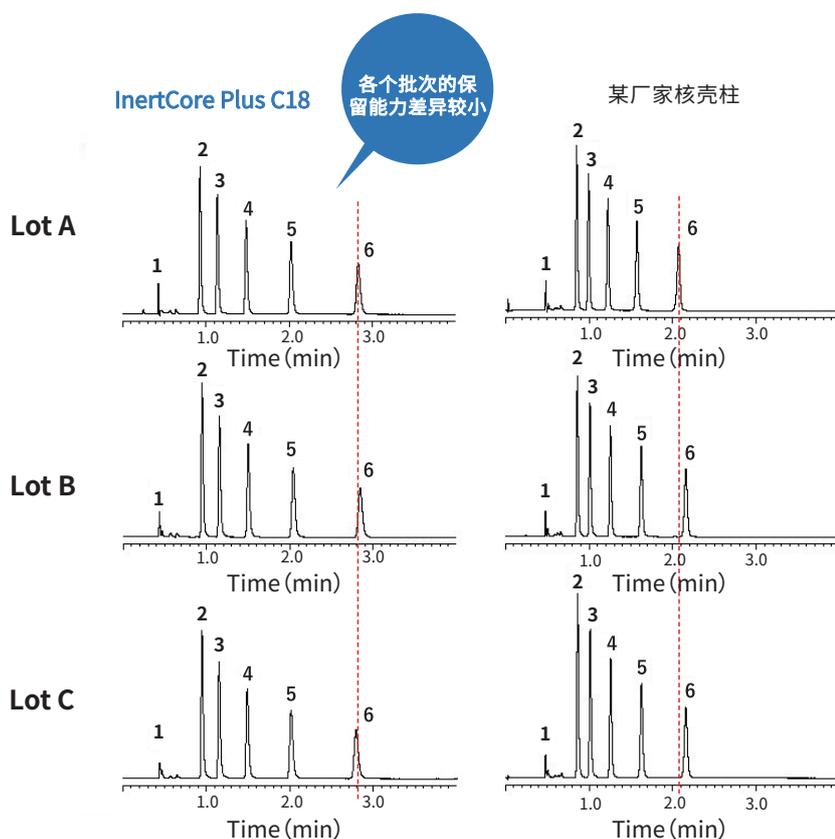
**CH<sub>3</sub>CN/H<sub>2</sub>O**  
**=50/50,v/v**

### Sample

1. Uracil
2. Acetophenone
3. Benzene
4. Toluene
5. Naphthalene

# 高批次重现性和稳定的品质

InertCore Plus C18的保留性能和峰形方面具有良好的批次重现性。其封端较为彻底,在分析强碱性化合物时也可获得对称峰形。

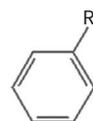


## 1 疏水性化合物保留能力实验

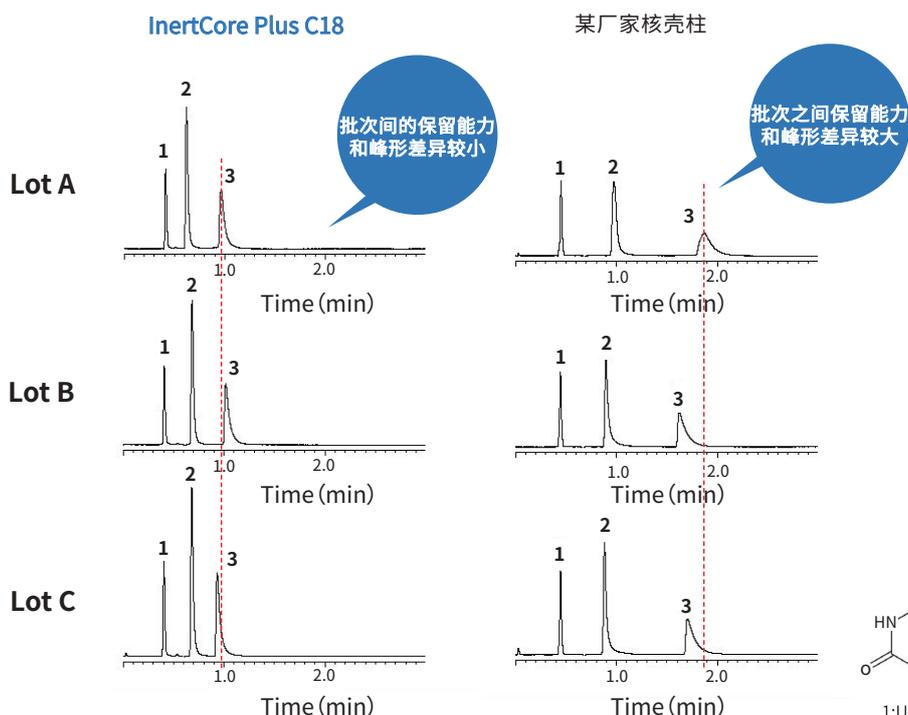
使用烷基苯作为样品,对各批次色谱柱的疏水性化合物保留能力进行了测试。

### Conditions

**Column Size** : 2.6 $\mu$ m,100 $\times$ 2.1mm I.D.  
**Eluent** : CH<sub>3</sub>OH/H<sub>2</sub>O = 80/20,v/v  
**Flow Rate** : 0.4mL/min  
**Col. Temp.** : 40°C  
**Detection** : UV 254nm  
**Injection Vol.** : 0.2 $\mu$ L  
**Sample** : 1. Uracil 2. Toluene 3. Ethylbenzene  
 4. Propylbenzene 5. n-Butylbenzene  
 6. n-Amylbenzene



R: 2. Toluene — CH<sub>3</sub>  
 3. Ethylbenzene — CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>  
 4. Propylbenzene — CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>  
 5. n-Butylbenzene — CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>  
 6. n-Amylbenzene — CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>

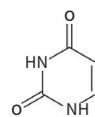


## 2 强碱性化合物试验

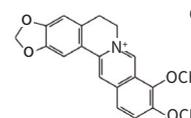
使用强碱性化合物盐酸小檗碱和右美沙芬测试了峰形情况。

### Conditions

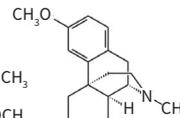
**Column Size** : 2.6 $\mu$ m,100 $\times$ 2.1mm I.D.  
**Eluent** : A) CH<sub>3</sub>CN  
 B) 25mM K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> (pH7.0, KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)  
 A/B = 40/60,v/v  
**Flow Rate** : 0.4mL/min  
**Col. Temp.** : 40°C  
**Detection** : UV 220nm  
**Injection Vol.** : 0.2 $\mu$ L  
**Sample** : 1. Uracil 2. Berberine chloride  
 3. Dextromethorphan



1:Uracil (中性)



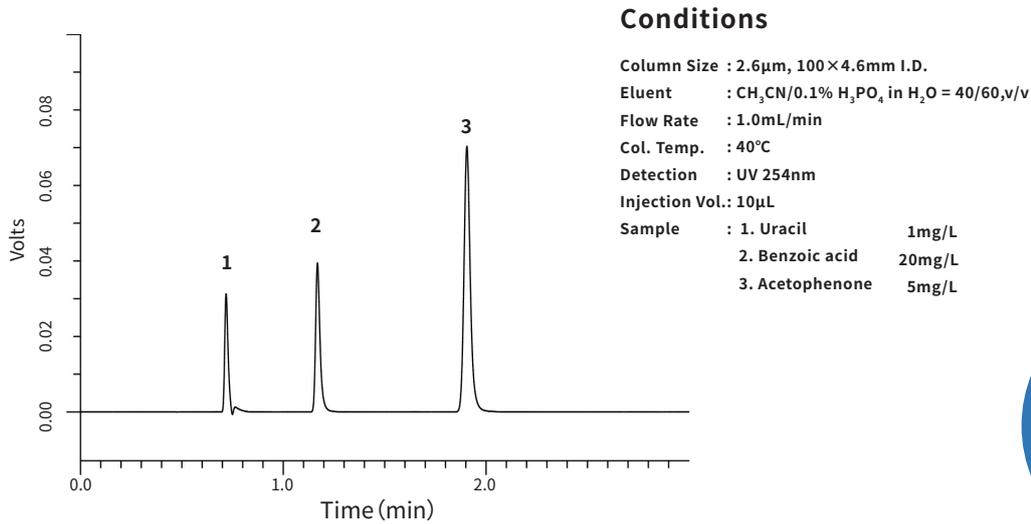
2:Berberine chloride (碱性)



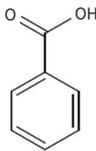
3:Dextromethorphan (碱性)

# 高耐久性

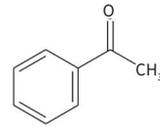
InertCore Plus C18, 即使进行2000次连续进样, 也可保持“保留时间”、“理论塔板数”、“对称系数”等各类参数的稳定表现, 具有高耐久性。



\* 2000次为GL Sciences日本总公司于社内进行测定的数值, 仅供参考。

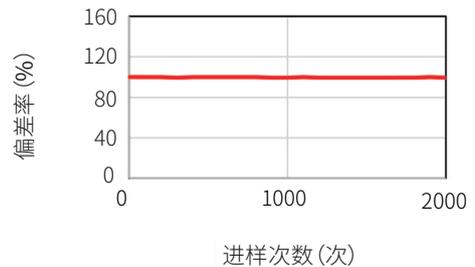
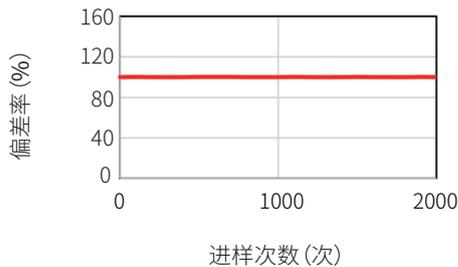


2. Benzoic acid (酸性)

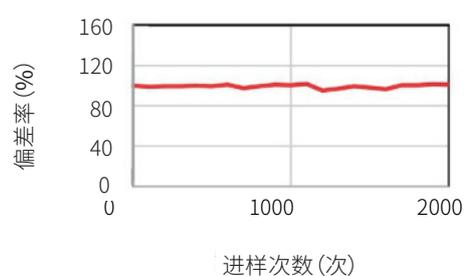
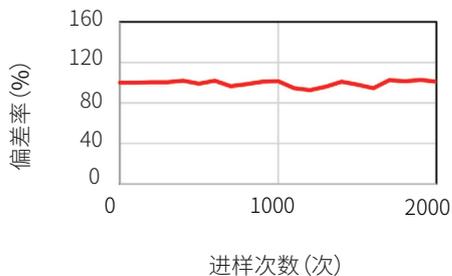


3. Acetophenone (中性)

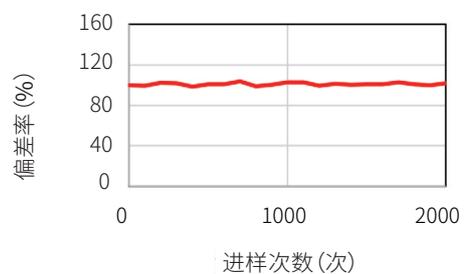
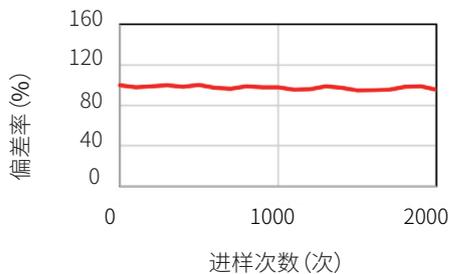
保留时间



理论塔板数



对称系数



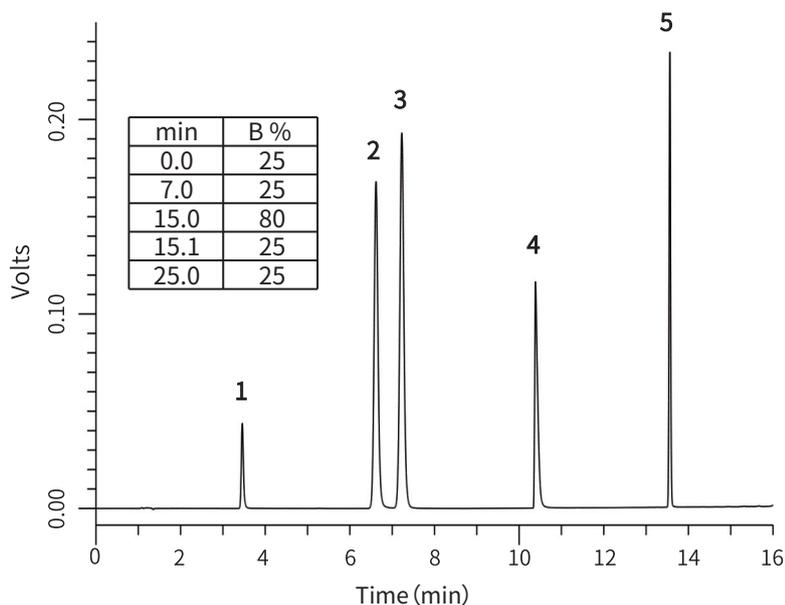
# HPLC、UHPLC均可使用

使用两种液相分析系统, InertCore Plus C18在同一分析条件下进行测试。

两种系统都呈现良好峰形, 得到了相近的谱图结果。

(实验中仅对梯度洗脱程序进行了一定的调整, 其他分析条件保持一致, 符合欧洲药典分析方法变更之规定。)

使用UHPLC的条件下



压力: 22.0MPa (包括配管等)

峰2和峰3的分离度: 3.65

## Conditions

Column Size : 2.6 $\mu$ m, 150 $\times$ 4.6mm I.D.

Eluent : A) 10mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> in H<sub>2</sub>O  
(pH2.0, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)  
B) CH<sub>3</sub>CN

Flow Rate : 1.0mL/min

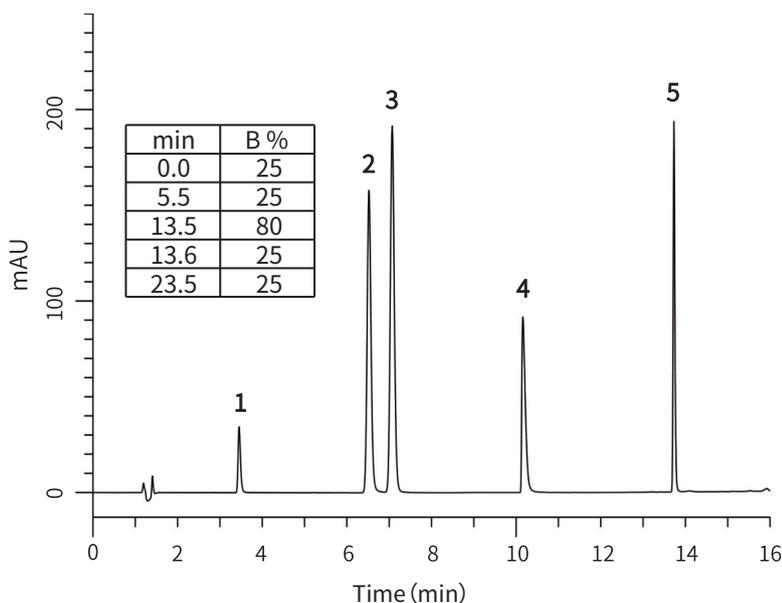
Col. Temp. : 40°C

Detection : PDA

Injection Vol. : 2 $\mu$ L

Sample : 1. Benzoic acid  
2. Ethylp-Hydroxybenzoate  
3. Acetophenone  
4. Amitriptyline  
5. Indomethacin  
(100mg/L in 50% MeOH)

使用HPLC的条件下



压力: 19.0MPa (包括配管等)

峰2和峰3的分离度: 3.29

## Conditions

Column Size : 2.6 $\mu$ m, 150 $\times$ 4.6mm I.D.

Eluent : A) 10mM KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> in H<sub>2</sub>O  
(pH2.0, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>)  
B) CH<sub>3</sub>CN

Flow Rate : 1.0mL/min

Col. Temp. : 40°C

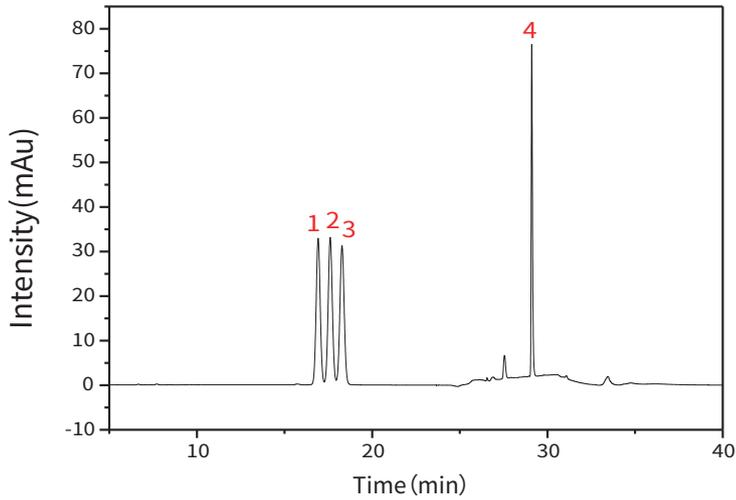
Detection : PDA

Injection Vol. : 2 $\mu$ L

Sample : 1. Benzoic acid  
2. Ethylp-Hydroxybenzoate  
3. Acetophenone  
4. Amitriptyline  
5. Indomethacin  
(100mg/L in 50% MeOH)

\*使用HPLC分析时对管路尺寸等条件进行了优化。

### 邻苯塑化剂分析



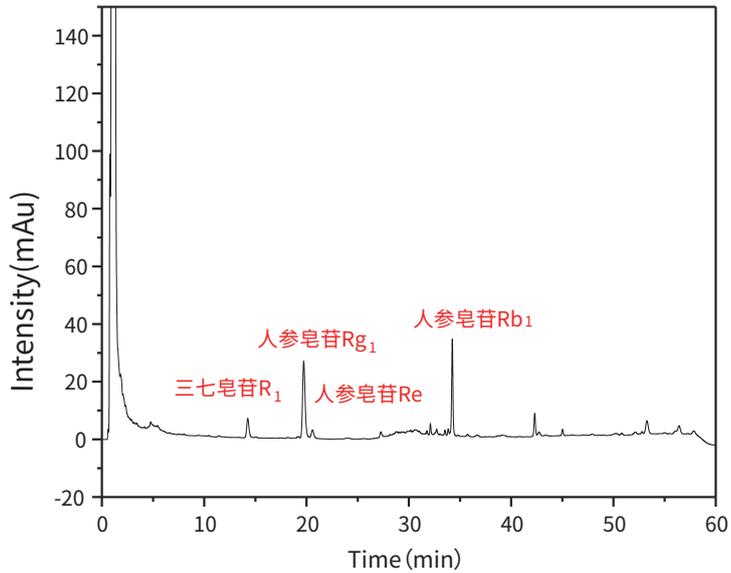
#### 分析条件

分析系统 : HITACHI Primaide HPLC  
色谱柱 : InertCore Plus C18 100×4.6mm,2.6μm  
色谱柱货号 : 5020-17521  
流动相 : A:乙腈  
          B:水  
洗脱方式 : 梯度洗脱  
流速 : 0.7mL/min  
柱温 : 45°C  
检测器 : UV 225nm  
进样体积 : 2μL

#### 分析物

1. BBP  
2. DIBP  
3. DBP  
4. DEHP

### 复方丹参片中三七含量测定



#### 分析条件

分析系统 : HITACHI Chromaster HPLC  
色谱柱 : InertCore Plus C18 100×4.6mm,2.6μm  
色谱柱货号 : 5020-17521  
流动相 : A:乙腈  
          B:水  
洗脱方式 : 梯度洗脱  
流速 : 0.8mL/min  
柱温 : 45°C  
检测器 : UV 203nm  
进样体积 : 5μL

\*应用案例参照2020版中国药典一部进行实验。

# InertCore C8

基体：核壳型硅胶

粒径：2.6 μm

核径：2.0 μm

比表面积\*：200 m<sup>2</sup>/g

微孔径：90Å (9 nm)

化学键合基团：辛基

端基封尾：有

含碳量：10%

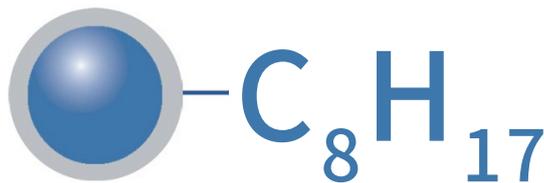
推荐使用pH范围：1.5~9

耐受压力：100 MPa (内径2.1 mm)

60 MPa (内径3.0 mm, 内径4.6 mm)

U S P 号：L7

\*：以去除核芯的表层多孔二氧化硅层单独换算所得

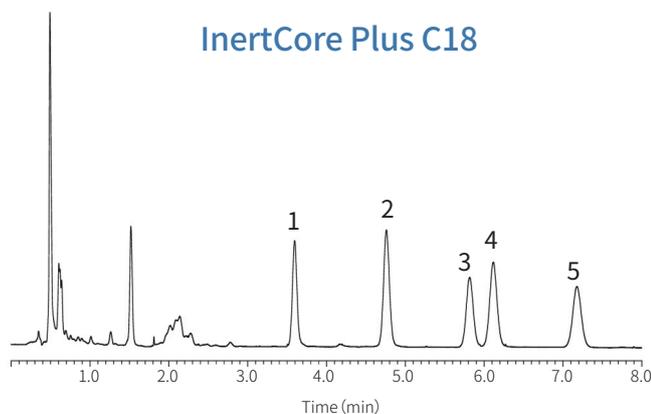


## 特点

InertCore C8 不仅通过核-壳结构颗粒实现高效分离,还具有极高的惰性。其特点是疏水性略低于C18色谱柱,保留时间相对较短。凭借适中的疏水性,该色谱柱既能有效缩短分析时间,也适用于分析在C18色谱柱上保留过强的化合物。

### 与C18色谱柱的保留对比

对于植物甾醇这类疏水性较强的成分,使用C18色谱柱时,其保留作用较强,若有机相比例不高则无法实现洗脱;而使用C8色谱柱,不改变分离模式即可减弱保留。



#### 分析方法

色谱柱：2.6 μm, 150 × 2.1 mm I.D.

流动相：A) H<sub>2</sub>O

：B) CH<sub>3</sub>CN

：A/B = 5/95, v/v

流速：0.3 mL/min

柱温：40 °C

检测器：UV 210 nm

进样量：1 μL

分析物：1. 麦角甾醇

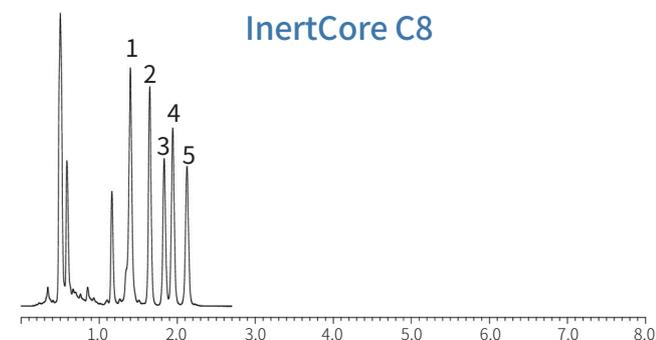
2. 菜籽甾醇

3. 菜油甾醇

4. 豆甾醇

5. β-谷甾醇

(100 mg/L)

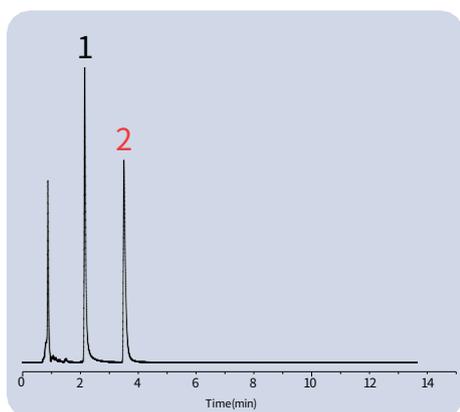


## 碱性化合物的分析

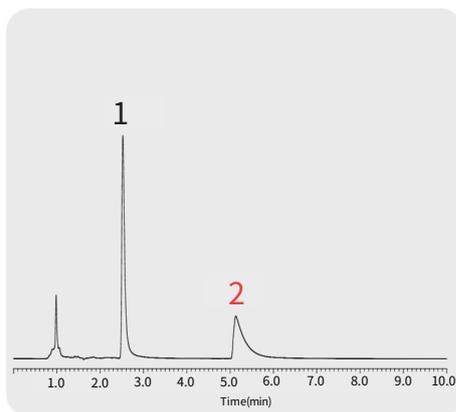
小檗碱、右美沙芬等碱性化合物，易被填料表面残留的硅羟基吸附，导致峰形变差。InertCore C8通过高度惰性化处理，不易发生此类吸附，从而实现高精度的定量分析。

### 相关数据对比

InertCore C8



某厂家核壳柱



### 分析方法

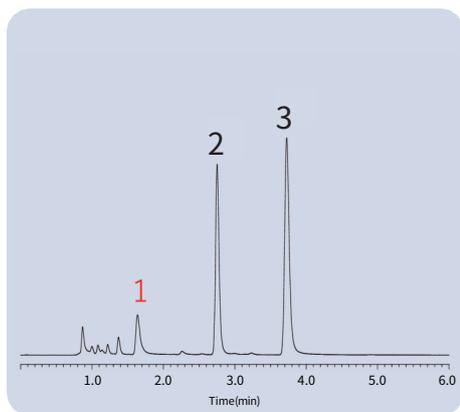
色谱柱：2.6  $\mu\text{m}$ , 100  $\times$  2.1 mm I.D.  
流动相：A) 20 mM Phosphate buffer (pH 7) in H<sub>2</sub>O  
          : B) CH<sub>3</sub>CN  
          : A/B = 70/30, v/v  
流 速：0.2 mL/min  
柱 温：40  $^{\circ}\text{C}$   
检测器：UV 230 nm  
分析物：1. 小檗碱  
          2. 右美沙芬

## 酸性化合物的分析

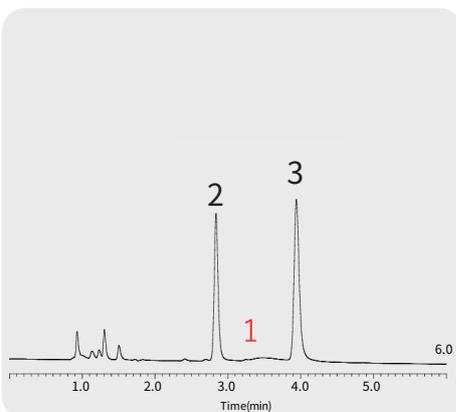
亮蓝FCF、苯酚、水杨酸等酸性化合物，只要色谱柱填料表面略微呈现碱性，就容易发生吸附。InertCore C8的填料表面呈中性，能让这类化合物获得良好的色谱峰形。

### 相关数据对比

InertCore C8



某厂家核壳柱



### 分析方法

色谱柱：2.6  $\mu\text{m}$ , 100  $\times$  2.1 mm I.D.  
流动相：A) 0.1% H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>  
          : B) CH<sub>3</sub>CN  
          : A/B = 75/25, v/v  
流 速：0.2 mL/min  
柱 温：40  $^{\circ}\text{C}$   
检测器：UV 254 nm  
分析物：1. 亮蓝 FCF  
          2. 苯酚  
          3. 水杨酸

# InertCore Biphenyl

基体：核壳型硅胶

粒径：2.6  $\mu\text{m}$

核径：2.0  $\mu\text{m}$

比表面积\*：200  $\text{m}^2/\text{g}$

微孔径：90 $\text{\AA}$  (9 nm)

化学键合基团：联苯基

端基封尾：有

含碳量：10%

推荐使用pH范围：1.5~8.5

耐受压力：100 MPa (内径2.1 mm)

60 MPa (内径3.0 mm, 内径4.6 mm)

U S P 号：L11

\*：以去除核芯的表层多孔二氧化硅层单独换算所得

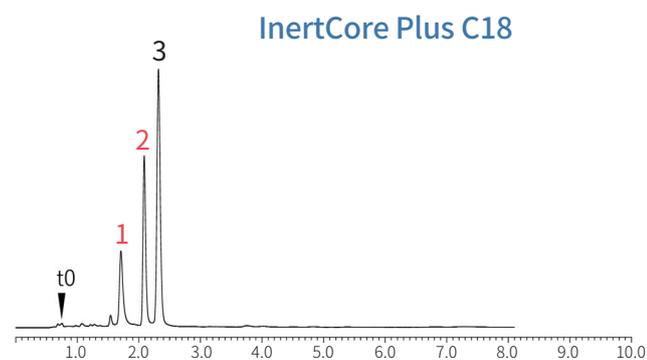


## 特点

InertCore Biphenyl 与苯基柱类似，具有  $\pi$ - $\pi$  相互作用，能提高对芳香族化合物的选择性。此外，该色谱柱含有两个苯环，疏水性相互作用得到增强，可在基本不影响保留能力的同时，改变分离选择性。对于那些在C18柱或常规苯基柱上存在洗脱过快、分离不佳问题的化合物，它也能实现良好的分离效果。

## 与C18色谱柱的保留对比

亲水性酚酸类化合物极性较高，在C18柱上往往保留较弱，但在联苯 (Biphenyl) 柱上，由于芳香环产生的  $\pi$ - $\pi$  相互作用，以及联苯柱特有的强疏水相互作用，这类化合物的保留会得到大幅提升。



### 分析方法

色谱柱：2.6  $\mu\text{m}$ , 100  $\times$  2.1 mm I.D.

流动相：A)  $\text{CH}_3\text{OH}$

B) 0.1%  $\text{HCOOH}$  in  $\text{H}_2\text{O}$

A/B = 20/80, v/v

流速：0.3 mL/min

柱温：40  $^\circ\text{C}$

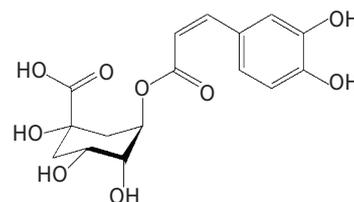
检测器：UV 270 nm

分析物：1. 绿原酸

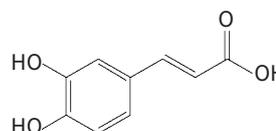
2. 咖啡酸

3. 咖啡因

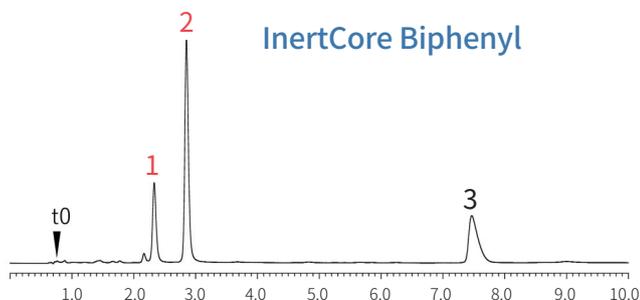
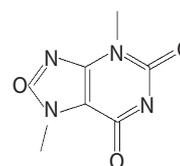
### 1. 绿原酸 (酸性)



### 2. 咖啡酸 (酸性)



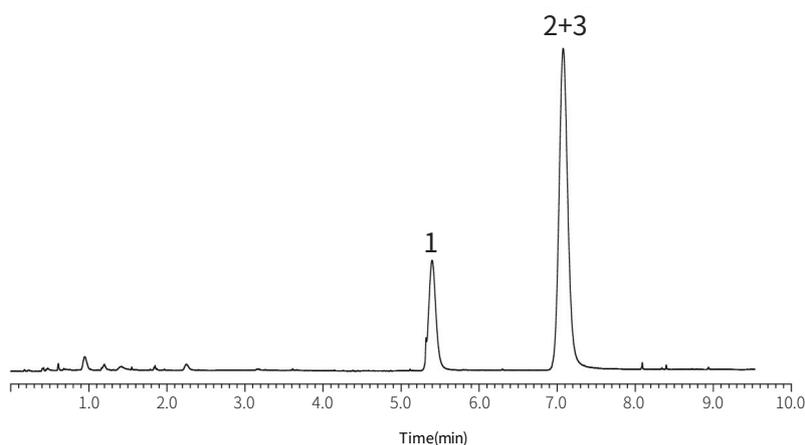
### 3. 咖啡因 (碱性)



## 与C18的选择性比较

邻三联苯、间三联苯、对三联苯这组结构相似的异构体,在C18色谱柱上可能因为保留行为相似而难以分离。InertCore Biphenyl借助芳香环之间的 $\pi$ - $\pi$ 相互作用,对这类异构体展现出高分离选择性,实现良好分离效果。

## InertCore Plus C18



### 分析方法

色谱柱 : 2.6  $\mu$ m, 100  $\times$  2.1 mm I.D.

流动相 : A) CH<sub>3</sub>OH

: B) H<sub>2</sub>O

: A/B = 80/20, v/v

流 速 : 0.2 mL/min

柱 温 : 40  $^{\circ}$ C

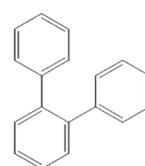
检测器 : UV 254 nm

分析物 : 1. 邻三联苯

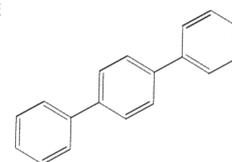
2. 对三联苯

3. 间三联苯

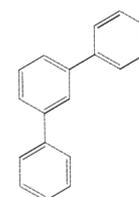
1. 邻三联苯



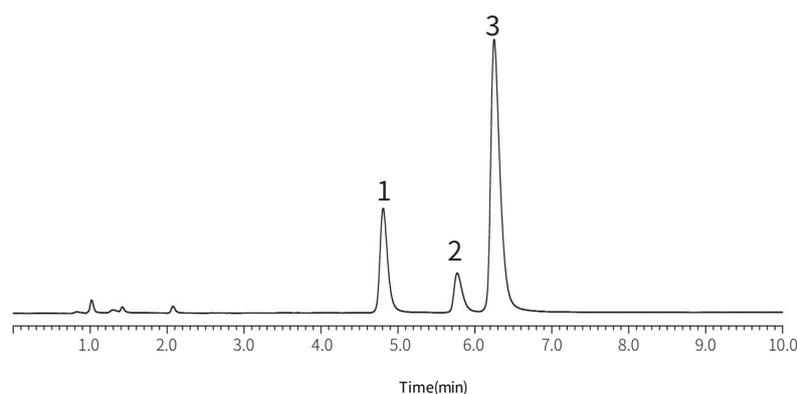
2. 对三联苯



3. 间三联苯



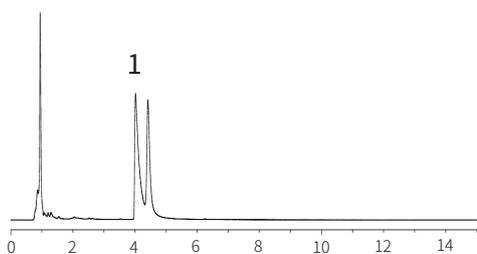
## InertCore Biphenyl



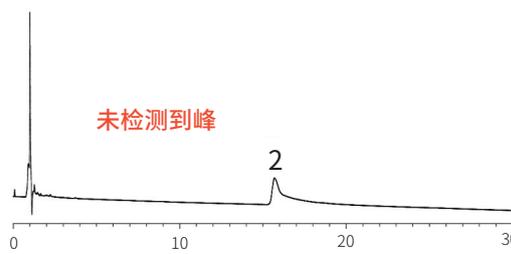
## 相关数据对比

碱性化合物如右美沙芬、小檗碱等具有易被填料表面残留的硅羟基吸附的特性。InertCore Biphenyl通过高度惰性化处理降低了残留硅羟基含量,减少此类吸附的产生,从而实现高精度的定量分析。

InertCore Biphenyl  
(粒径 2.6  $\mu$ m)



某厂家核壳柱  
(粒径 2.7  $\mu$ m)



### 分析方法

色谱柱 : 100  $\times$  2.1 mm I.D.

流动相 : A) 20 mM Phosphate buffer

(pH 7) in H<sub>2</sub>O

: B) CH<sub>3</sub>CN

: A/B = 70/30, v/v

流 速 : 0.2 mL/min

柱 温 : 40  $^{\circ}$ C

检测器 : UV 230 nm

分析物 : 1. 右美沙芬

2. 小檗碱

## 产品规格一览表

### InertCore Plus C18

粒径	长度\内径(mm)	2.1mm	3.0mm	4.6mm
2.6 μm	50	5020-17510	5020-17515	5020-17520
	75	5020-17513	5020-17518	5020-17523
	100	5020-17511	5020-17516	5020-17521
	150	5020-17512	5020-17517	5020-17522

#### 保护柱

粒径	内径(mm)	长度(mm)	货号
2.6 μm	2.1	20	5020-17506
	3.0	20	5020-17507
	4.6	20	5020-17508

### InertCore C8

粒径	长度\内径(mm)	2.1mm	3.0mm	4.6mm
2.6 μm	50	5020-17527	5020-17531	5020-17535
	75	5020-17528	5020-17532	5020-17536
	100	5020-17529	5020-17533	5020-17537
	150	5020-17530	5020-17534	5020-17538

#### 保护柱

粒径	内径(mm)	长度(mm)	货号
2.6 μm	2.1	20	5020-17524
	3.0	20	5020-17525
	4.6	20	5020-17526

### InertCore Biphenyl

粒径	长度\内径(mm)	2.1mm	3.0mm	4.6mm
2.6 μm	50	5020-17542	5020-17546	5020-17550
	75	5020-17543	5020-17547	5020-17551
	100	5020-17544	5020-17548	5020-17552
	150	5020-17545	5020-17549	5020-17553

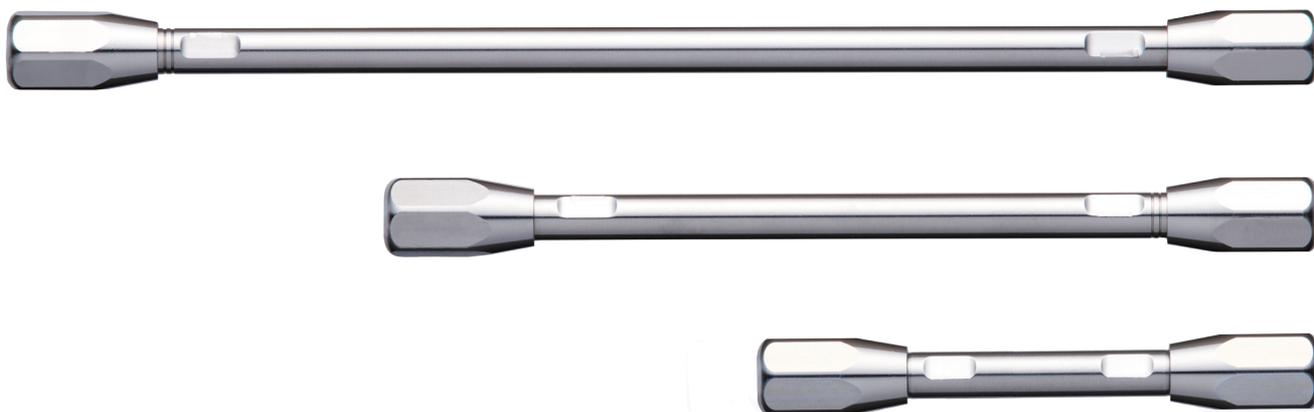
#### 保护柱

粒径	内径(mm)	长度(mm)	货号
2.6 μm	2.1	20	5020-17539
	3.0	20	5020-17540
	4.6	20	5020-17541

注) 接头形式为UP型

核壳柱具有柱效更高、分析更快的特点,为分析方法开发提供多样化的选择。InertCore系列核壳柱的整个研发、生产、质检流程都在位于日本的GL Sciences自有工厂内完成,并需通过严格的质量检查才能出厂销售。

该系列产品融合了GL Sciences在硅胶基质合成与固定相键合领域的长期技术积淀,适用于对理论塔板数和分析灵敏度有较高要求的分离场景,可为相关应用提供较为稳定可靠的技术支持。



point

1

高批次重现性

point

2

高耐久性

point

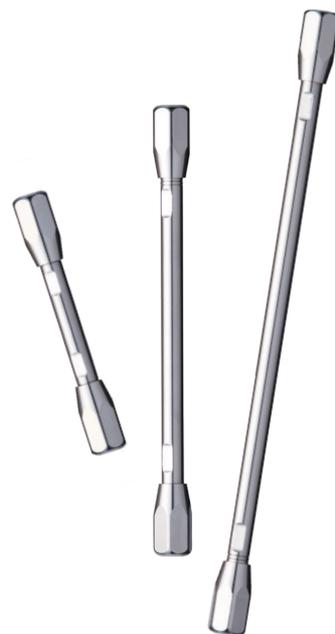
3

高理论塔板数

point

4

低背压





## 联系方式

---

技尔(上海)商贸有限公司

地址:上海市长宁区仙霞路319号远东国际广场A座903室

电话:021-62782272

客户咨询热线:400-089-1889

邮箱:contact@glsciences.com.cn

官网:www.glsciences.cn

技尔(上海)实验器材有限公司

地址:上海市长宁区仙霞路319号远东国际广场A座902室

客户咨询热线:400-089-1889

邮箱:glc@glsciences.cn

技尔应用技术中心

地址:上海市徐汇区桂林路418号1号楼701室

电话:021-64260228

技尔成都分公司

地址:成都市锦江区东御街18号百扬大厦2602室

电话:028-85596177

技尔广州办事处

地址:广州市天河区河北路233号中信广场办公楼3217单元

电话:020-38101074



技尔(上海)官方网站 技尔(上海)官方微信公众号