

岛津GCMS-TQ8040基础知识

岛津企业管理（中国）有限公司



GCMS-TQ8040: 气相色谱/三重四级杆质谱联用仪

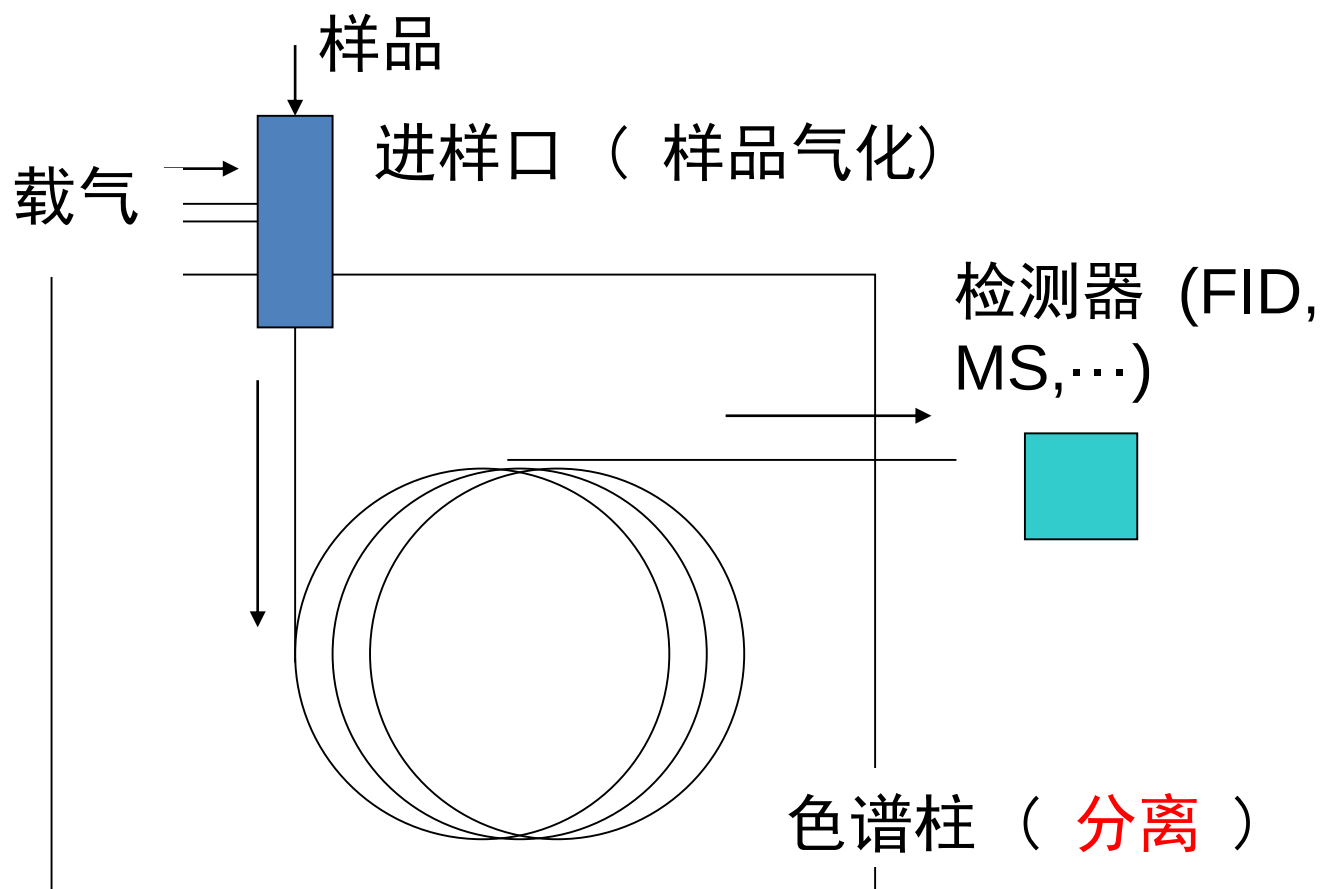


GC: 气相色谱 (Gas Chromatograph)

MS: 质 谱 (Mass Spectrometer)

GC组成

目的：分离样品组分



GCMS-TQ8040 三重四极杆质谱仪

Q1

RF+DC: Mass filter
or
RF Only : Through

碰撞池

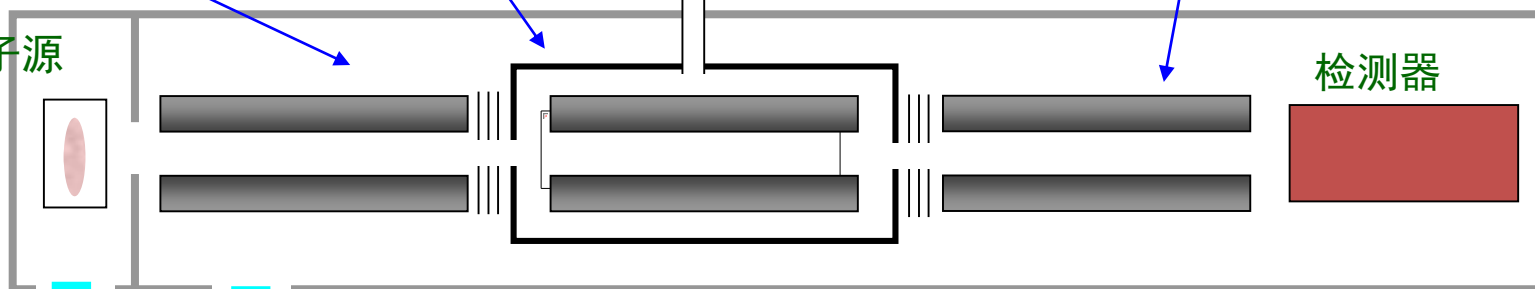
RF Only : Through
CID gas ON: CID
CID gas OFF: Through



Q3

RF+DC: Mass filter
or
RF Only : Through

离子源



CID (碰撞诱导解离)

真空泵

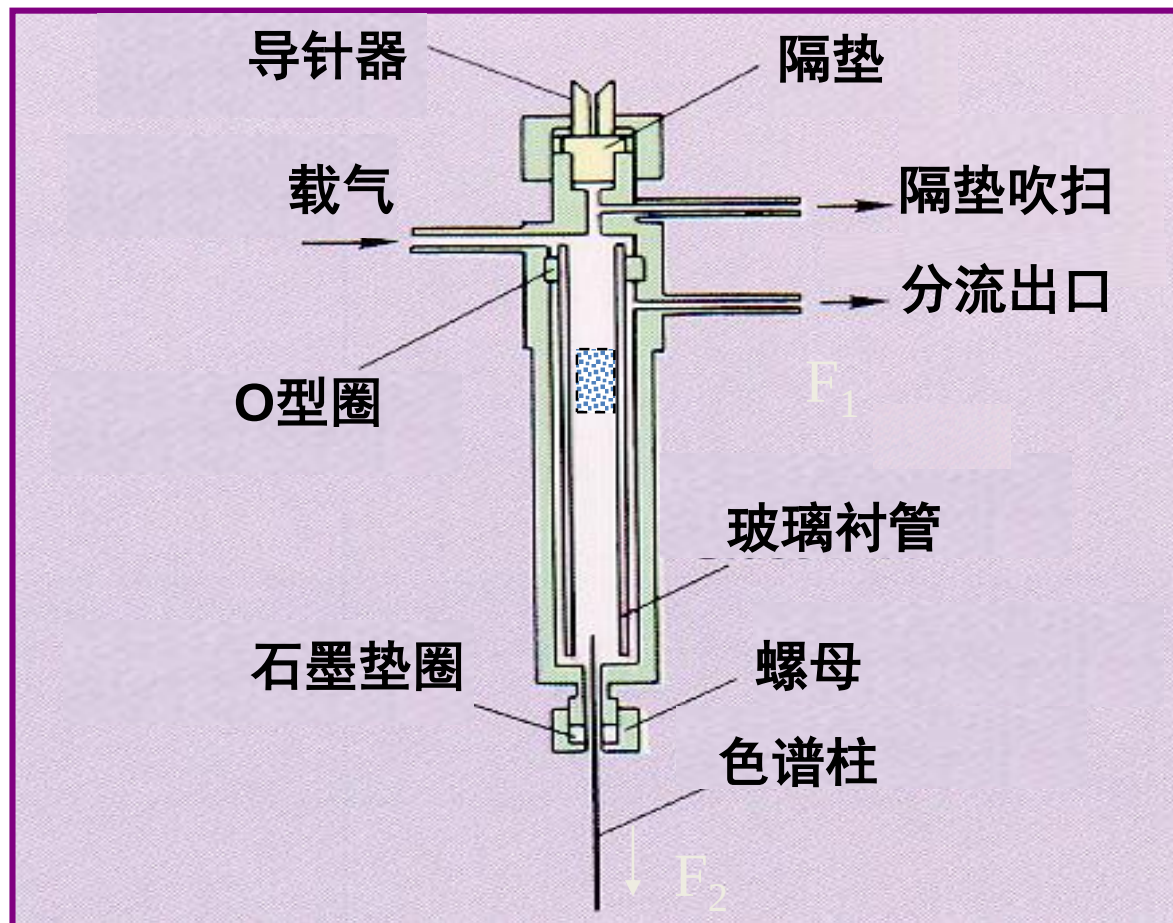
气相部分

GC进样方式

- ❖ 分流/不分流进样
- ❖ 填充柱进样
- ❖ 冷柱头进样
- ❖ 程序升温进样

分流/不分流进样是GCMS最为常用的进样方式

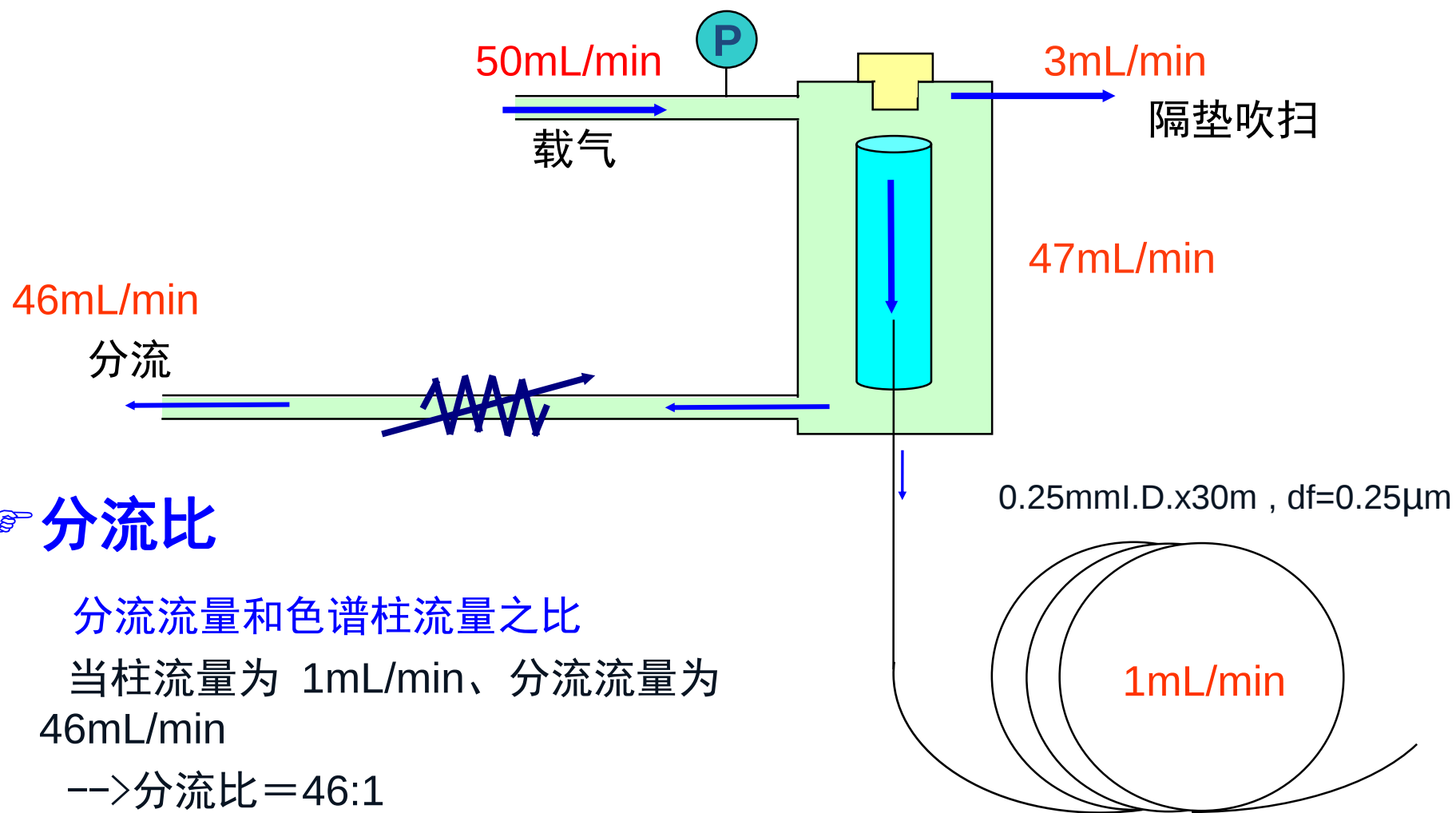
分流/不分流进样口结构



进样方式:

- ❖ 分流进样 (Split)
- ❖ 不分流进样 (Splitless)

什么是分流进样?



👉 分流比

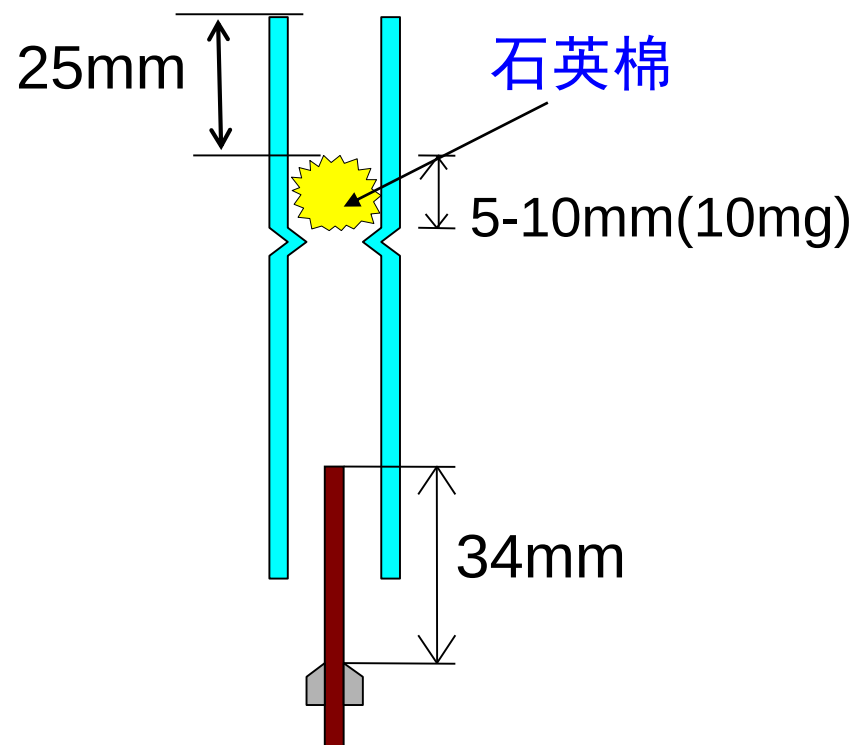
分流流量和色谱柱流量之比

当柱流量为 1mL/min、分流流量为 46mL/min

-->分流比=46:1

分流进样注意点_石英棉的装填

❖ 避免分流歧视，提高重现性

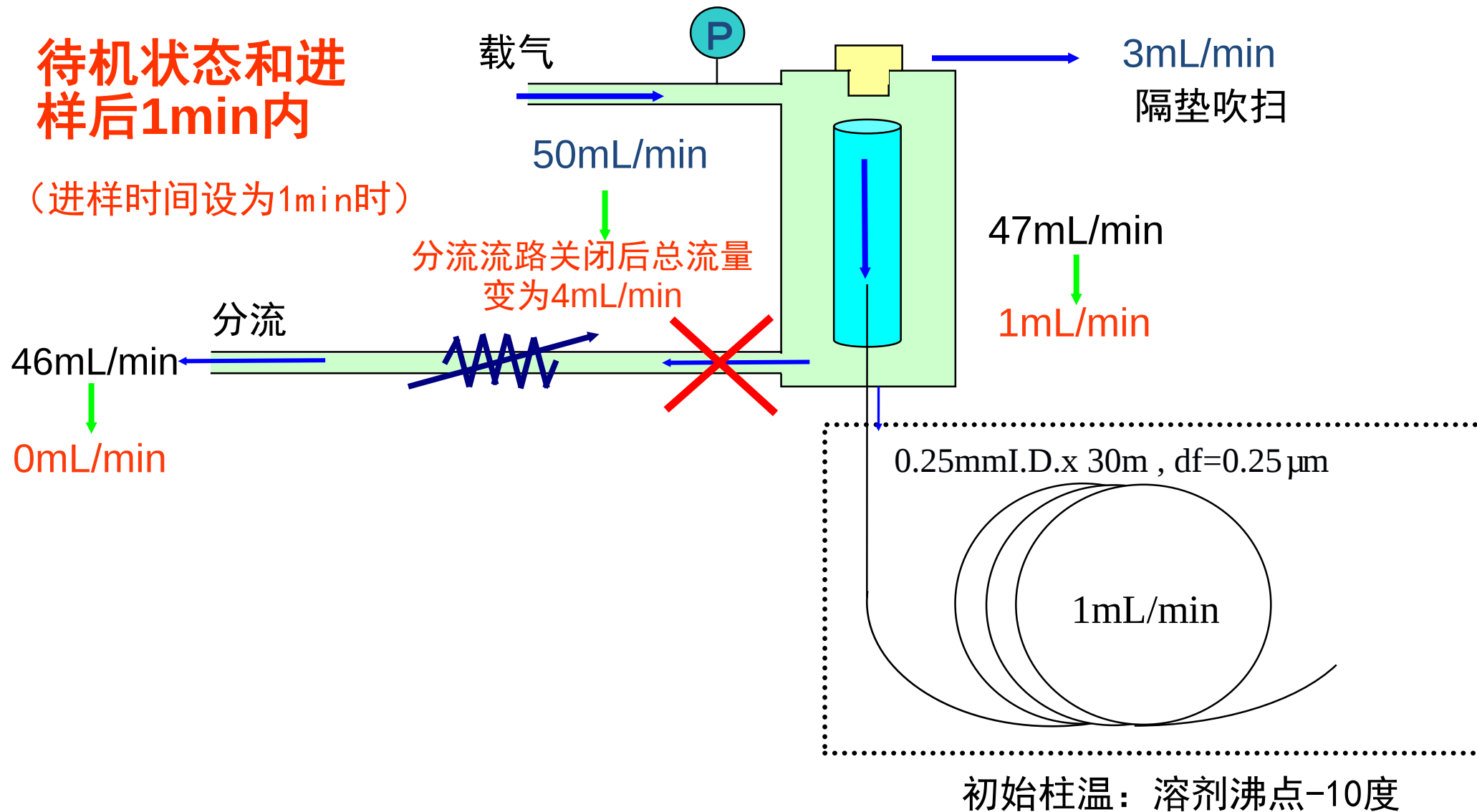


e.g . SPL-2010(Split)

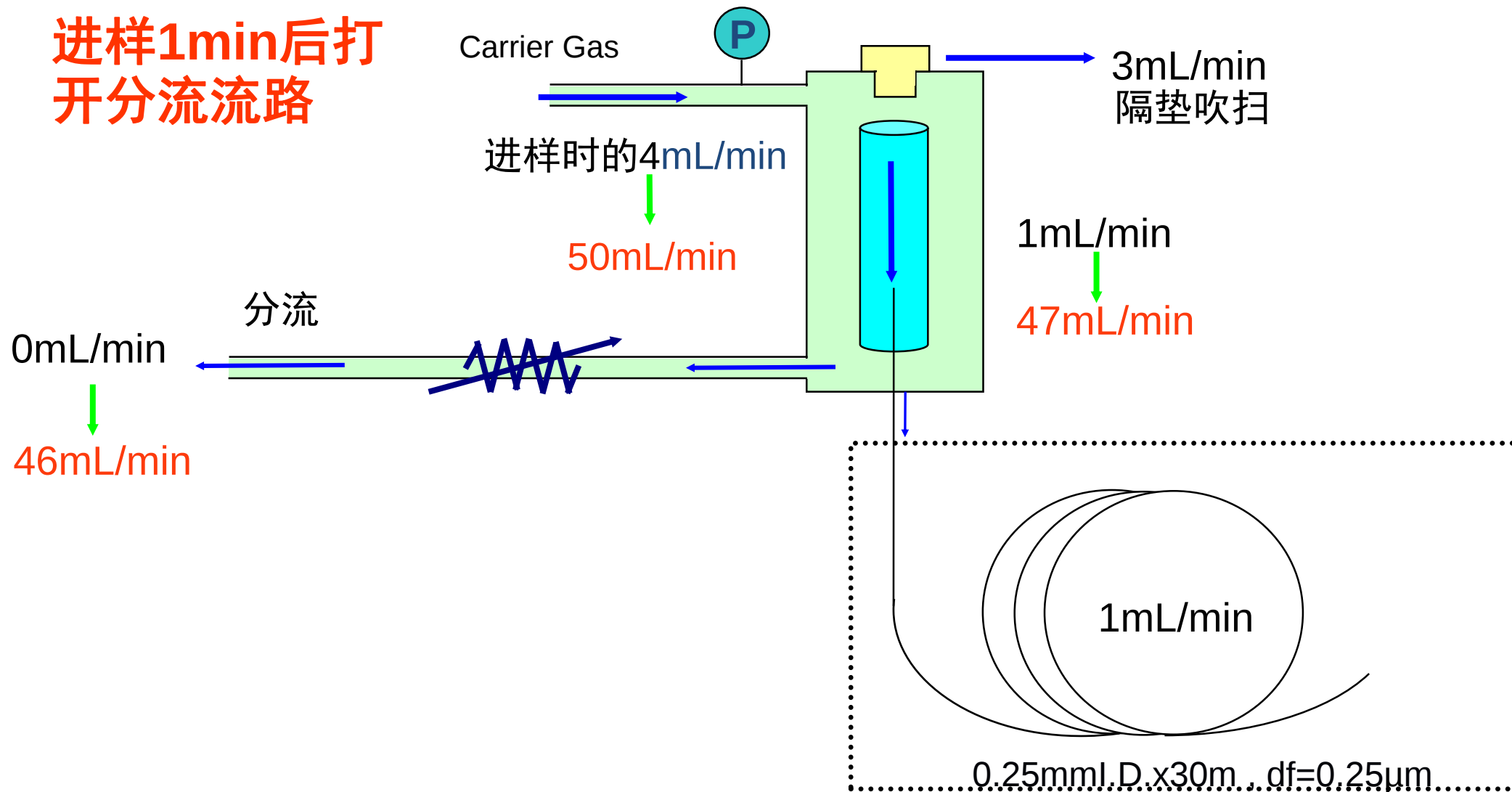
分流进样操作要点

- ❖ 不适合微量组分的分析 ($\mu\text{g/mL}$ 以下)
- ❖ 未知样品分析时, 初始分流比采用50:1或者100:1
- ❖ 使用分流衬管
- ❖ 正确装填石英棉
- ❖ 定期更换分流出口的捕集阱

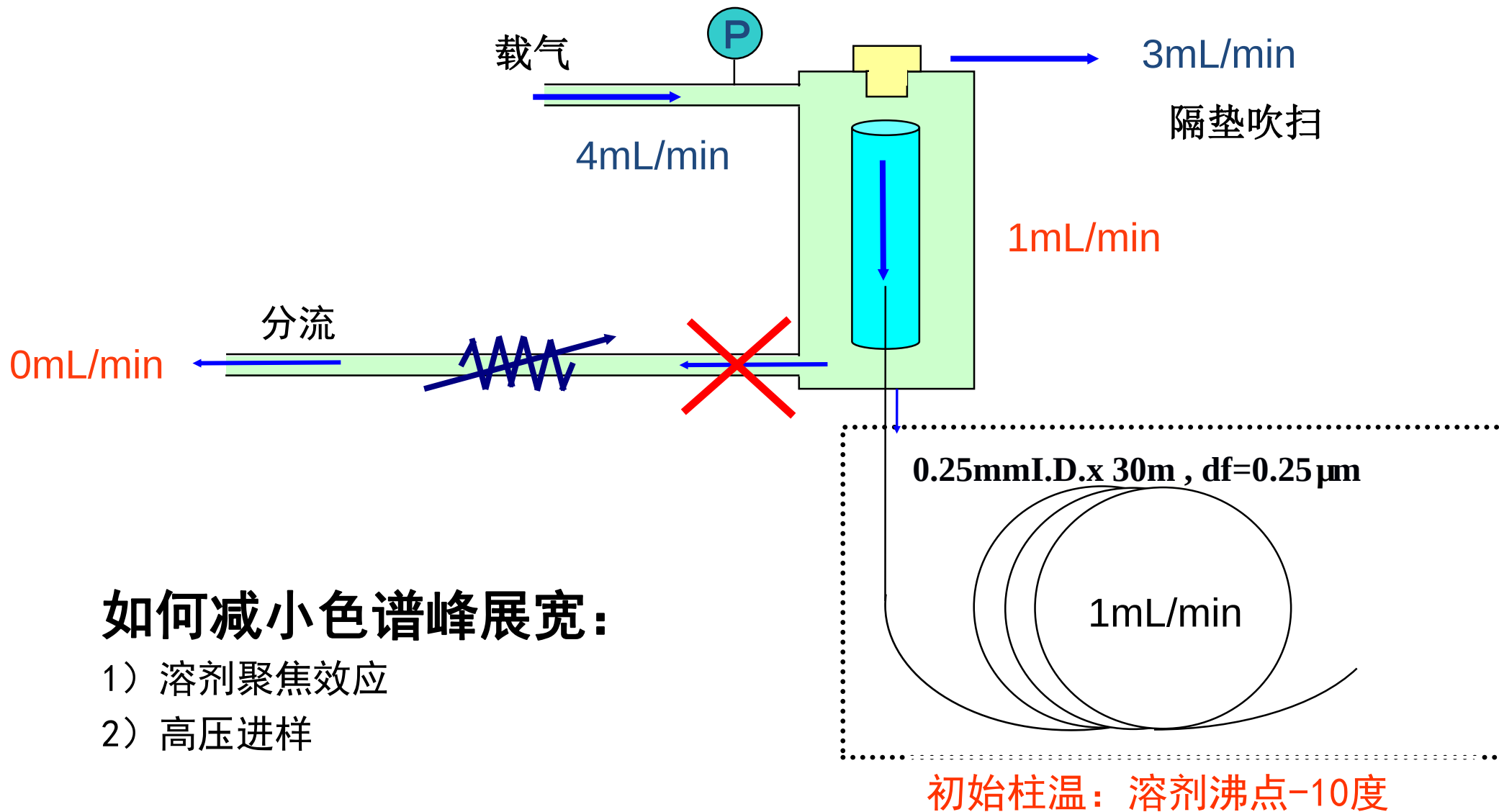
什么是不分流进样？（I）



什么是不分流进样？（II）



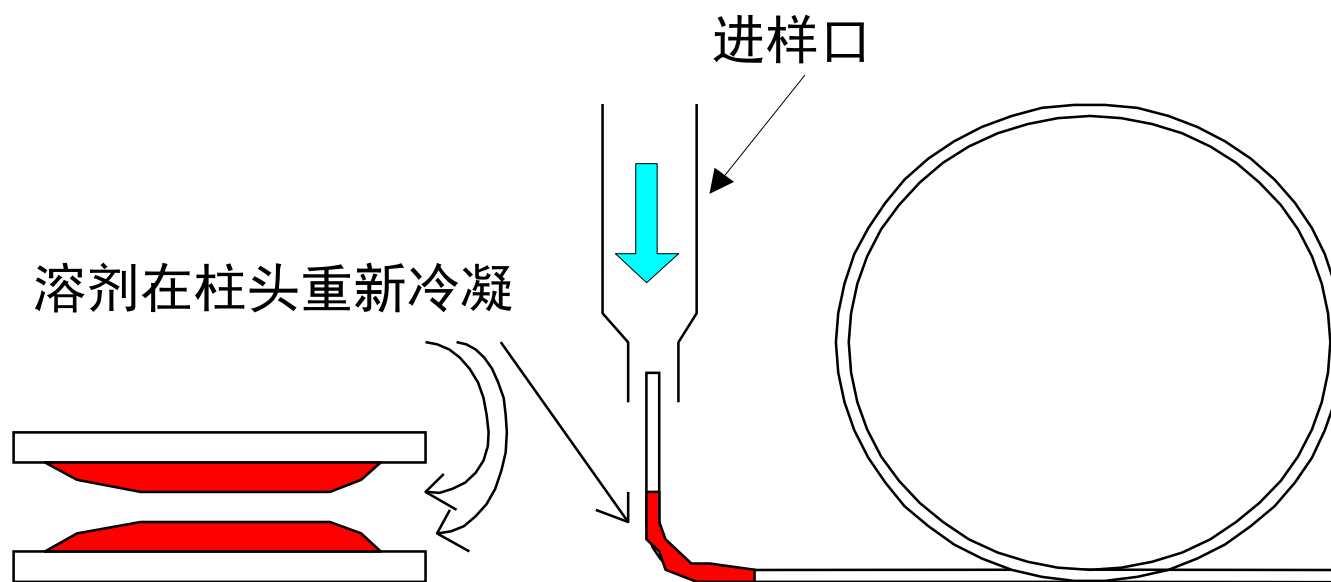
进样时间内色谱峰展宽的影响



如何减小色谱峰展宽：

- 1) 溶剂聚焦效应
- 2) 高压进样

溶剂聚焦效应



初始柱温： 溶剂沸点-10度

高压进样

100Kpa → 250Kpa

待机状态和进
样后1min内

(高压时间设为1min时)

载气

9mL/min

3mL/min

隔垫吹扫

1mL/min

6mL/min

0mL/min

分流

进样1min后，柱压回到
100Kpa，柱流量恢复为
1mL/min

0.25mm I.D. x 30m , df=0.25 μ m

1mL/min

6mL/min

初始柱温：溶剂沸点-10度

不分流进样操作要点

- ❖ 主要用于分析微量组分（数十 $\mu\text{g/mL}$ 或更低）
- ❖ 使用不分流衬管或去活性不分流衬管
- ❖ 衬管中可装填少量石英棉以提高重现性
- ❖ 如样品有强吸附性，最好不加石英棉
- ❖ 必须使用程序升温方式，初始温度低于溶剂沸点 $10\sim 20^{\circ}\text{C}$
- ❖ 建议使用高压进样方式
- ❖ 不适合气体样品和低沸点溶剂类样品的分析
- ❖ 不适合分析在溶剂峰之前出峰的组分

质谱部分

图谱认识

TIC: **T**otal **I**on **C**hromatogram

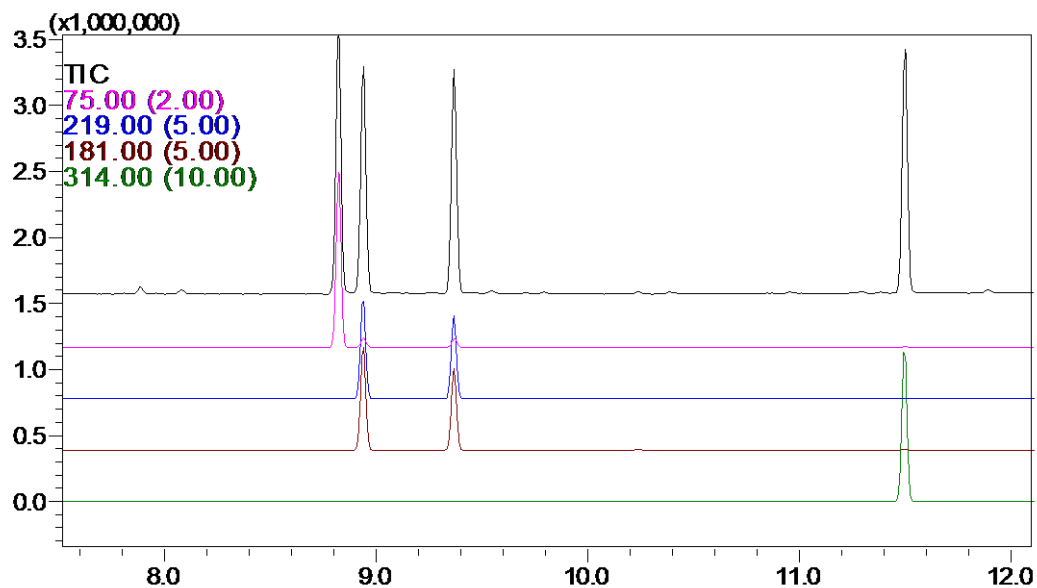
MS: **M**ass **S**pectrum

MC: **M**ass **C**hromatogram

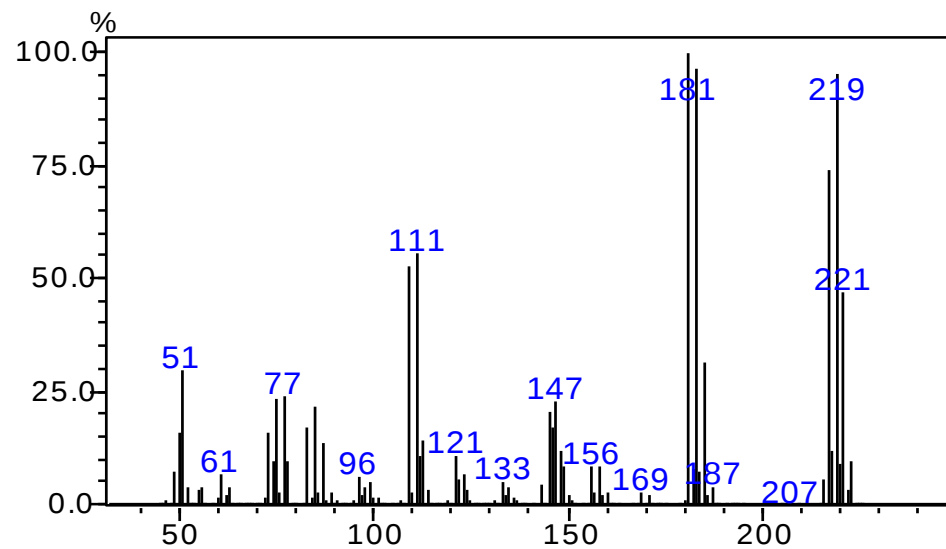
总离子流图

质谱图

质量色谱图

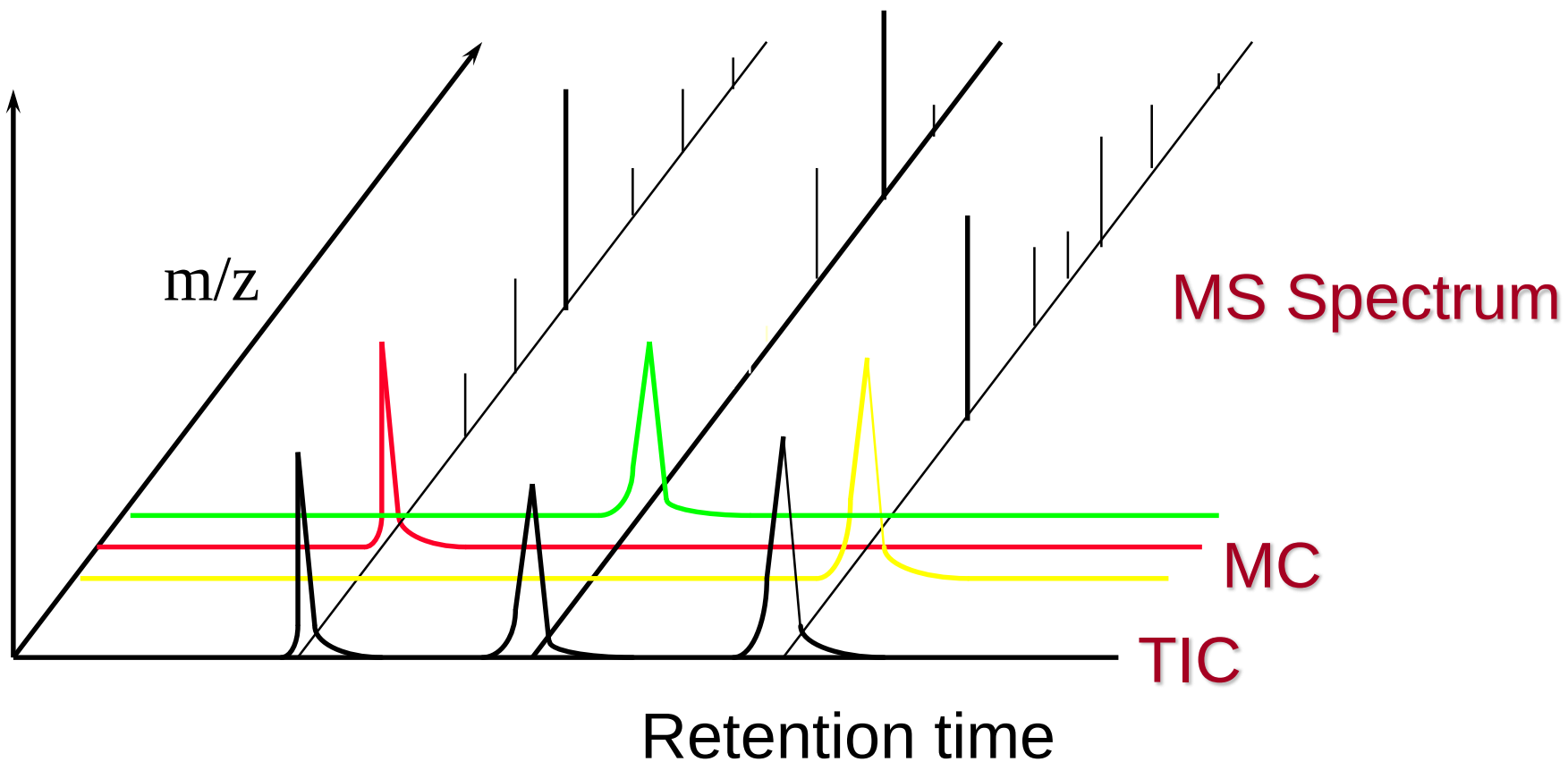


TIC&MC



MS (α -六六六)

色谱图和质谱图



三重四极杆质谱仪工作模式

GC-MS/MS采集模式

在 GC-MS/MS中, Q1 和 Q3有不同的采集模式的组合

	Q1	Q3	
• Q3SCAN	Through	Scan	与单四极气质全扫描模式一致
• Q3SIM	Through	SIM	与单四极气质SIM模式一致
• Product Ion Scan	SIM	Scan	
• Precursor Ion Scan	Scan	SIM	
• MRM	SIM	SIM	
• Neutral Loss Scan	Scan	Scan	
• FASST	同时采集 MRM and Q3SCAN , 既可以得到 MRM定量结果 , 也可以得到Q3Scan定性信息.		

定性

定量

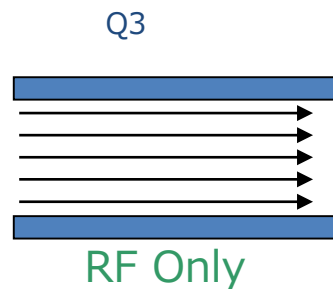
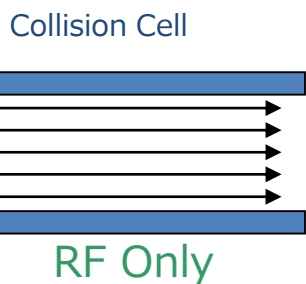
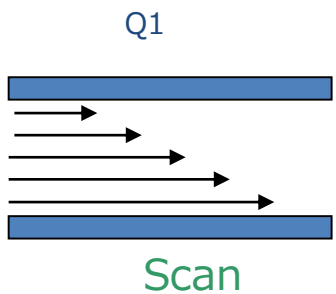
定性
+ 定量

碰撞气开启--- 所有采集模式都可使用.

碰撞气关闭--- 只有 Q3Scan and Q3SIM 可用.

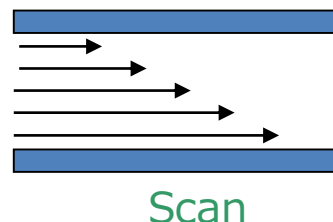
单四极质谱采集模式

Q1Scan



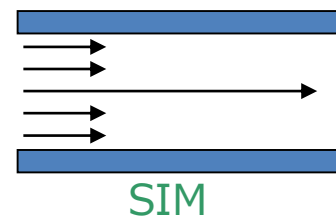
Q3Scan

推荐



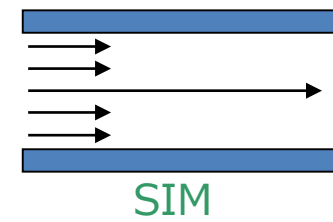
*超快速扫描 (with ASSP)
*与QP2010系列有很好匹配度

Q1SIM

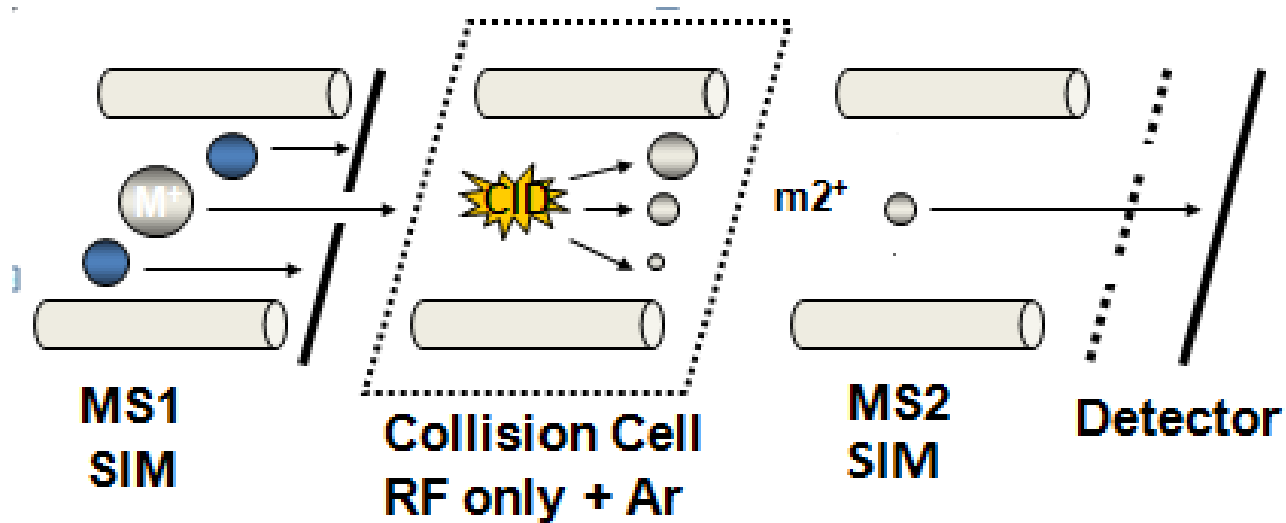


Q3SIM

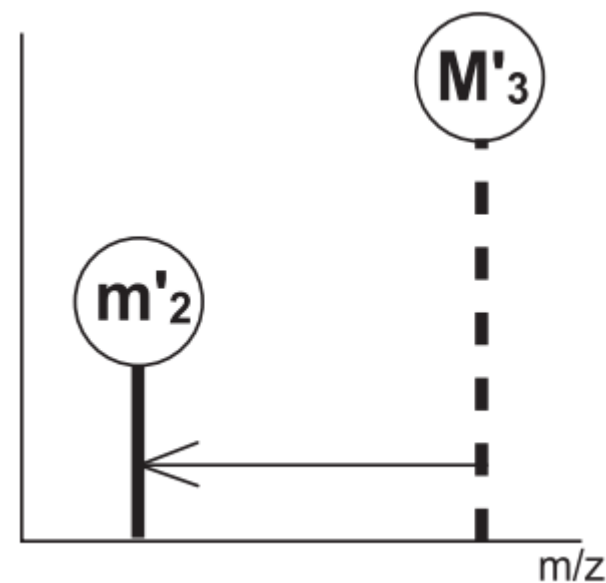
推荐



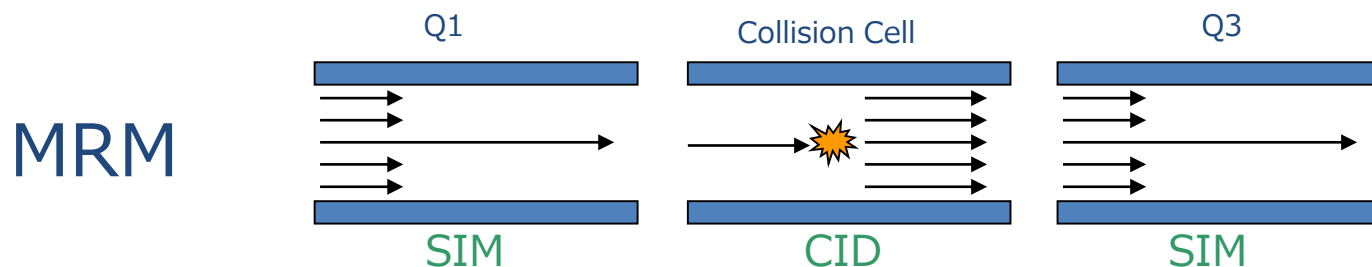
MRM (MS/MS 采集模式)



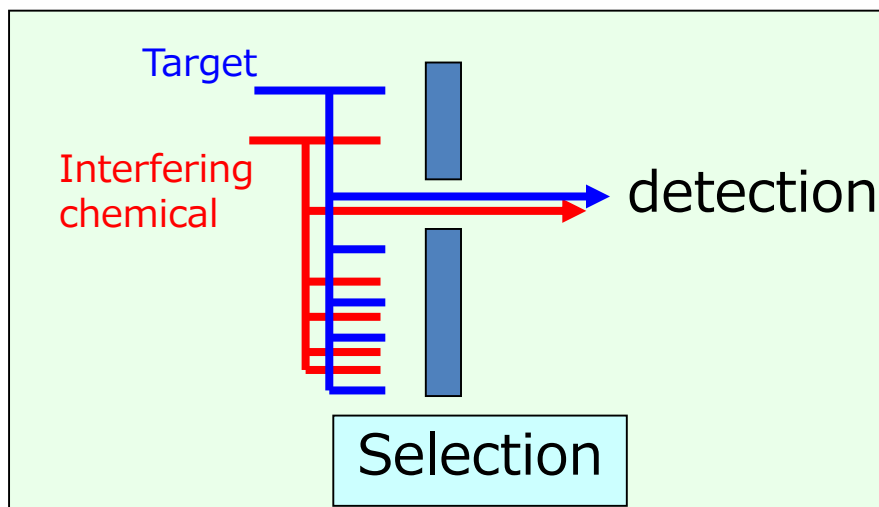
- 用来进行复杂基质中痕量化合物定量



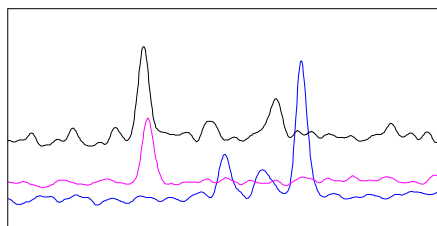
MRM (MS/MS 采集模式)



干扰化学噪音: 检出

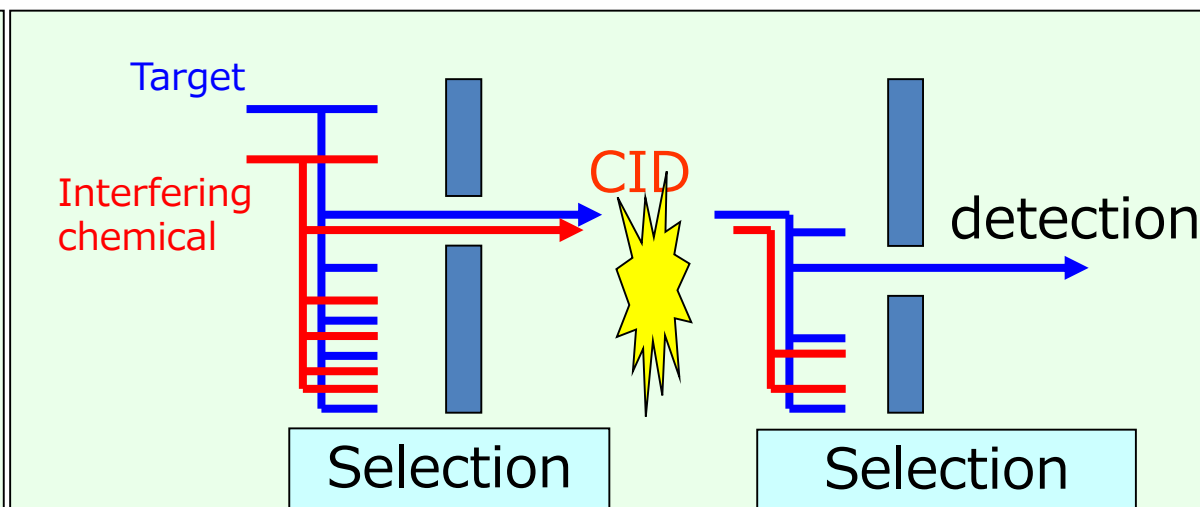


SIM

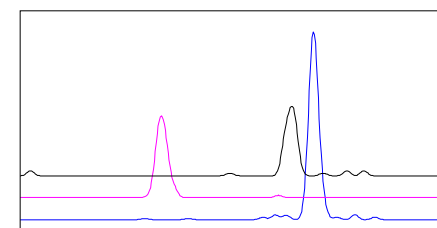


响应值高. 但是背景噪音
同样较高.

干扰化学噪音: 未检出

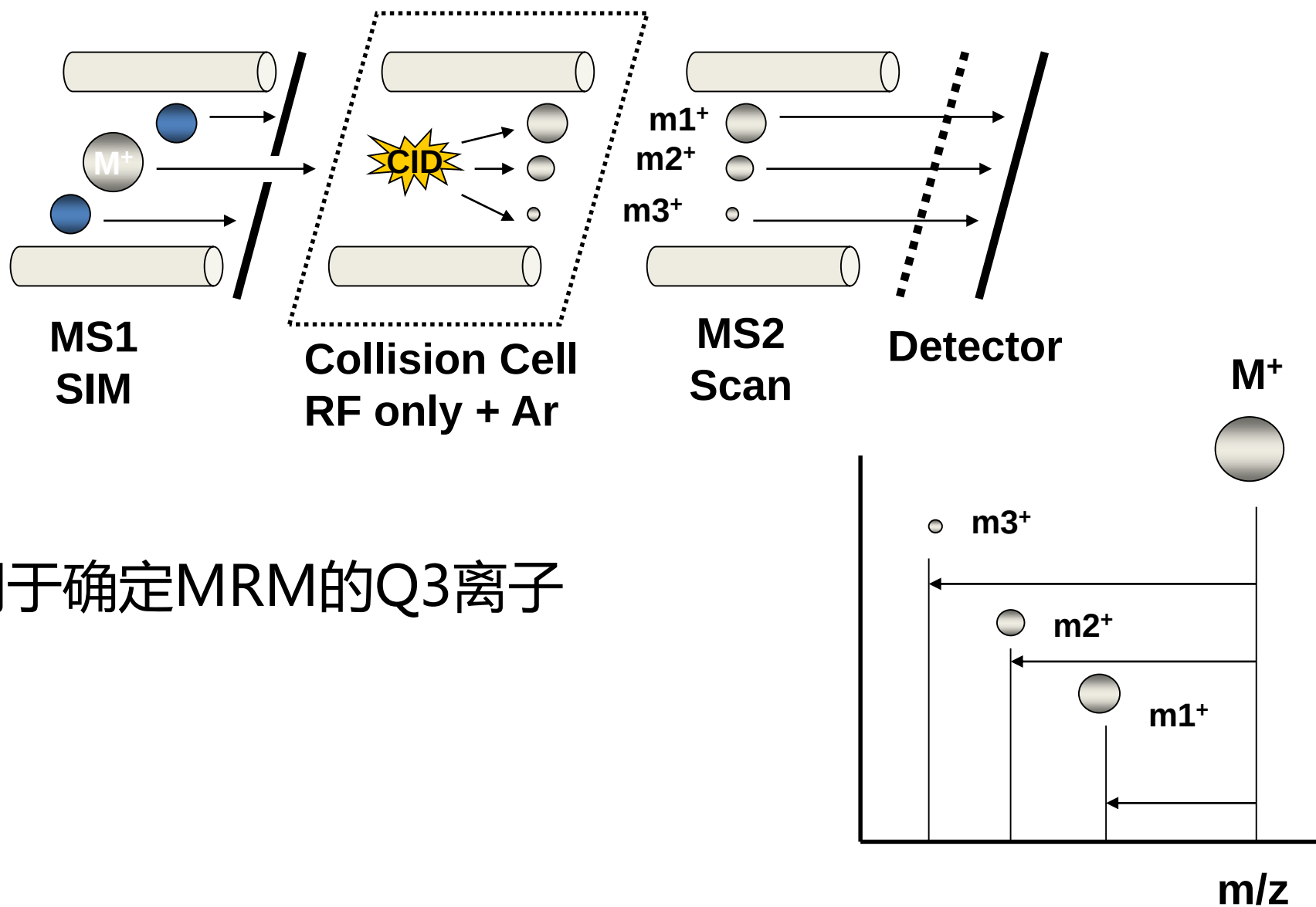


MRM (MS/MS)



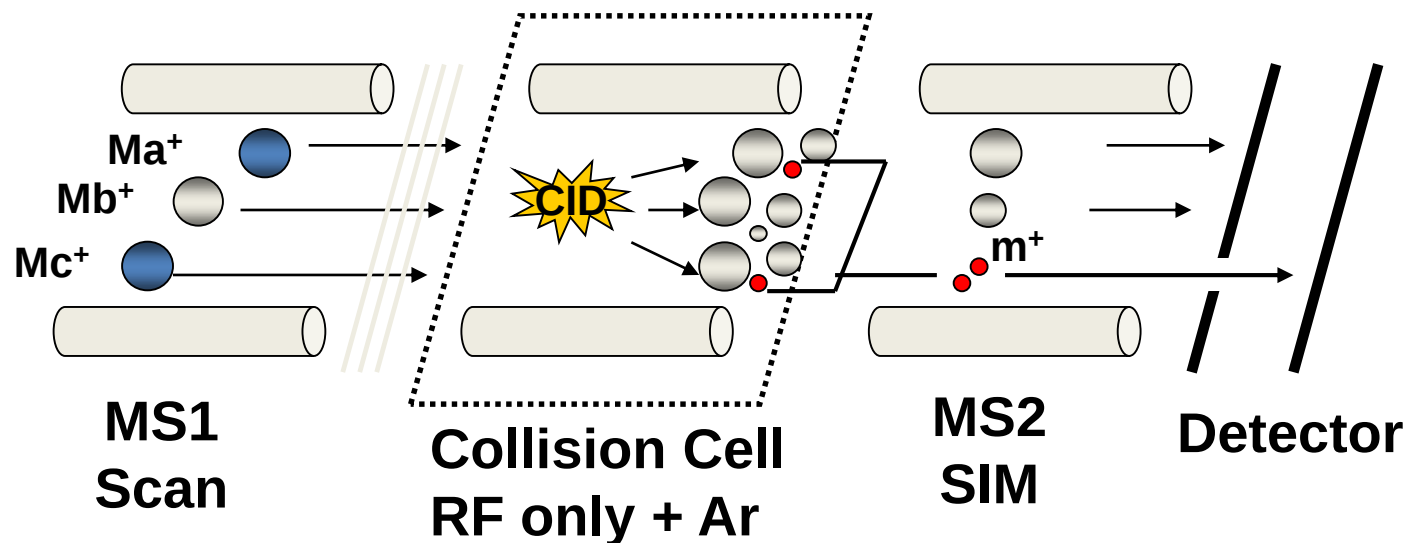
背景噪音降低. S/N 变高. 24

产物离子扫描 (MS/MS 采集模式)

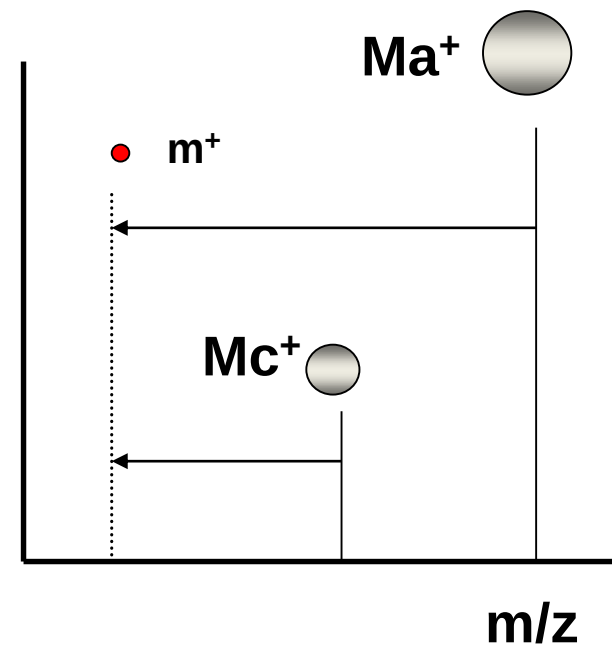


- 用于确定MRM的Q3离子

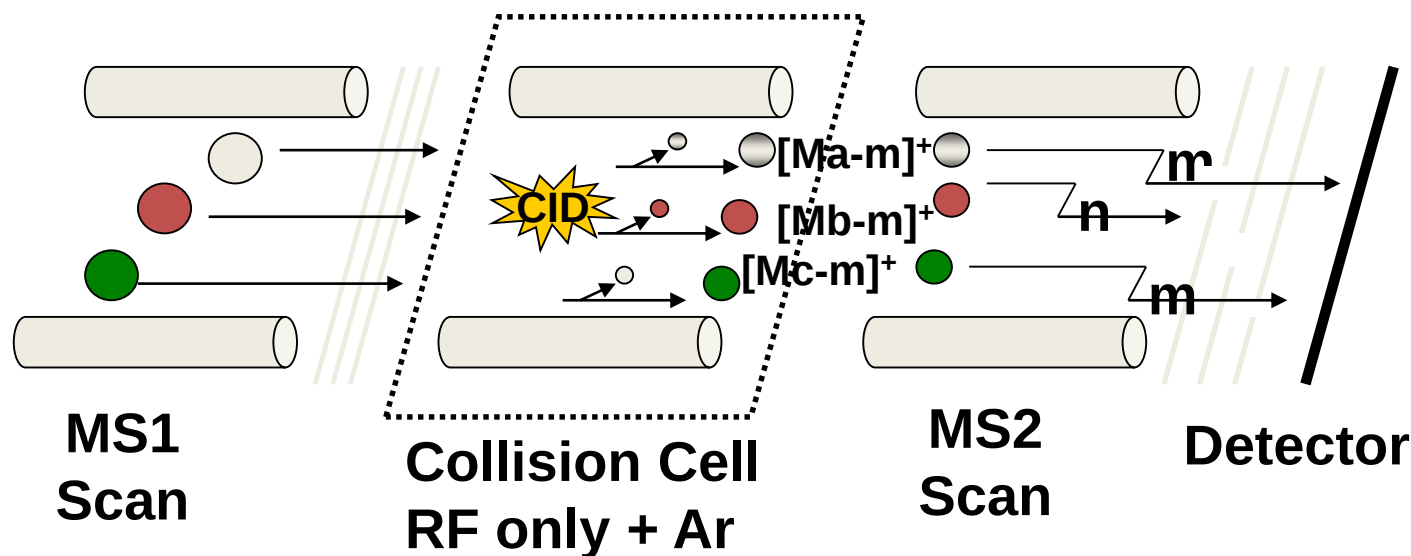
前体离子扫描 (MS/MS 采集模式)



- 寻找产生特定碎片离子的化合物

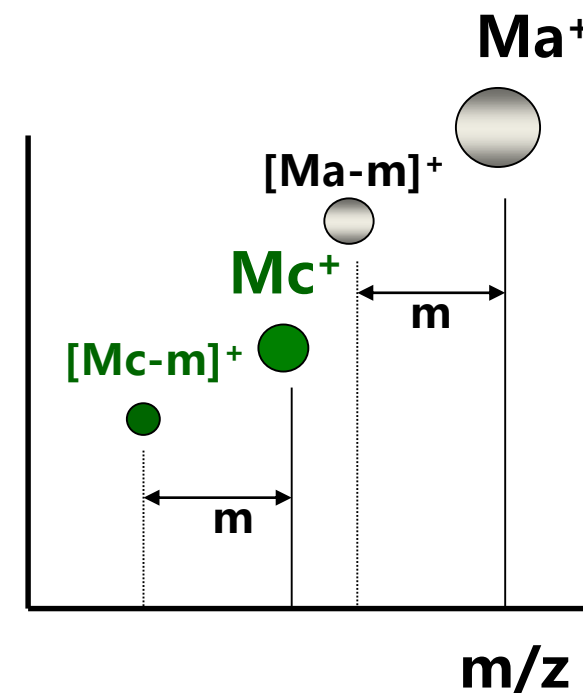


中性丢失扫描 (MS/MS 采集模式)



Q1和 Q3 均采用扫描模式，Q3采集的 m/z 为
Q1 采集的 m/z 减去特定的中性丢失质量

- 可以筛查能产生特殊中性丢失的化合物



谢 谢！