



Agilent 4210 マイクロ波プラズマ原子発光分光分析装置

空気を利用した元素分析装置



Agilent Technologies

窒素による安全な分析

空気のみで元素分析を行えます。

Agilent 4210 MP-AES は、優れた感度と ppb レベルまでの検出下限、従来のフレイム原子吸光 (AA) を超えるスピードを備えています。Agilent 4210 MP-AES の最大の特長は、可燃性ガスの代わりに空気中の窒素を使用して測定することです。

Agilent 4210 MP-AES には、次のような特長があります。

- 最小限の所有コスト — 高価な可燃性ガスを使用する必要がなく、自動で動作できるため、運用コストが劇的に削減されます。
- ラボの安全性の向上 — 可燃性のガスや酸化性のガスが不要なことに加えて、複数のガス配管の必要も、ガスボンベを手作業で輸送したり扱ったりする必要もありません。
- 高性能 — 磁気励起式のマイクロ波プラズマにより、フレイム AA よりも優れた検出下限を提供します。
- 使いやすさ — アプリケーションに特化したソフトウェアとすぐに使用できるハードウェアにより、メソッドを一度設定すると、誰でも確実にすばやく測定ができます。必要なトレーニングも最小限で済みます。
- 幅広い分析に対応 — 加湿器、AVS 4 (4 ポートスイッチングバルブ)、IsoMist 電子冷却スプレーチャンバなどの幅広いアクセサリにより、機器の分析能力が拡張されます。きわめて分析困難なサンプルも正確に分析できます。
- 堅牢性と信頼性 — 鉱業、食品および農業、化学、石油化学、製造などの業界や、遠隔地での分析、環境モニタリングなどのアプリケーションに最適です。
- リモートコントロール — 自動化ソフトウェアにより、機器をリモートコントロールできます。最新のステータスや分析結果もリアルタイムに確認できます。



Agilent 4210 MP-AES は可燃性ガスが不要で、ガスの輸送の必要はなく、スタンバイ時の消費電力もありません。そのため、ガスや電力の消費量を減らすことができます。



資源保護プロトコルにより、時間を節約し、ガス消費量および温室効果ガスの削減にも貢献します。

実績のある MP-AES 技術

MP-AES 分光分析装置を導入したお客様から寄せられた声をご紹介します。

「アジレントの MP-AES は、ワインや蒸留酒の高速元素分析に最適です。多くの機能が自動化されているため、メソッドのロードや操作が簡単です。また、分析中つきっきりになる必要がないため、スタッフの貴重な時間を有効に使えます。これまで使用してきた AA 機器をアジレントの MP-AES に交換したことで、分析できるサンプルの量および幅がともに向上しました。この堅牢なプラットフォームでは、1 つのサンプルで高感度の多元素分析をすばやく実行できます。優れたソフトウェア機能により、豊富な解析データも得られます。また、ドリフトが生じないため、180 回のサンプル分析後も QC 範囲から外れることはありません。これは AA 機器では得られなかった性能です。元素分析を実施するワイン業界のすべてのラボにアジレントの MP-AES をおすすめしたいです。」

— JOHN ERASMUS 氏、DISTELL、南アフリカ

「アジレントの MP-AES は、金の分析でも卑金属分析でも、完璧に対応できる装置です。優れた検出下限ときわめて広い測定範囲が得られるため、微量レベルの分析を簡単かつ迅速に実施できるのに加えて、高濃度のサンプルを時間をかけて希釈する必要もなくなります。ICP-OES よりもはるかに安く、最高級の AA 装置よりもわずかに高い程度の手ごろな価格で、そうした利点を手にすることができます」

— BOBBY JOE REICHEL 氏、NEWMONT MINING CORPORATION、米国

分析に空気の力を活用

Agilent 4210 MP-AES は、高価な可燃性ガスの代わりに空気中の窒素を使用するため、分析コストを抑え、安全に自動分析を実施できます。

最小限の所有コスト

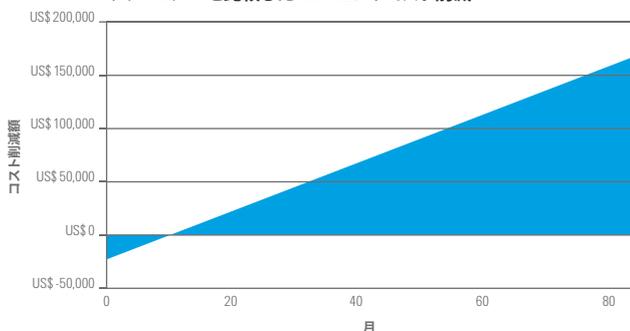
ガス供給は、元素分析で最もコストのかかる要因の一つです。4210 MP-AES は空気中の窒素ガスを使用して測定するため、所有コストが大幅に削減され、可燃性ガスや高価なガスが不要になります。

- Agilent 4107 窒素ジェネレータにより、圧縮空気から窒素を抽出し、窒素を継続的に供給してプラズマを維持します。
- 安全かつ信頼性の高い自動での多元素分析が可能になるため、人件費を削減できます。
- 高度な AVS 4 バルブシステムにより、サンプルスルーットを高め、サンプル導入コンポーネントを長寿命化します。
- ホローカソードランプやバックグラウンド補正用の重水素ランプは不要です。バーナーの詰まりの心配もありません。
- 待機時の運用コストがかかりません。電源がオフになっているときには、ガスも電力も消費しません。分析するときは電源をオンにするだけで使えます。

安全な測定を実現

- アセチレンガスや亜酸化窒素ガスが不要で、可燃性ガスのリークの危険性もありません。
- 複数のガスをラボに引き込む必要がないため、鉱山や環境モニタリングステーションなどの遠隔地での使用にも最適です。
- ボンベの注文や接続、交換が不要なので、継続的な使用コストや保守コストが削減されます。
- ボンベの輸送や取り扱いのリスクがなくなります。寒冷地でのレギュレータ凍結のおそれもありません。
- 温室効果ガスが排出されません。燃料ベースの二酸化炭素排出がゼロに抑えられています。

フレーム AA と比較した MP-AES のコスト削減



コストの削減

この例は、100 個のサンプルに含まれる 5 種類の元素を 1 週間に 3 日間分析した場合のコスト削減額を示しています。8 か月目にはコスト削減の効果が現れ始めています。36 か月後には、80,000 ドルを超える運用コストが削減*される計算になります。

* 削減額は、地域のガス料金、元素の数や種類などの要因によって変化する可能性があります。

オンラインの MP-AES コスト削減シミュレータ (www.agilent.com/chem/mp-aes) を使うと、削減可能なコストを試算することができます。

新たな分析の形

Agilent 4210 MP-AES はオンサイト分析を可能にします。堅牢で信頼性の高いハードウェアと、直観的なソフトウェアにより、経験を問わず使用できます。

分析が困難なサンプルに対応する高い性能

- 堅牢な磁気励起式のマイクロ波プラズマにより、燃料、有機溶媒、地球化学サンプル、肥料、食品などの分析困難なマトリックスにも対応できます。
- フレーム AA よりも優れた感度、広いダイナミックレンジ、検出下限、分析スピードを備えています。
- 垂直に配置された革新的なトーチ設計により、分析困難なサンプルにも最高の性能で対応し、軸方向観測によって優れた検出下限を実現します。

すばやく容易に使用可能

- アプリケーションに特化した使いやすいソフトウェアにより、プリセットメソッドが自動的にロードされるため、直ちに分析を開始できます。メソッドの開発や調整が不要なため、必要なトレーニングも少なくて済みます。
- 信頼性の高いトーチローダーにより、自動的にトーチを調整してガスに接続するため、迅速に起動し、再現性の高い性能を得ることができます。
- サンプル導入コンポーネントに容易にアクセスできるため、日常的なメンテナンスやトラブルシューティングが容易で、ダウンタイムを最小限に抑えられます。
- オプションのアドバンストバルブシステム AVS 4 (4 ポートスイッチングバルブ) が 4210 のハードウェアおよびソフトウェアに完全に統合されるため、設定やメソッド開発が容易です。

簡単な 3 ステップでトーチを取り付け



時間を節約する直観的なソフトウェア

アプリケーションに特化したソフトウェアがワークフローを簡略化します。

Agilent MP Expert ソフトウェアは、なじみのあるワークシート型インターフェース、自動メソッド開発、あらかじめ設定されたメソッドテンプレートを搭載するソフトウェアアプリレットにより、分析時間の短縮を実現します。

- 波長や最適なパラメータがあらかじめ設定されており、必要なメソッドを選択すると自動的に呼び出されます。
- 各波長を選択すると、包括的なスペクトルライブラリが干渉候補を表示します。
- ICP-OES で確立された元素間干渉補正 (IEC) テクニックや、パワフルな Fast Linear Interference Correction (FLIC) テクニックを用いて、スペクトル干渉を簡単に補正することができます。
- AVS 4 スwitchingバルブや IsoMist 電子冷却スプレーチャンバなどのアクセサリのコントロールがソフトウェアに組み込まれているため、設定が簡単です。
- 結果が画面上にわかりやすく表示されます。現在のサンプルを拡大表示できるので、忙しいラボでも追跡が容易です。
- 現在の装置状態と診断の概要が装置ステータスに表示されるため、必要に応じて簡単にトラブルシューティングを行うことができます。
- 分析の実行中でも、それまでに保存したデータをいつでも呼び出し、確認することができます。
- 診断ダッシュボードに装置ステータスがリアルタイムにフィードバックされます。この情報をもとに、装置の稼動時間を最大化できます。
- 品質管理用標準を簡単に追加し、分析中に結果を検証および確認することができます。
- 柔軟性の高いデータエクスポート機能により、LIMS などのアプリケーションに結果を簡単に転送できます。
- MP Expert ソフトウェアは日本語を含む 9 か国語で提供されています。

分析の 3 ステップ

1 アイコンをクリックします。あらかじめ設定されたメソッドが自動的にロードされます。



2 サンプルのラベル、サンプルの種類、重量/容量補正係数を入力します。



3 サンプルをロードし、分析します。



機能の特長

Agilent 4210 MP-AES は、独自の励起源である、磁気励起式マイクロ波プラズマを使用しています。

低い所有コスト、ラボの安全性の向上、フレーム AA よりも優れた性能、使いやすさ — Agilent 4210 MP-AES へ切り替えると、そのすべてが実現します。

最小限の所有コスト

窒素ジェネレータにより、コストが劇的に削減されます。

安全かつ効率的

空気で動作するため、可燃性ガスや酸化性ガスが不要で、ガスの取り扱いに関する安全上の心配はありません。

堅牢性

標準的なサンプル導入コンポーネントにより、有機物から水溶液まで、ほぼあらゆる種類のサンプルに対応できます。

すぐに使えるハードウェア

トーチローダーより、時間のかかるトーチ調整とガス接続が不要になるため、迅速な分析開始が可能です。

信頼性

オプションの光学パージおよび新しいデザインの波長ドライブを使うと、厳しい環境下での分析に繰り返し対応できます。



安定性と精度の向上

ソリッドステート CCD 検出器がバックグラウンドまたは干渉補正を同時に行います。

広いアプリケーション範囲

最適化された導波管、ネブライザガスのマスフローコントロール、加湿器、およびオプションアクセサリにより、幅広いアプリケーションに対応できます。

食品および農業アプリケーション



優れたサンプルスループットと高速シーケンス測定機能を備えた Agilent 4210 MP-AES は、食品スクリーニング分析に最適です。

Agilent 4210 MP-AES は、分析効率の高さが重要となるコントラクトラボに最適です。高濃度の必須栄養素や元素、微量の毒性元素を測定する必要のあるラボなどに適しています。

- 最小限の所有コストにより、分析 1 回あたりのコストを削減し、性能を向上することで、ラボの生産性を高めます。
- ガスボンベの交換に伴うダウンタイムがなく、安全かつ信頼性の高い自動分析により、サンプル測定数が増加します。
- サンプル前処理の手間が軽減されます。垂直に配置されたアキシアル観測プラズマが、食品や土壌分解物から高塩濃度の土壌抽出物まで、幅広いサンプルに対応します。
- 4210 MP-AES に標準装備されているネブライザガス加湿器により、長期安定性が向上します。
- 従来のフレーム AA システムよりも高いサンプルスループットが得られます。元素の種類が変わるたびに、バーナーやホローカソードランプを交換する必要はありません。
- 広い波長範囲に対応しているため、別の波長を選ぶだけで、高濃度成分に起因するスペクトル干渉を避けることができます。
- マルチモードサンプル導入システム (MSIS) を使用することにより、ppb 以下の As、Hg、および Se を高速検出できます。
- MP-AES プラズマ発光技術により優れた検出下限を実現しているため、一連の元素分析で P と S を測定することができます。

測定値と % 回収率

| 認定標準物質 | Ca % (回収率 %) | Mg % (回収率 %) | K % (回収率 %) | Cu mg/kg (回収率 %) | Fe mg/kg (回収率 %) | Zn mg/kg (回収率 %) |
|----------------------|-----------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| NIES No 7 茶葉 | 0.314 (98) | 0.15 (98) | 1.86 (100) | 7 (100) | – | – |
| NIES No 10c 米粉 | 0.0095 (100) | 0.127 (102) | 0.279 (101) | 4 (98) | 10.6 (93) | 21.8 (94) |
| NIST 1577 ウシ肝臓 | 0.0131 (106) | 0.0625 (103) | 1.000 (103) | 185 (96) | 266 (99) | 125 (96) |
| T0842QC グレープフルーツジュース | 0.0158 (109) | 0.0091 (99) | 0.1100 (100) | – | – | – |

農業アプリケーションに対応する広いダイナミックレンジ

農業およびジュースサンプル中の酸抽出少量元素および多量元素の分析結果では、Agilent MP-AES の広いダイナミックレンジと優れた精度が示されています (アジレント資料番号: 5991-3613EN、5991-3777EN、および 5990-8685EN)。

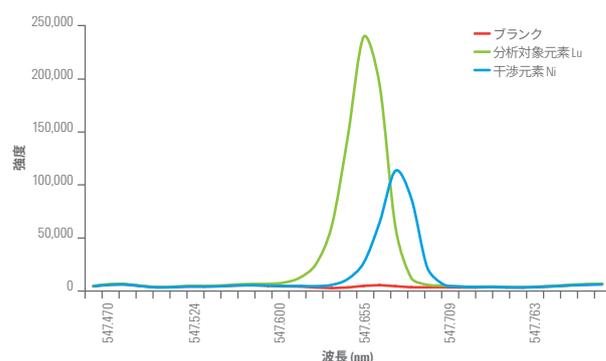
地球化学アプリケーション



ガスボンベからのガス供給を必要としない Agilent 4210 MP-AES なら、
サンプルのある場所で測定することができます。

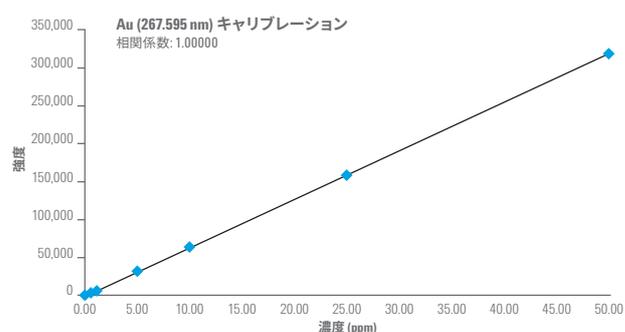
Agilent 4210 MP-AES はアプリケーションの範囲を広げます。可燃性ガスやボンベの取り扱いの必要のない Agilent 4210 MP-AES は、フィールドでの分析に最適です。

- 運用コストの削減 — フレーム AA に比べて、数か月でガス節約の効果が現れます。
- 生産性の向上 — 継続的なガス供給が不要なので、ガスボンベを運ぶ必要はありません。遠隔地やモバイルラボでもガス供給を気にせず使用できます。
- 困難なサンプルで優れた精度を実現 — 垂直プラズマトーチにより、最高感度が得られるアキシヤル観測が可能になるため、困難なサンプルでも優れた性能が実現します。
- オプションの耐フッ酸トーチを使用することにより、HF 酸混合物で前処理した鉱石分解物中の金属を直接測定できます。効率低下につながる中和処理は必要ありません。
- オプションの AVS 4 スイッチングバルブにより、サンプル導入システムに対するサンプル負荷が軽減します。活性の高い化学物質や刺激の強いサンプルへの曝露が最小限に抑えられるため、消耗品の使用期間を延ばし、さらにコストを削減できます。



FLIC スペクトルデコンボリューション

Fast Linear Interference Correction (FLIC) を使うと、分析対象物の発光スペクトルから自動的に干渉を除去できます。この図では、分析対象物のルテチウムピーク、干渉のニッケルピーク、ブランク発光の FLIC モデルを示しています。



精密かつ正確な金分析

フレーム AA よりも優れた性能を備えた 4210 MP-AES では、低 ppb という金の検出下限が実現します。この図は、分析がきわめて困難な地質学マトリックスでも、高い精度、広いダイナミックレンジ、優れた直線性が得られることを示しています。

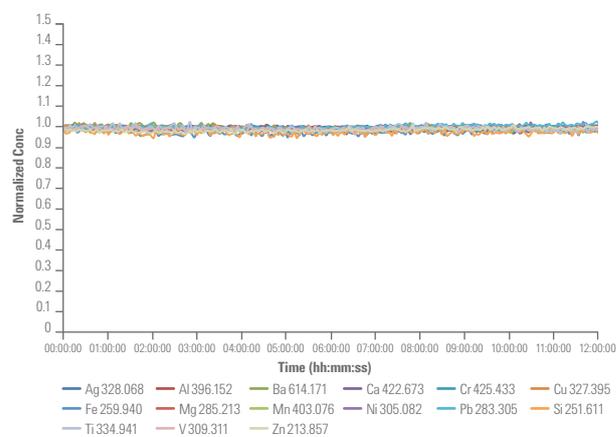
化学および石油化学アプリケーション



製造の需要増大や、効率向上により、分析への要求はますます厳しくなっています。堅牢で信頼性の高い Agilent 4210 MP-AES なら、困難なサンプルでも精密な結果を迅速に得られます。

最小限の所有コスト、優れた使いやすさ、信頼性という特長を備えた Agilent 4210 MP-AES は、揮発性有機溶媒や使用済みエンジンオイルなどの分析困難なサンプルに最適です。

- 垂直トーチにより、つまりを最小限に抑え、長期的安定性を向上させるとともに、ダウンタイムを短縮します。
- 容易な設定 — 外部ガス制御モジュール (EGCM) を取り付けるだけです。トーチやプラズマの特別な設定は不要です。
- EGCM により、プラズマに空気を導入することで炭素の蓄積を防ぎ、バックグラウンドを低減します。
- 空気導入速度がソフトウェアで制御されます。サンプル内のさまざまな元素を切り替えると、導入速度を変更できます。
- 迅速なメソッド開発 — 自動最適化機能により、各波長に最適な設定を選択することができます。
- 光学系の窒素パージを行うことにより、硫黄の測定も可能になります。
- プログラム可能なオプションの IsoMist 電子冷却スプレーチャンバにより、サンプル導入システムの温度が正確にコントロールされるため、揮発性有機溶媒や高粘度のオイルサンプルの安定性が向上します。



優れた長期的安定性

この図は、有機溶媒 (ShellSol) 分析において、12 時間に渡ってすべての元素で RSD 2% 未満という再現性が得られることを示しています。データは Agilent MP-AES 機器で採取したものです。

環境アプリケーション



シンプルで精度に優れた Agilent 4210 MP-AES は、多様な環境マトリックスの分析に適しています。

4210 MP-AES により、適切な廃棄物処理を行うことができます。生産ラインの QA/QC 分析、廃液や固形廃棄物中の金属含量のモニタリングに最適です。

- 自動最適化と自動バックグラウンド補正により、分析がシンプルになります。
- 垂直に配置された頑強なプラズマにより、きわめて分析困難なサンプルも正確に測定できます。
- 加湿器アクセサリにより、塩濃度の高いマトリックスサンプルでも優れた精度を長期的に実現します。
- 耐フッ酸導入システムにより中和処理なしで複雑なフッ酸 (HF) 分解物を直接分析できるため、サンプル前処理の手間が軽減され、生産性と効率が向上します。
- 自動化ソフトウェアを活用して、ラボから離れたサンプルの近くにある MP-AES のリモート操作に役立てます。

土壌マトリックスの回収率 (%)

| 認証標準物質 (CRM) | 回収率 (%) | | | | | |
|------------------|---------|-----|-----|----|-----|----|
| | Cu | Fe | Mn | P | Pb | Ti |
| 2709a サンホアキン土壌 | 101 | 98 | 104 | 92 | 106 | 95 |
| 2710a モンタナ I 土壌 | 100 | 98 | 105 | 97 | 98 | 95 |
| 2711a モンタナ II 土壌 | 105 | 102 | 106 | 96 | 101 | 97 |

さまざまな固形廃棄物サンプルにおける高精度な回収

この表は、フッ酸を含む酸混合液により分解された 3 種類の土壌 CRM の回収率を示しています。6 種類の元素について、偏差 10 % 未満という高精度を達成することができました(アジレント資料番号: 5991-5991EN)。

アジレントは原子分光分析の技術革新をリードしています。

アジレントの製品ラインナップは、AA、ICP-OES、ICP-MS の幅広いアプリケーションに対応すると同時に、独自の MP-AES および ICP-QQQ 技術により、分析に新たな可能性を拓きます。

アジレントは、業界をリードする機器の他、アジレント純正の部品および消耗品や CrossLab サービスなどにより、最高レベルの生産性とデータ品質の実現をサポートします。

ホームページ

www.agilent.com/chem/jp

カスタマコンタクトセンタ

0120-477-111

email_japan@agilent.com

本製品は一般的な実験用途での使用を想定しており、医薬品医療機器等法に基づく登録を行っていません。本文書に記載の情報、説明、製品仕様等は予告なしに変更されることがあります。アジレントは、本文書に誤りが発見された場合、また、本文書の使用により付随的または間接的に生じる損害について一切免責とさせていただきます。

アジレント・テクノロジー株式会社

© Agilent Technologies, Inc. 2016

Printed in Japan, September 1, 2016

5991-7237JAJP