

クロマトグラフ・質量分析計

プラスチック製品の劣化や破損等の原因究明においては、高分子材料から放散される揮発性有機化合物の定性・定量分析等を行なう必要があります。これらの測定を行なう装置としてガスクロマトグラフや質量分析計があり、当所は次頁の表に示す関連機器が開放機器として設置しています。

クロマトグラフは相互に混じり合わない移動相と固定相から成り立っており、試料成分が固定相と、その間隙をぬって流れる移動相に異なる割合で配分され、成分ごとに固定相中を移動する速度に差が生じて分離されます。この分離分析法がクロマトグラフィーと言われ、移動相に気体を用いたものがガスクロマトグラフです。一方、質量分析は化合物をイオン源でイオン化し、分子イオンを四重極型装置等により、質量差別に分離し、得られた質量スペクトルのピーク位置から定性、強度から定量できる分析法です。

ガスクロマトグラフ(GC)(機器番号:A3098、B1002)は、多成分系混合試料、微量成分の定性・定量分析に用いられ、揮発性物資の分析に適しています。試料は気化され、キャリアガスでカラムに運ばれ、試料中の各成分とカラム内の固定相との親和性の違いによる移動速度の差を利用し分離され、検出器で分析されます。難(不)揮発性物質や熱に不安定な物質の分析にはGCを直接用いることはできませんが、移動相に液体を用いた液体クロマトグラフ(LC)(機器番号:A3097)は揮発性物質から難揮発性物資まで広範囲の分析が可能です。一方、ゲル浸透クロマトグラフ(機器番号:A3009)は、試料成分分子を固定相である充填剤のポアを利用し、分子サイズの差により分離させ、検出器で分析する装置で、分子量、分子量分布などの情報が得られ、イオンクロマトグラフ(機器番号:B2073)は、試料溶液中のイオン成分を固定相に用いられているイオン交換樹脂に対するイオン価数などにより分離され、電気伝導度検出器等で分析する装置で、水溶液中の陰イオンの定性、定量などの情報が得られます。

レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置(機器番号:A2073)は試料をイオン化するために窒素レーザーを照射し、発生したイオンが検出器に達するまでの時間で分子量を測定するもので、分子構造を破壊せずにイオン化し、分子量分布の測定ができます。

ガスクロマトグラフと質量分析計の複合装置である熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計(機器番号:A3133)は試料を熱分解させ、発生した気体成分を分析する装置で、溶媒不溶材料を含む試料を前処理なしで分析でき、ポリマーの分析に広く使用されています。LC-GC 質量分析計(機器番号:A3104)は磁場先行形の逆配置イオン光学系とQポールレンズの採用により高いイオン収束性を持った装置で、気化しにくい物質の分析にも有効です。



イオンクロマトグラフ



LC-GC 質量分析計

クロマトグラフ・質量分析計

機器番号	A2073	A3097	A3098	A3099
機器名	レーザーイオン化飛行時間型質量分析装置	液相クロマトグラフ	ガスクロマトグラフ	ゲル浸透クロマトグラフ
メーカー	島津/KRATOS	東ソー株式会社	株式会社島津製作所	検出部: Viscotek社製 クロマト部分: 東ソー社製
形式	KOMPACTMALDI2	HPLC 8020	GC-6A, GC-7A	TriSEC-Model 302 型
主な対象物	生化学分野の材料 化学材料 プラスチック材料	溶解可溶の有機化合物	質量数が500以下の有機化合物	高分子 プラスチック材料
仕様	サンプル量: 約10 μ l 分析時間: 約60分	サンプル量: 分析: 10ml以上 分取: 一度に99.99ml注入可 分析時間: 約60分	サンプル量: 1ml以上 分析時間: 約30分	サンプル量: 数100mg 分析時間: 約60分
	検出限界: ピコモル(アルブミン) 測定質量範囲: 1~350,000 質量分解能: 1500	波長範囲: 195~700nm 波長精度: \pm 2nm 波長再現性: \pm 0.3nm	カラムオ-ブン: ~399 試料装置: オンカラム試料室 検出器: FID(水素炎イオン化検出器)	本機器は未反応成分を分析するでなく、一定濃度試料の測定のため、検出限界 検出時間の再現性 定量精度等はない
用途	・たんぱく質などの生化学分野 ・染料などの化学材料 ・ポリマーなどのプラスチック材料	・高分子材料表面 ・環境問題を考慮したリサイクル製品や生分解性材料使用の製品開発や評価 ・プラスチック製品の劣化や破損などの原因解明	・有機化合物や混合物の定性 定量分析 ・液晶化合物の分析 ・フェニールの分析 ・クロロフィルの分析	・有機化合物や混合物の定性 定量分析 ・ゴム中の可塑剤の分析
備考	微量な試料を短時間で測定可能 分析する試料ごとに旋光剤の種類や温度などを検討して分析条件を最適化する必要がある。	光検出器 粘度検出器と屈折率検出器を装備 絶対分子量 固有粘度 分散度 分子サイズなどが測定できる。	付属装置: 脱気装置 オートサンプラー、フラクションコレクター、溶剤サイクルシステム	

機器番号	A3104	A3133	B1002	B2073
機器名	LC-GC 質量分析計	熱分解ガスクロマトグラフ質量分析計	ガスクロマトグラフ	イオンクロマトグラフ
メーカー	日本電子株式会社	株式会社島津製作所	株式会社島津製作所	株式会社島津製作所
形式	JMS-SX102A	GCMS-QP5000	GC-14B	HIC-10Asp(標準イオン型)
主な対象物	質量数が24,000以下の有機化合物	高分子材料(固体或は不揮発液体) 有機材料(固体或は不揮発液体)	揮発性有機化合物などのガス	繊維材料 繊維製品の抽出液 水 水溶液 (陰イオンのみ)
仕様	サンプル量: LC:10ml以上 GC:1ml以上 分析時間: GC:約30分 LC:約60分	分析時間: 約60分 温度範囲: 室温+4 ~450 (使用カラムに依存) 熱分解温度: 200~800 で任意設定	サンプル量: 1ml以上 分析時間: 約20分	注入方式: オートサンブラ 注入量: 0.1~50 μ l 分析時間: 30分
	分解能: 60,000(10%) 質量範囲: m/z1~24,000(加速電圧1kV)	イオン化方式: EI70eV 検出部: 四重極 測定質量範囲: m/z10~700	検出器: TCD(熱伝導検出器)、FID(水素炎イオン化検出器)	検出部方式: サプレッサ方式 検出部: 電気伝導度
用途	・有機化合物や混合物の定性 定量分析 ・含ハロゲン化合物の分析 ・灯油の分析 ・染料の分析 ・プラスチック中の可塑剤の分析 ・色素化合物の分析	・高分子材料の定性分析 ・有機材料の加熱時の発生ガス成分の分析 ・共重合体モノマーの種類が判別される	・繊維 高分子材料から抽出される揮発性有機化合物の定量 ・消臭性能試験	・酸の作用による繊維の劣化 変色などの事故原因解析 ・加工繊維処理中の残留酸 塩の管理 ・電子部品の製造工程で使用する繊維製品中の腐食原因となるイオンの分析
備考	イオン源として、EI、CI、DI、FAB、ESIを有する。GCとしてEI、CI利用 LCとしてFAB利用 有機固体試料ならDI、FAB、ESIで質量数検出可能	分析(ソフトウェア) 測定モード: MC法 SIM法(32チャンネル \times 32イオンセット) 解析機能: クロマトグラム、マススペクトルの作図 バックグラウンド消去処理 平均化処理 クロマトグラムの面積算 ライブラリー: NIST(74,828化合物)	付属装置: キューリーポイントパイロライザー、加熱導入装置等	数+ppbレベルの高感度分析が可能