

●電子工業薬品中の微量金属不純物定量法

TN066

Analysis of Trace Metal Impurities in Electronic Chemicals

[概要]

半導体デバイスなどの製造における歩留まりに対して、金属不純物が影響することが知られています。そのため電子工業用薬品中の金属を微量域まで測定することが必要です。当社ではこのようなご要望にお応えすべく、各種薬品中の極微量金属を分析するノウハウを培ってきました。硝酸等の無機系薬品をはじめ、高沸点有機系薬品についても ppt~ppb レベルの分析が可能です。

Keywords: 電子工業薬品、ICP-MS、超純水

[分析手法]

当社では分析プロセス中の汚染防止のため、前処理から定量までのすべての操作を、清浄度の高い超微量金属不純物分析専用のクリーンルーム内で行っています。また、使用する器具・試薬・操作の全てについて汚染防止対策を講じています（写真右）。



特殊仕様クリーンルーム

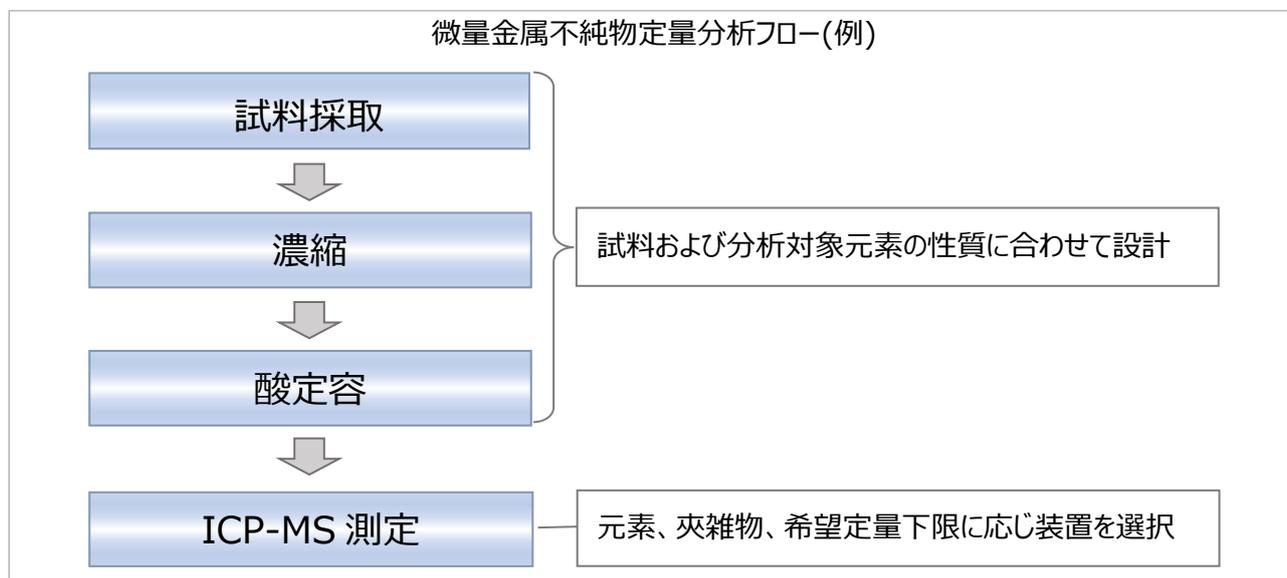
当社では、測定時に妨害となりえる試料中の主成分を除去する目的で前処理を実施します。前処理は、試料および分析対象元素の性質に合わせて設計し、測定は主として誘導結合プラズマ質量分析法で行います。複数の装置を分析対象元素、夾雑物、ご希望定量下限に応じて使い分けることで最適な条件での分析を可能としています。分析測定のプロフローについては、一例を下図に示します。

<分析に必要な試料量>

薬品中の微量金属不純物の定量を行う際に必要な試料量は、薬品の種類、分析対象元素、希望定量下限によって異なります。

- ・ pg/g (ppt) レベル : 100~500 g
- ・ ng/g (ppb) レベル : 100 g 以上

微量金属不純物定量分析フロー(例)



[分析実績試料例：電子工業薬品、原材料]

Table 1に分析実績のある薬品の例を示します。記載のない薬品についてもお気軽にご相談ください。定量下限についてもお客様のご要望に合わせて分析設計いたします。

Table 1 Lower Limit of Quantitation for Trace Metal Impurities in Electronic Chemicals

薬品種	定量下限	実績試料一例
無機系薬品	1 pg/g～	過酸化水素水(過水)、硫酸、硝酸、塩酸、ふっ酸、アンモニア水(安水)
有機系薬品	1～1000 pg/g	2-プロパノール(IPA)、水酸化テトラメチルアンモニウム(TMAH)、アセトン、シクロヘキサノン、メチルイソブチルケトン(MIBK)、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート(PGMEA)、プロピレングリコールモノメチルエーテル(PGME)、低級アルコール類、シラン系・フッ素系溶媒
ALD、CVD 原材料	1 ng/g～	有機系薄膜原材料(主成分金属種：Ti、Zr、Mo、Hf、Ta など) ※組成によりお取り扱いできない薬品種がありますので、事前にご相談ください。

[分析実績例：超純水の超高感度分析]

半導体製造の洗浄工程で多量に使用される超純水は、常に高い清浄度が要求されます。当社では超純水の金属不純物分析において fg/g (ppq) レベルで測定実績があります。

対象元素ごとの検出下限例を Table 2 に示します。

Table 2 Lower Detection Limits of Trace Metal Impurities in Ultrapure Water Expressed by the Periodic Table

														<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #00aaff; border: 1px solid black;"></div> <10 fg/g (ppq) <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #00ff00; border: 1px solid black;"></div> 10-100 fg/g (ppq) <div style="width: 15px; height: 10px; background-color: #ffff00; border: 1px solid black;"></div> 100-1000 fg/g (ppq) </div>					He
H														B	C	N	O	F	Ne
Li	Be												Al	Si	P	S	Cl	Ar	
Na	Mg	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr		
K	Ca	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe		
Rb	Sr	L	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn		
Cs	Ba	A																	
Fr	Ra																		