

解决方案|ICP 法测定半导体行业生产用材料中镓、铁、钒、铜、钙、镁、铝、 锌含量

半导体行业目前已成为衡量一个国家产业竞争力和综合国力的重要标志。随着半导体行业进入纳米时代，杂质含量成为非常敏感的存在。如何检测杂质含量已成为半导体工业界面面临的重要挑战。东西分析拥有多款电感耦合等离子体光谱仪（ICP-OES）、电感耦合等离子体飞行时间质谱仪（ICP-TOF MS）等产品为半导体行业无论从材料、集成电路制造还是到封装测试各环节中痕量金属元素分析提供可靠检测方法，助力提升产品质量。本文利用 ICP 建立了饱和树脂中镓、铁、钒、铜、钙、镁、铝、锌元素的测定方法，供相关人员参考。

实验部分

仪器与试剂

ICP-7760HP 型全谱直读电感耦合等离子体发射光谱仪；

硝酸；

硫酸；

氢氟酸；

镓、铁、钒、铜、钙、镁、铝、锌标准物质。

实验条件

元素	波长 (nm)	RF 功率 (w)	载气流量 (L/min)	辅气流量 (L/min)	等离子气 (L/min)	PMT 电压 (V)
Ca	393.3660	1000	0.8	0.00	13.4	200
Fe	259.9400					
Mg	279.5530					
Zn	213.8560					
Cu	324.75399					
V	310.23001					
Ga	417.2060					
Al	394.4010					

样品前处理

取适量树脂，将树脂洗至中性，105℃烘干 3 h，称重，（饱和树脂：烘干后质量为 5.2050g），将样品进行充分研磨后，称取 0.2 g，加入 5 ml HNO₃、2 ml H₂SO₄、0.75 ml HF、0.8 ml H₂SO₄，放置 20 min 后进行微波消解，消解完成后定容至 25 ml。

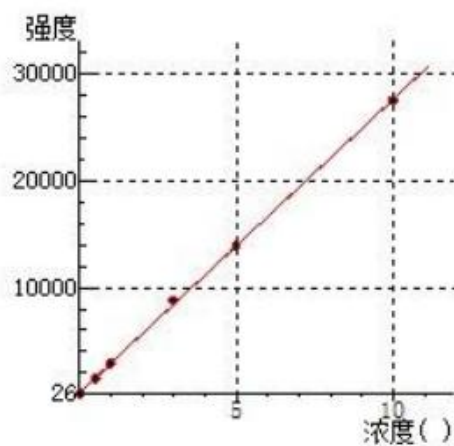
实验结果

标准曲线

配置浓度分别为 0.00、0.50、1.00、3.00、5.00、10.00 mg/L 八种元素的

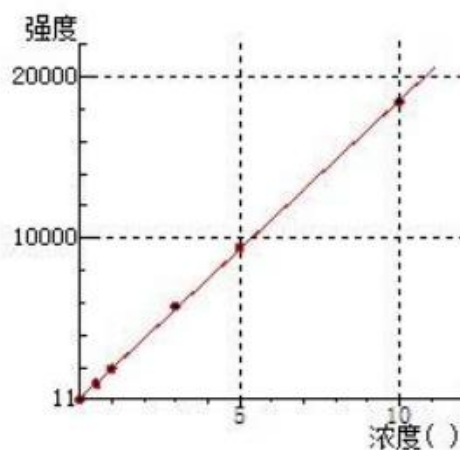
标准溶液，依次按照实验条件上机测试，绘制标准曲线。

Ca元素-393.3660



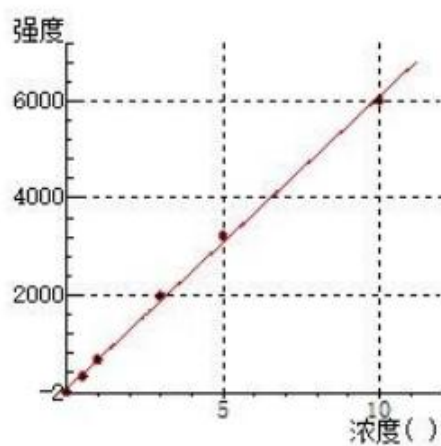
线性相关系数: 0.999813
一次曲线: $y=2752.8682x+143.3448$

Fe元素-259.9400



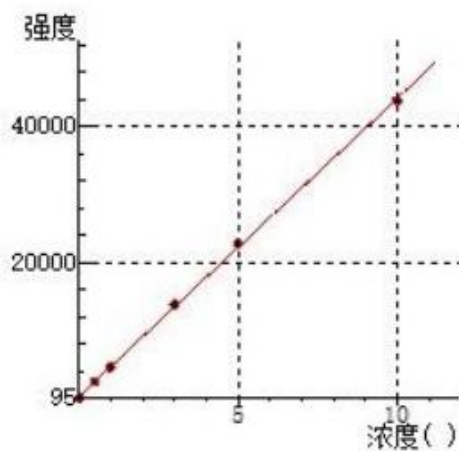
线性相关系数: 0.999908
一次曲线: $y=1845.9009x+75.8496$

Mg元素-279.5530



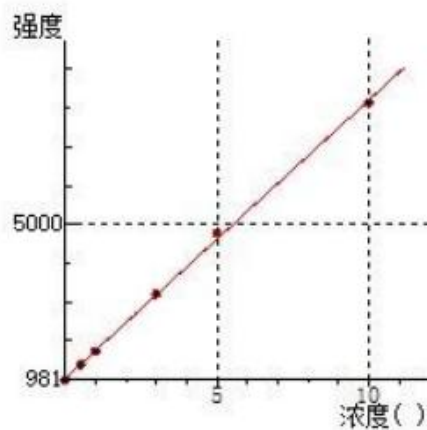
线性相关系数: 0.999133
一次曲线: $y=602.2238x+75.5503$

Cu元素-324.75399



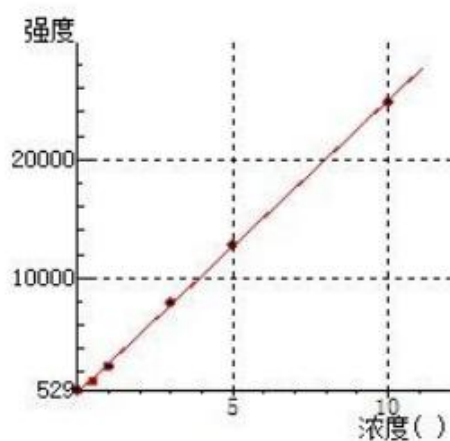
线性相关系数: 0.999788
一次曲线: $y=4379.4487x+349.7369$

V元素-310.23001



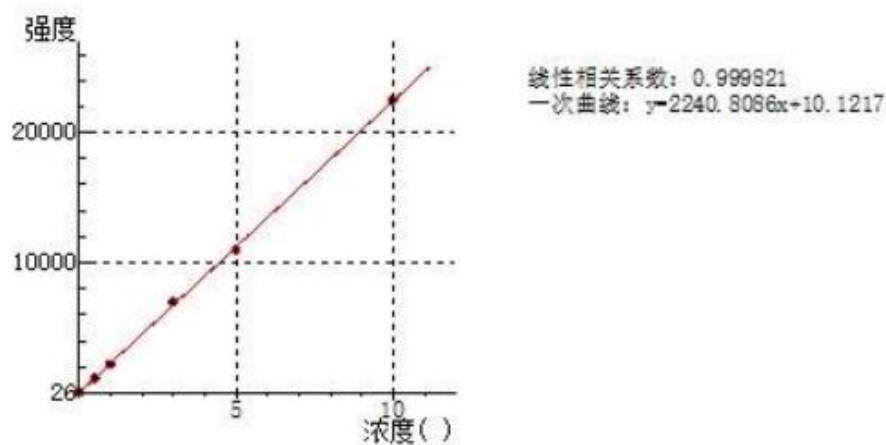
线性相关系数: 0.999601
一次曲线: $y=717.6917x+1026.1133$

Ga元素-417.2060



线性相关系数: 0.999698
一次曲线: $y=2466.3159x+307.7788$

Al元素-394.4010



样品测试

将处理好的样品按照实验条件取适量上机检测，同时做平行性实验，检测结果如下：

单位：mg/kg（ppm）

元素	含量
Ca	13357
Fe	163.43
Mg	3986.82
Zn	22.39
Cu	/
V	4252.62
Ga	6980.87
Al	1578.63

实验总结

本文通过研究半导体行业中材料的前处理方法及优化 ICP 方法的分析条件，建立了 ICP 法测定半导体生产用样品中镓、铁、钒、铜、钙、镁、铝、锌含量的方法。本法具有操作简便、线性范围宽、准确度高、多元素同时测定等优点，可用于半导体生产各环节中痕量金属元素分析。