

# ●高純度石英中の不純物の定量分析

TN050

## Determination of Inorganic Impurities in Highly Purified Quartz

### [概要]

石英製品は耐熱性、透過性および化学的耐性に優れ、様々な分野で使用されています。高い純度を有する石英は半導体関連分野で使用されています。しかし半導体製品技術の高集積度化に伴い、その高純度化が年々進み、対応する高純度石英中の不純物評価技術の高度化も必要となってきました。

### [方法]

板状や管状などの成型品の場合は Figure1 に示すように試料を粗砕・洗浄後、加圧酸分解法や酸分解法により分解し、分析機器に供します。

#### 分析機器

1. ICP 発光分光分析装置
2. ICP 質量分析装置

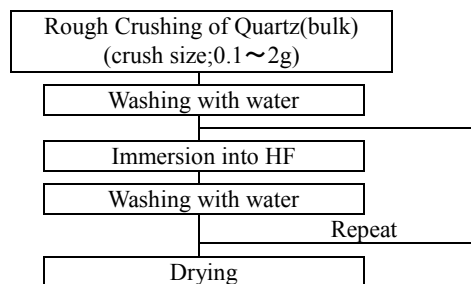
### [特徴]

試料必要量は数 10g です。測定対象元素により、その元素の揮散防止策を講じながら、ケイ素を揮散させます。本法による高純度石英中の不純物分析の定量下限を Table 1 に示します。

### [事例]

- Table 2 石英中の不純物分析結果
- Table 3 高純度石英中の不純物分析結果
- Table 4 二酸化ケイ素(微粉末)中のトリウムおよびウランの分析結果

#### 1) Sampling



#### 2) Decomposition

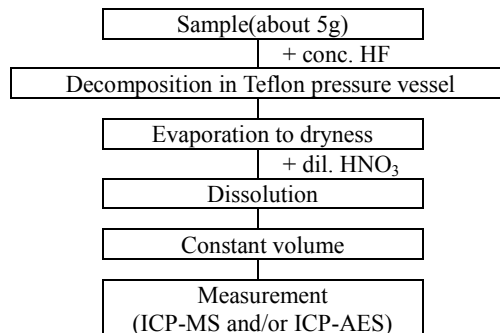


Figure1 Analytical procedures for the determination of inorganic impurities in highly-purified quartz

**Table 1** Limits of quantification(LOQ) of inorganic impurities in highly-purified quartz

Element		LOQ*/ng·g <sup>-1</sup>	Element		LOQ*/ng·g <sup>-1</sup>
Aluminum	(Al)	0.2	Magnesium	(Mg)	0.5
Antimony	(Sb)	0.5	Manganese	(Mn)	0.2
Barium	(Ba)	0.2	Molybdenum	(Mo)	0.2
Boron	(B)	10	Nickel	(Ni)	0.2
Cadmium	(Cd)	0.5	Potassium	(K)	0.5
Calcium	(Ca)	0.5	Sodium	(Na)	0.2
Cerium	(Ce)	0.2	Thorium	(Th)	0.05
Chromium	(Cr)	0.1	Titanium	(Ti)	1
Cobalt	(Co)	0.2	Uranium	(U)	0.05
Copper	(Cu)	0.5	Vanadium	(V)	0.1
Iron	(Fe)	0.2	Zinc	(Zn)	0.2
Lithium	(Li)	0.2	Zirconium	(Zr)	0.2

\* LOQ is ten times the standard deviation of blank value, and is expressed as concentration in highly-purified quartz

**Table 2** Analytical results of inorganic impurities in quartz

Sample	Unit: $\mu\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$							
	Al	Ca	Fe	Li	Mg	K	Na	Ti
Sample A	9.7	0.87	0.11	0.35	0.04	0.09	0.17	1.4
Sample B	28	0.53	0.05	0.78	0.03	0.74	0.74	0.87
Sample C	19	0.32	0.33	0.42	0.03	0.81	0.95	1.2

**Table 3** Analytical results of inorganic impurities in highly-purified quartz

Sample	Unit: ng·g <sup>-1</sup>						
	Al	Ca	Fe	K	Na	Ti	Zn
Sample A	2	<0.5	<1	<1	15	<1	<0.2
Sample B	5	<0.5	<1	<1	5	<1	<0.2
Sample C	10	<0.5	<1	<1	2	<1	<0.2

**Table 4** Analytical results of Thorium and Uranium in fine powdered silicate

Sample	Unit: ng·g <sup>-1</sup>	
	Th	U
Sample A	0.45	0.60
Sample B	0.20	0.25
Sample C	<0.05	<0.05