

## 原子吸收光谱仪运行中四大干扰效应浅析

原子吸收光谱仪可测定多种元素，火焰原子吸收光谱法可测到 10<sup>-9</sup>g/mL 数量级，石墨炉原子吸收法可测到 10<sup>-13</sup>g/mL 数量级。其氢化物发生器可对 8 种挥发性元素汞、砷、铅、硒、锡、碲、铋、锆等进行微痕量测定。

### 一、干扰效应

原子吸收光谱分析中，干扰效应按其性质和产生的原因，可以分为四类：

- 1、物理干扰
- 2、化学干扰
- 3、电离干扰
- 4、光谱干扰

#### 1 物理干扰

物理干扰是指试样在转移、蒸发和原子化过程中，由于试样任何物理特性（如粘度、表面张力、密度等）的变化而引起的原子吸收强度下降的效应。物理干扰是非选择性干扰，对试样各元素的影响基本是相似的。

配制与被测试样相似组成的标准样品，是消除物理干扰最常用的方法。在不知道试样组成或无法匹配试样时，可采用标准加入法或稀释法来减小和消除物理干扰。

#### 2 化学干扰

化学干扰是由于液相或气相中被测元素的原子与干扰物质组分之间形成热力学更稳定的化合物，从而影响被测元素化合物的解离及其原子化。磷酸根对钙的干扰，硅、钛形成难解离的氧化物、钨、硼、稀土元素等生成难解离的碳化物，从而使有关元素不能有效原子化，都是化学干扰的例子。化学干扰是一种选择性干扰。

消除化学干扰的方法有：化学分离；使用高温火焰；加入释放剂和保护剂；使用基体改进剂等。例如磷酸根在高温火焰中就不干扰钙的测定，加入锶、镧或 EDTA 等都可消除磷酸根对测定钙的干扰。在石墨炉原子吸收法中，加入基体改进剂，提高被测物质的稳定性或降低被测元素的原子化温度以消除干扰。例如，汞极易挥发，加入硫化物生成稳定性较高的硫化汞，灰化温度可提高到 300℃；测定海水中 Cu、Fe、Mn、As，加入 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>，使 NaCl 转化为 NH<sub>4</sub>Cl，在原子化之前低于 500℃的灰化阶段除去。

### 3 电离干扰

在高温下原子电离，使基态原子的浓度减少，引起原子吸收信号降低，此种干扰称为电离干扰。电离效应随温度升高、电离平衡常数增大而增大，随被测元素浓度增高而减小。

加入更易电离的碱金属元素，可以有效地消除电离干扰。

### 4 光谱干扰

光谱干扰包括谱线重叠、光谱通带内存在非吸收线、原子化池内的直流发射、分子吸收、光散射等。当采用锐线光源和交流调制技术时，前三种因素一般可以不予考虑，主要考虑分子吸收和光散射的影响，它们是形成光谱背景的主要因素。

#### 二、分子吸收和光散射的影响

分子吸收干扰是指在原子化过程中生成的气体分子、氧化物及盐类分子对辐射吸收而引起的干扰，图 3.10 示出了钠的卤化物分子的吸收谱带。光散射是指在原子化过程中产生的固体微粒对光产生散射，使被散射的光偏离光路而不为检

#### 三、测器所检测，导致吸光度值偏高

光谱背景除了波长特征之外，还有时间、空间分布特征。分子吸收通常先于原子吸收信号之前产生，当有快速响应电路和记录装置时，可以从时间上分辨分子吸收和原子吸收信号。样品蒸气在石墨炉内分布的不均匀性，导致了背景吸收空间分布的不均匀性。

提高温度使单位时间内蒸发出的背景物的浓度增加，同时也使分子解离增加。这两个因素共同制约着背景吸收。在恒温炉中，提高温度和升温速率，使分子吸收明显下降。

在石墨炉原子吸收法中，背景吸收的影响比火焰原子吸收法严重，若不扣除背景，有时根本无法进行测定。