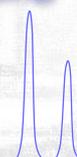


質量分析計のデータ取得技法
SRM (MRM)

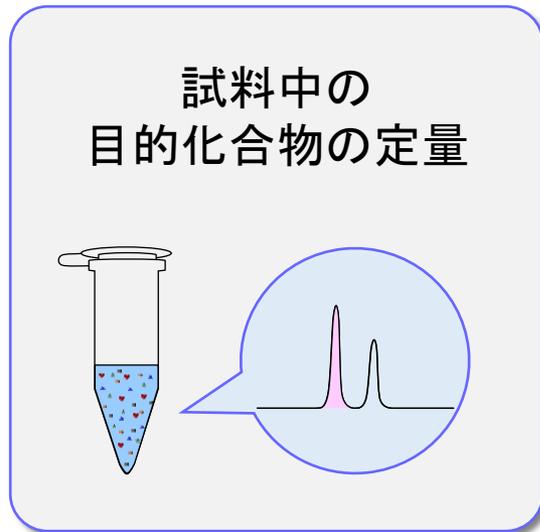
A small chromatogram showing a single sharp peak is positioned to the right of the main title text.

質量分析計のデータ取得技法 -SRM-

SRM Selected Reaction Monitoring (選択反応モニタリング)

選択反応モニタリング: タンデム質量分析もしくは多段階質量分析 (MS_n) において, 質量分析部の走査等によってプロダクトイオンスペクトルを取得する代わりに, **特定の m/z 値のプリカーサーイオンを解離させて生じる特定の m/z 値のプロダクトイオンの信号量のみを連続的に検出する**ように質量分析計を動作させる技法. 液体クロマトグラフィータンデム質量分析やガスクロマトグラフィータンデム質量分析などで用いられる. クロマトグラフィーにおいて対象化合物と同程度の保持時間を有し, かつ対象化合物のプリカーサーイオンと同じ m/z 値を与える爽雑物が存在していても, 対象化合物から爽雑物からは生じない m/z 値のプロダクトイオンを選択することができれば爽雑物の影響を排除できるので, 選択イオンモニタリングに比べて選択性が向上する.

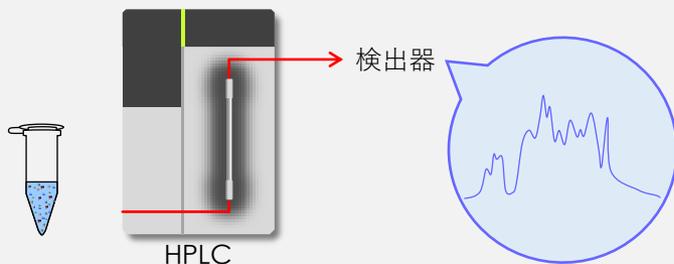
マスペクトロメリー関係用語集第4版より



質量分析計のデータ取得技法 -SRM-

◆ クロマトグラフィー

- ▶ ガスクロマトグラム
- ▶ 液体クロマトグラム



◆ 検出器

- ▶ 水素炎イオン化検出器 (FID)
- ▶ 熱伝導度検出器 (TCD)

- ▶ 紫外可視光 (UV/Vis) 検出器
- ▶ 蛍光 (RF) 検出器
- ▶ 示差屈折率 (RI) 検出器

▶ 質量分析

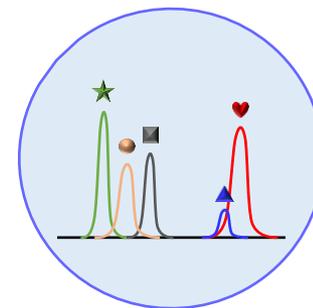
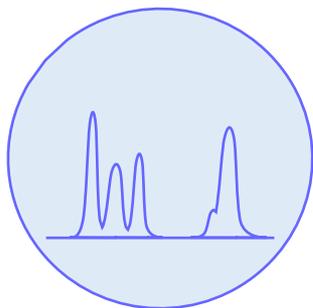
四重極MS
飛行時間型MS
イオンラップMS
フーリエ変換MS
など



混合物の分離が得意

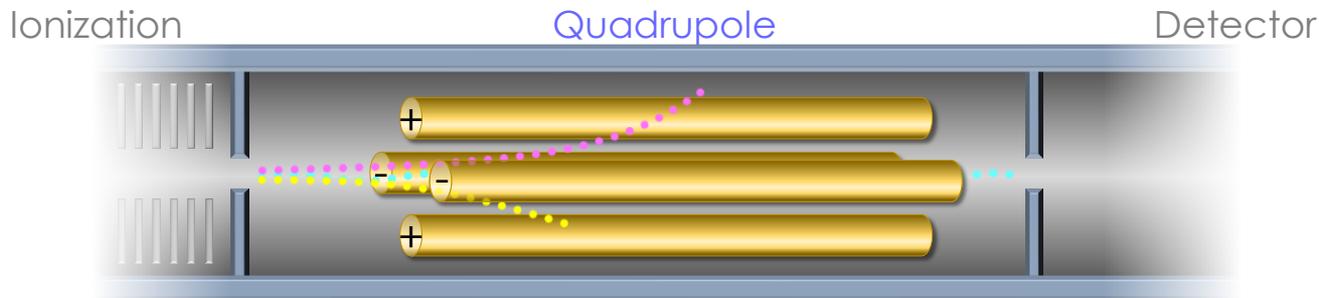
GC-MS、LC-MS

物質の同定が得意



質量分析計のデータ取得技法 -SRM-

◆ 四重極質量分析計 (Quadrupole, Q)

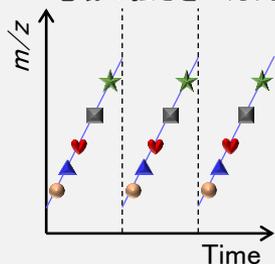


1 互いに対向する電極に同じ極性の直流電圧(DC)と高周波交流電圧(RF)を重ね合わせた電圧を印加すると電場が生じ、特定範囲の質量電荷比 (m/z) のイオンのみが透過する。

- 2
- ✓ ユニット分解能
 - ✓ 広いダイナミックレンジ
 - ✓ 高速走査 6,000~10,000 u/sec
 - ✓ 測定質量範囲 ~2,000 m/z
 - ✓ 低真空 10^{-2} ~ 10^{-5} Pa
 - ✓ 小型化が可能
 - ✓ ユーザーフレンドリー (廉価、堅牢性が高く保守が容易)

▶ スキャン

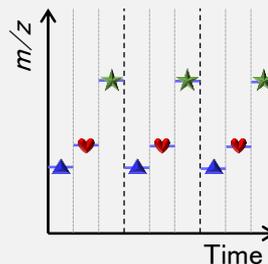
電場の強さを一方向へ連続的に変化させる



透過させるイオンを連続的に変化

▶ 選択イオンモニタリング

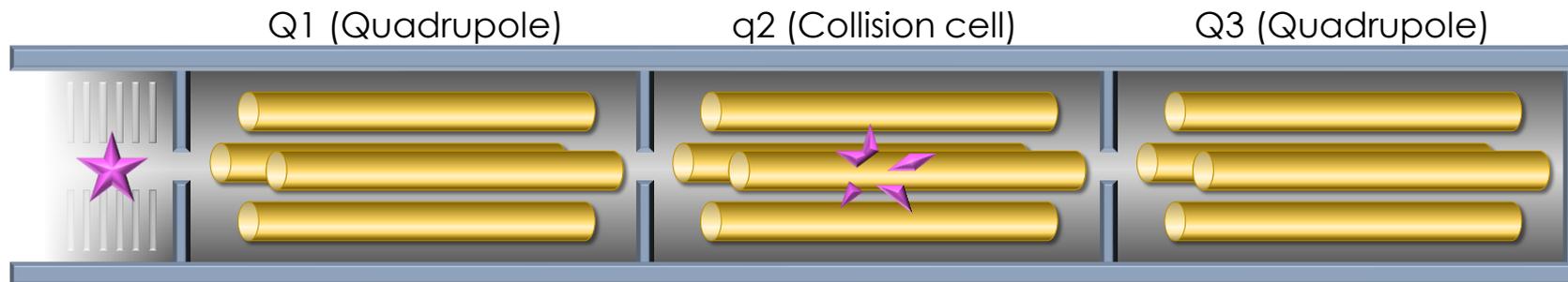
(Selected Ion Monitoring, SIM)



特定の m/z のイオンを透過

質量分析計のデータ取得技法 -SRM-

◆ 三連四重極質量分析計 (Triple Quadrupole, QqQ)



SIM

CID (衝突誘起解離)

SIM

Product ion scan
Precursor ion scan
Neutral loss scan
SRM

SRM Selected Reaction Monitoring (選択反応モニタリング)

1

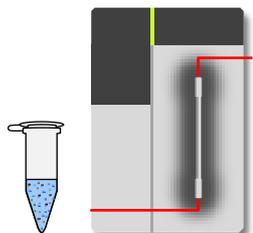
Q1 ... SIMモードでPrecursor ionを選択

2

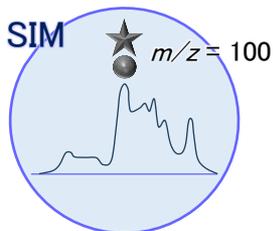
q2 ... CID (collision-induced dissociation、衝突誘起解離)でフラグメンテーション

3

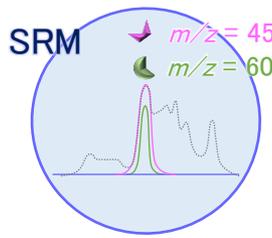
Q3 ... SIMモードでProduct ionを選択



複雑なマトリックスを含む試料では、



クロマトグラフィーと m/z での分離が不十分なことも(特にLC-MS)



選択性が極めて高く、夾雑成分の影響を大きく軽減

SRM ? MRM ?

MRM (Multiple Reaction Monitoring)
多重反応モニタリング

選択するプリカーサーイオンとプロダクトイオンの組み合わせは一組とは限らない。複数の組み合わせを選択するSRMを特にMRMと呼ぶ。