

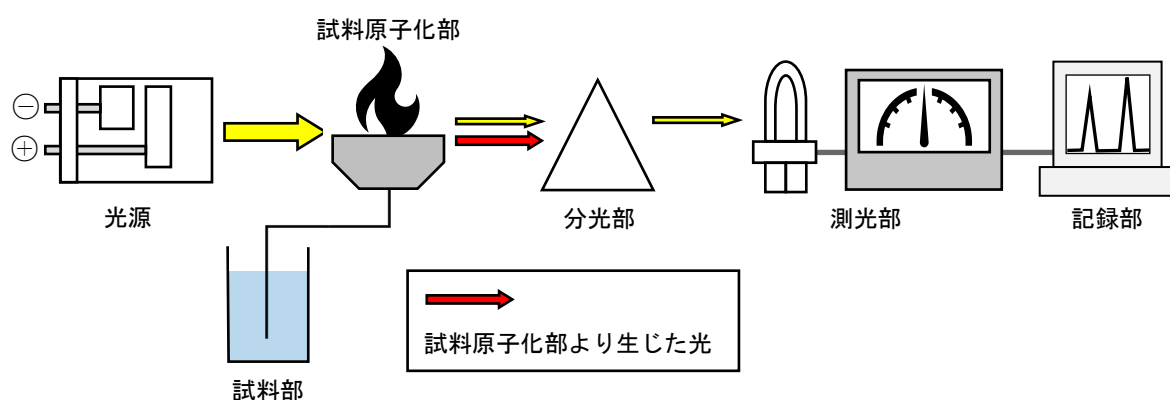
VII. 原子吸光光度法

1 基礎

1) 概要

原子吸光光度法は、光が原子蒸気層を通過するとき、**基底状態の原子**が特有波長の光を吸収する現象を利用し、試料中の**被検元素量（濃度）**を測定する方法である。

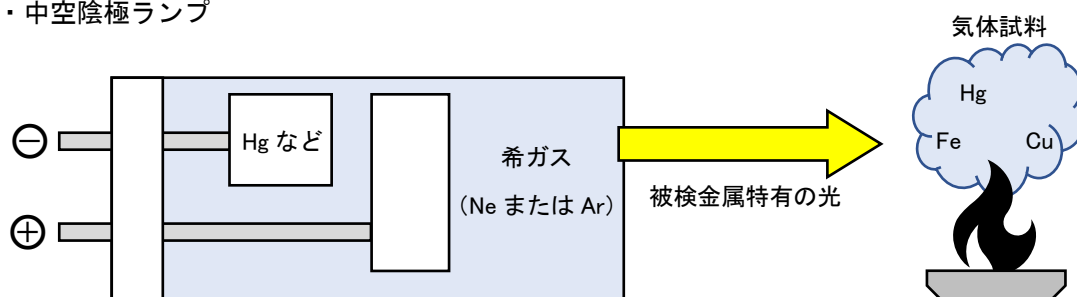
2 装置



① 光源

光源には中空陰極ランプ、放電ランプなどを用いる。

・中空陰極ランプ



中空陰極ランプは目的元素と同じ元素を用いた中空陰極および陽極からなる。また、ランプ中には微量の希ガス（Ne または Ar）が封入されている。陽陰極に 300～500 V の直流電圧をかけると希ガスがイオン化し、陰極の元素の一部を剥離する。剥離した金属原子と封入ガスイオンがさらに衝突し、励起金属原子となり、被検金属に特有波長の光を放射する。

② 試料原子化部

試料原子化部は**フレイム方式**、**電気加熱方式**及び**冷蒸気方式**があり、冷蒸気方式は更に**還元気化法**、**加熱気化法**に分けられる。以下、それぞれの原子化の特徴である。

※その他の特殊な装置として**水素化物発生装置**及び**加熱吸収セル**があり、**セレン**などの分析に用いることができる。

原子化の方式	特徴
フレイム方式 (直接噴霧法)	試料溶液をフレイム中に噴霧して原子化する方法。フレイムは可燃性ガス（空気、亜酸化窒素、酸素）と可燃性ガス（アセチレン、水素、プロパン）の混合ガスを点火して生成する。
電気加熱方式	試料溶液を電気加熱炉に注入して原子化する方法。
冷蒸気方式	・ 還元気化法…試料溶液中の Hg^{2+} を塩化第一スズ (SnCl_2) により還元して金属水銀 (Hg^0) を生成させる方法。 $\text{Hg}^{2+} \rightarrow \text{Hg}^0$ にして Hg を測定する。（還元剤：SnCl_2） ・ 加熱気化法…直接燃焼して水銀蒸気を得る方法。還元気化法が主流となっているため、ほとんど利用されていない。

③ 分光部

分光部には、**干渉フィルター**と**回折格子**が用いられており、原子化部から生じた光を除去するために試料原子化部の後に配置されている。

3 定量分析

1) 定量法

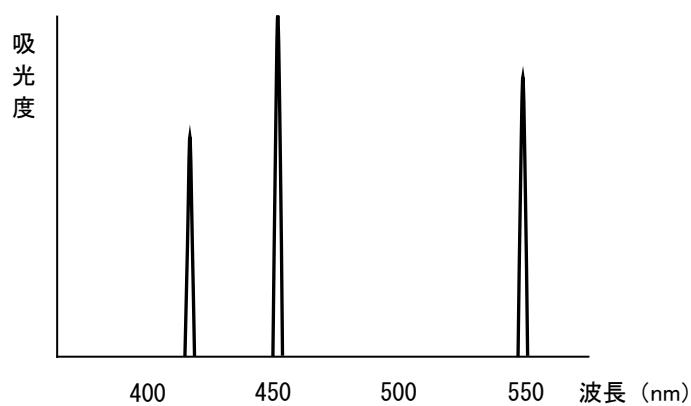
通例、検量線法、標準添加法、内標準法のいずれかの方法による。なお、定量に際しては、干渉及びバックグラウンドを考慮する必要がある。

※紫外可視吸光度測定法と同様にランベルト・ベール（Lambert-Beer）の法則に従う。

2) スペクトル

原子吸光光度法では、紫外可視吸光度測定法とは異なり、振動や回転のエネルギー遷移はほとんど起きないため、幅の狭い線（輝線）スペクトルとなる。

・ Hg の線（輝線）スペクトル



3 原子吸光光度法以外の原子化を利用する分析法

1) 誘導結合プラズマ (ICP)

誘導結合プラズマは、6000～10000 K の高温とされ、プラズマ中ではほとんどの元素が原子化またはイオン化される。誘導結合プラズマを用いた分析法には誘導結合プラズマ (ICP) 発光分光分析法と誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS) があり、いずれも金属元素の定量、定性に用いられる。

(1) 誘導結合プラズマ (ICP) 発光分光分析法

ICP 発光分光分析法は、誘導結合プラズマ (主にアルゴンプラズマ) に試料を噴霧し、試料原子を励起させ、励起状態から基底状態に遷移する際の発光を観測する分析法である。

(2) 誘導結合プラズマ質量分析法 (ICP-MS)

ICP 質量分析法は誘導結合プラズマによりイオン化された原子を真空内に取り込み質量分析を行う分析法である。

・原子吸光光度法との比較

	原子吸光光度法	ICP 発光分光分析法	ICP-質量分析法
定量	○	○ (同時多元素定量も可能)	○ (同時多元素定量も可能)
定性	×	○	○ (同位体の識別も可能)
干渉	化学干渉、イオン化干渉を受ける	化学干渉、イオン化干渉を受けにくい	化学干渉、イオン化干渉を受けにくい