

サーモサイエンティフィック iCE 3000シリーズ 原子吸光分析装置 (フレームモデル)

iCE 3300

シングルアトマイザ原子吸光分析装置
D2 ランプバックグラウンド補正

- ・シンプルなフレームシステムでありながら、拡張性のあるシステム
- ・6本ランプ装着の自動位置調整機構付きランプターレット
- ・ダブルビーム光学系、自動校正機構付きエバート型モノクロメータ
- ・完全自動ガス制御



iCE 3500

デュアルアトマイザ原子吸光分析装置
(フレーム・ファーンেস共用機)
フレーム: D2 ランプバックグラウンド補正
ファーンেস: ゼーマン、D2 ランプバックグラウンド補正

- ・全自動フレームファーンেস切替
- ・6本ランプ装着の自動位置調整機構付きランプターレット
- ・グラファイトファーンেসテレビジョン (GFTV) 標準装備
- ・ダブルビーム光学系、エシェル型モノクロメータ



フレーム原子吸光分析装置を用いた金の分析

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

キーワード

金 / シアン化物浸出 / フレーム原子吸光 / ファイアアッセイ

はじめに

金は美しい光沢をもち、可鍛性・延性があり、腐食と変色に極めて強く、世界中で人気が高い金属です。金は、宝石や装飾から金銭的価値の保存、歯科治療に至るまで幅広く利用されており、食品、電子機器、機械にも使われています。金鉱採掘は、鉱山や川から金を取り出すプロセスであり、多くの工程や抽出過程を経て最終製品が得られます。金鉱探鉱者や冶金学者は、試掘された試料中の金の濃度を正確に測定する必要があります。通常、地質試料は不均質なので、試料の乾燥や粉碎後に、溶解および分析を行う必要があります。鉱石の品位分析には、試料の処理能力が高く、しかも高い感度、精度および安定性を有する装置を用いた迅速かつ堅牢なメソッドが必要です。フレーム原子吸光分析は、このような分析要請を満たす理想的なツールです。本アプリケーションノートでは、金分析の2つのメ



ソッドを示します。第一は王水試料分解法を用いるもの、第二はシアン化物浸出法を用いるもので、品質管理 (QC) チェック試料を用いて、各メソッドの長期的安定性を評価しました。

単位と換算

鉱業および金属工業分野では、粗鉱の金属量を表すために、たとえば、トン当たりオンス (oz/ton) などの単位を使用します。表1は代表的な単位とその換算の例です。

表1: 鉱業および金属工業における単位および単位換算

1トロイオンス	= 31.1034768グラム		
1ショートトン	= 0.90718474トン	= 2000ポンド	
1トン	= 0.9842ロングトン	= 1.102311ショートトン	= 2204.62ポンド
1ロングトン	= 1.01605トン	= 2240ポンド	
1ポンド	= 0.45359237キログラム		
1キログラム	= 2.2045855ポンド		
1トロイオンス/ショートトン	= 34.2857グラム/トン	= 34.2857 µg/g	

サーモフィッシャーサイエンティフィック株式会社

代理店

☎ 0120-753-670 FAX 0120-753-671

〒221-0022 横浜市神奈川区守屋町3-9 C棟2F
〒532-0011 大阪市淀川区西中島6-3-14 DNX新大阪ビル

E-mail: analyze.jp@thermofisher.com
www.thermoscientific.com (グローバル)
www.thermoscientific.jp (日本)

E1212

Thermo
SCIENTIFIC
Part of Thermo Fisher Scientific

Thermo
SCIENTIFIC

試料調製

王水メソッド

試料および標準溶液：約15 - 30 gの金鉱試料を秤量し、ファイアアッセイプロセスでペレットとし、王水で分解した後、純水で定容しました。標準溶液を、試料に一致するよう王水マトリックスで0.025、0.075、0.15、0.30および0.45 oz (オンス)/short tonで調製しました。QCチェック標準試料を0.15 oz/short tonで調製しました。

シアン化物浸出メソッド

試料および標準溶液：約15 - 30 gの金鉱試料を秤量し、6 lb (ポンド)/short ton シアン化ナトリウムと10g/L 水酸化ナトリウムで浸出し、浸出液を純水で定容しました。標準溶液を、試料に一致するマトリックスで0.025、0.075、0.15、0.30および0.45 oz/short tonで調製しました。QCチェック標準試料を0.15 oz/short tonで調製しました。これらの試料は溶存物量が非常に多く、ろ過していませんので、非常に堅牢で高感度な装置が必要です。以降のデータは、2つの試料調製メソッドにおける一般的な検量線およびQCチェック試料分析結果を示します。QCチェック試料は5試料ごとに分析し、±10%の許容範囲にあるかどうかを自動で確認します。

装置設定

試料はすべて iCE 3300 原子吸光分析装置を用いて分析しました。分析に先立ち、バーナー高さとガス流量を自動最適化しました。装置パラメータとサンプリング条件を表2に示します。

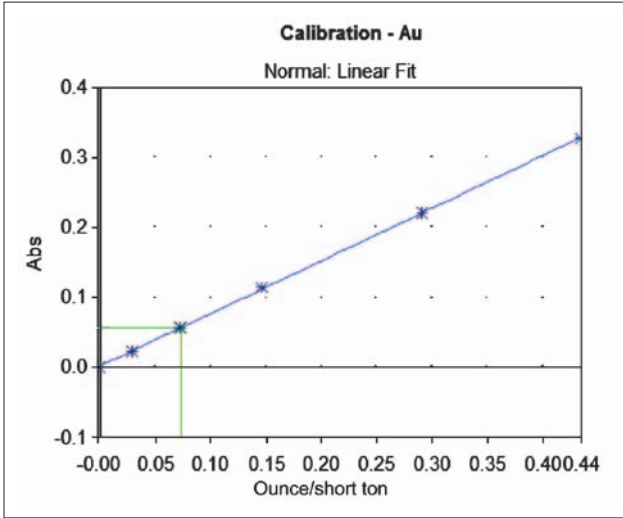
表2：金鉱石分析のための装置パラメータとサンプリング条件	
装置	Thermo Scientific iCE 3300
波長	242.8 nm
バンドパス	0.5 nm
バックグラウンド補正	重水素
繰り返し測定回数	3
測定時間	5秒
フレームタイプ	空気/アセチレン
ガス流量	0.8 L/min
オートサンプラー	Cetac ASX 520
洗浄時間	20秒

結果

王水メソッド：

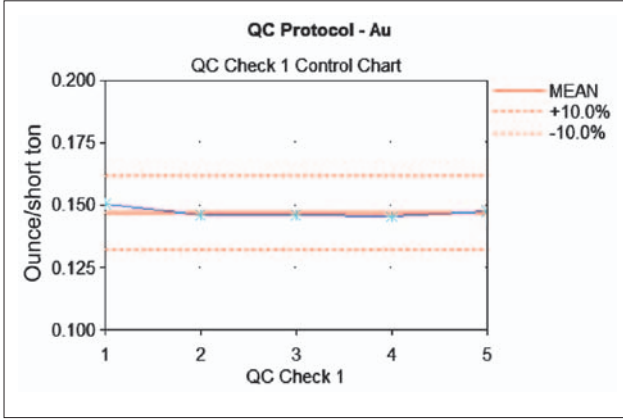
王水メソッドによる検量線を図1に示します。相関係数は0.9998で、このメソッドにおける特性濃度は0.00558 oz/short ton (0.17 µg/g) でした。

図1：王水メソッドによる金の検量線



QCチェック試料の時間変動 (5試料ごとに分析した0.15 oz/short tonのチェック試料) を図2に示します。結果は、予め定めた許容限界である±10%の範囲内に十分収まっています。

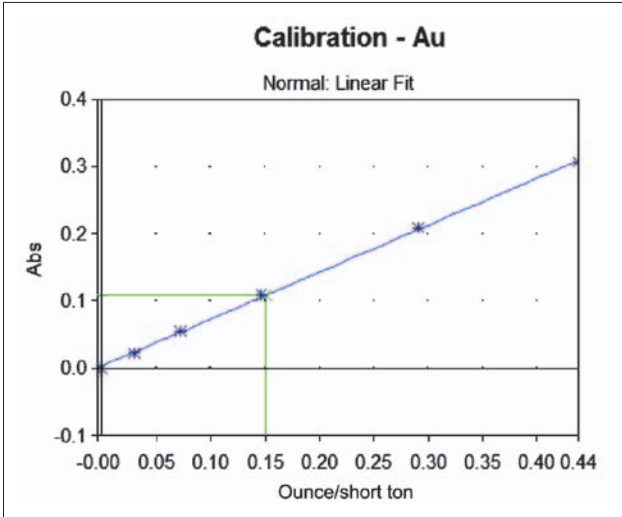
図2：5試料ごとのQCチェック試料分析結果 (0.15 oz/short ton Au)



シアン化物浸出メソッド：

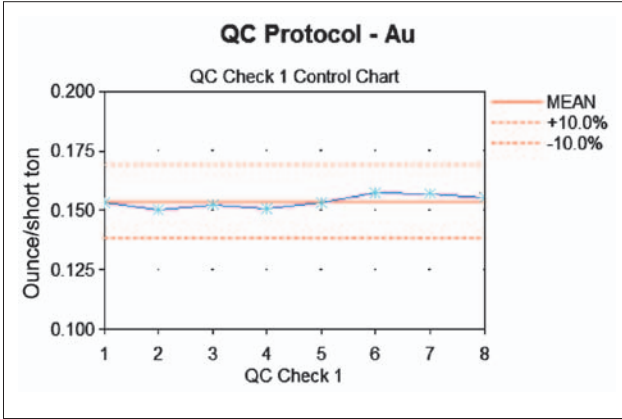
シアン化物浸出メソッドによる金の検量線を図3に示します。相関係数は0.9995で、このメソッドにおける特性濃度は0.0063 oz/short ton (0.2 µg/g) でした。

図3：シアン化物浸出メソッドによる金の検量線



QCチェック試料の時間変動 (5試料ごとに分析した0.15 oz/short tonのチェック試料) を図4に示します。結果は、予め定めた許容限界である±10%の範囲内に十分収まりました。

図4：5試料ごとのQCチェック試料分析結果 (0.15 oz/short ton Au)



まとめ

Thermo Scientific iCE 3300フレーム原子吸光分析装置を用いて、ファイアアッセイおよび王水分解メソッド、ならびにシアン化物浸出メソッドにより調製した金鉱石中の金濃度の分析を行いました。結果は、両方の試料調製方法で優れた感度を示しました。また、両メソッドのQCチェック試料は、一連の分析を通じて±10%の許容範囲内に十分収まっており、大きなドリフトは認められませんでした。フレーム原子吸光分析は、金鉱石試料の分析に理想的な手法であり、金分析の堅牢で信頼できる正確な方法であることが明らかになりました。