

Aluminum foil, 0.5mm (0.02in) thick, Puratronic, 99.998% (metals basis)

Stock Number: 11374

Lot Number: I11K19

Analysis, ppm

Ag	<0.0059	As	<0.0025	Au	<0.040	B	0.22
Be	<0.0015	C	<12.0	Ca	0.031	Ce	0.0023
Cl	<0.061	Cr	0.84	Cu	<0.38	F	<0.071
Fe	0.29	Ga	0.017	Ge	<0.0097	H	0.15
In	<0.0070	K	<0.056	La	0.0013	Li	<0.0014
Mg	0.45	Mn	0.099	Mo	0.027	N	2.43
Na	<0.0039	Ni	<0.0038	O	<15.0	P	0.10
Pd	<0.0089	S	<0.0038	Sb	<0.0062	Se	<0.037
Si	6.8	Sn	<0.0088	Th*	0.44	Ti	0.47
U*	0.42	W	<0.0039	V	0.066	Zn	0.073
Zr	0.035						

* Results in ppb
Trace analysis by GDMS

Certified by:

Paul V. Conolly

Quality Control

Alfa Aesar[®]
A Johnson Matthey Company



CERTIFICATE OF ANALYSIS

This certificate states the technique(s) of analysis used, the limits of detection applicable and the metallic impurities detected in the specified batch of material.

ANALYTICAL TECHNIQUE

All batches of material supplied with a Certificate of Analysis are analyzed in JM approved analytical laboratories. The principal technique employed is optical emission arc spectrography using one or more of the following instruments.

- a) 3.4 m Ebert grating spectrograph
- b) Large, medium or small quartz prism spectrograph
- c) 1.5 m direct-reading spectrometer

An accurately weighed sample is placed in a batch-analyzed high purity graphite water-cooled cup anode and totally consumed in a d.c. arc at a prescribed current.

In cases where instruments other than the direct-reading spectrometer are used, the spectra of the sample and the reference materials are recorded on a photographic plate. The line intensities of impurities in the sample are then compared with those of the elements of known concentration in a range of reference materials.

When using a direct-reading spectrometer the line intensity data are processed electronically.

Supplementary Methods

For certain materials the results obtained by emissions spectrography may be supplemented by figures obtained using one or more of the techniques listed below:

- i) u.v. and visible spectrophotometry
- ii) atomic absorption spectrometry
- iii) flameless atomic absorption spectrometry
- iv) x-ray fluorescence spectrometry
- v) chemical pre-concentration followed by instrumental analysis
- vi) ion selective electrode analysis
- vii) emission spectrometry using an inductively coupled plasma source (ICP)
- viii) mass spectrometry
- ix) wet chemical analysis

Calibration

The reference materials in JM approved analytical laboratories for the analysis of each material are prepared by the incremental addition of impurities to a specially selected matrix, in which the residual impurities have been determined by the most sensitive and reliable technique available.

Sampling

Each batch of material is homogeneous and duplicate samples are analyzed.

CERTIFICAT D'ANALYSE

Ce certificat précise la méthode d'analyse utilisée les limites de détection particulières et les impuretés métalliques dans un lot spécifique de produit.

TECHNIQUE ANALYTIQUE

Chaque lot de produit fourni avec certificat d'analyse est analysé par un laboratoire agréé par Johnson Matthey. La principale technique utilisée est la spectrographie optique d'émission d'arc en utilisant un ou plusieurs des équipements suivants:

- a) spectrographe à réseau Ebert 3.4m
- b) spectrographe à prisme de quartz, grand, moyen ou petit
- c) spectromètre à lecture directe 1.5m

Un échantillon précisément pesé est placé dans un anode de graphite ultrapure d'analyse connue et refroidie à l'eau. Celui-ci est alors complètement brûlé dans un arc à courant continu sous une intensité adéquate.

Dans les cas où sont utilisés des instruments autres que le spectromètre à lecture directe, les spectres de l'échantillon et des produits étalons sont enregistrés sur une plaque photographique. Les intensités des raies des impuretés de l'échantillon sont alors comparées avec celles des éléments de concentration connue de la gamme étalon.

Quand on utilise un spectromètre à lecture directe, les diagrammes d'intensité des raies sont traités électroniquement.

METHODES SUPPLEMENTAIRES

Pour certains matériaux, les résultats provenant de la spectrographie d'émission peuvent être complétés par ceux obtenus par une ou plusieurs des techniques mentionnées ci-après:

- i) spectrophotométrie en ultraviolet et en lumière visible
- ii) spectrométrie d'absorption atomique
- iii) spectrométrie d'absorption atomique sans flamme
- iv) spectrométrie par fluorescence aux rayons X
- v) préconcentration chimique suivie par une analyse instrumentale
- vi) analyse par électrode à sélection d'ions
- vii) spectrométrie d'émission utilisant une source plasma inductivement couplée (ICP)
- viii) spectrographie de masse
- ix) analyse chimique par voie humide

ETALONNAGE

Les produits de références utilisés dans les laboratoires agréés par Johnson Matthey pour l'analyse de chaque matériau sont préparés par l'addition croissante d'impuretés dans une matrice soigneusement sélectionnée dans laquelle les impuretés sont déterminées par les méthodes les plus fiables et précises.

ÉCHANTILLONAGE

Chaque lot de matériau est soigneusement homogénéisé et deux échantillons sont analysés

ANALYZEN-ZERTIFIKAT

Dieses Zertifikat beschreibt die angewandte(n) Analysetechnik(en), die Nachweisgrenzen und die metallischen Verunreinigungen in dieser spezifischen Materialcharge.

ANALYSENTECHNIK

Alle Materialchargen, die mit einem Analysenzertifikat geliefert werden, sind in von Johnson Matthey geprüften analytischen Labors analysiert worden. Die grundsätzlich angewandte Methode ist die Emissionsspektrographie, wobei eines oder mehrere der nachstehenden Geräte benutzt werden:

- a) 3.4m Ebert-Gitter-Spektrograph
- b) Quarzprismenspektrograph groß, mittel oder klein
- c) 1.5m Analogspektrometer

Eine genau abgewogene Probe wird in eine vorher chargenanalytisierte hochreine, wassergekühlte Graphitanode eingebracht und in einem Gleichstromlichtbogen völlig verbraucht.

In Fällen, wo andere Instrumente als Analogspektrometer verwendet werden, werden die Spektren der Probe und des Referenzmaterials auf Photoplaten festgehalten. Die Linien-Intensität der Verunreinigungen der Probe wird dann mit den Elementen verglichen, deren Konzentration in den Standardproben bekannt ist.

Wenn ein Analogspektrometer benutzt wird, werden die Linienintensitätsdaten elektronisch verarbeitet.

ERGÄNZENDE METHODEN

Die durch Emissionsspektrographie erhaltenen Resultate werden für einige Stoffe durch Werte ergänzt die mit einer oder mehreren der nachfolgenden Techniken erzielt wurden:

- i) Spektralphotometrie (UV und sichtbares Licht)
- ii) Atomabsorptions-Spektrometrie
- iii) Flammenlose Atomabsorptions-Spektrometrie
- iv) Röntgenfluoreszenzspektrometrie
- v) chemische Anreicherung und nachfolgende Instrumentalanalyse
- vi) Röntgenfluoreszenzspektrometrie
- vii) Plasma-Emissionsspektrometrie (ICP)
- viii) Massenspektrometrie
- ix) masschemische Analysen

EICHUNG

Die Referenzmaterialien, die in Johnson Matthey-geprüften Laboratorien für die Analyse jedes Materials benutzt werden, werden durch die schrittweise Beimischung von Verunreinigungen zu einer speziellen Matrix, deren Restverunreinigungen durch die jeweils empfindlichsten und zuverlässigsten Methoden bestimmt wurden hergestellt.

BEMUSTERUNG

Jede Materialcharge ist homogen und zwei gesonderte Muster sind analysiert worden.