

## 解决方案|食品添加剂着色剂中 Pb、Cd 和 As 的测定

近年来，随着食品工业的迅猛发展，人们对食品色泽的要求越来越高，色泽是会影响人们的购买欲，色泽是食品最重要的感观性状之一，越来越多的色素被开发出来，形成了一个添加剂中一个重要的门类-食品着色剂。食品着色剂安全事件新闻不少报道，关乎食品的安全，更关乎人类健康。

从营养学或卫生方面的考虑，着色剂的质量安全至关重要。其中 Pb、Cd、As 元素的因其有毒，易在身体内聚集，进入人体后因其一些列不良反应，严重影响人类身体健康，顾须严格监管 Pb、Cd 及 As 在着色剂中的分析。本文参考 GB5009.75-2014 食品安全标准，利用石墨炉原子吸收法及氢化物原子荧光光度法对食品添加剂着色剂颜料中的 Pb、Cd 及 As 元素进行了分析，实验结果表明，该方法具有操作简单、重复性好、结果准确的优点，可以供相关人员参考。

## 实验部分

### 仪器与试剂

AA-7050 原子吸收分光光度计 (配 Pb、Cd 灯)；

AF-7550 双道氢化物-原子荧光光度计 (配 As 灯)

盐酸溶液；

硝酸溶液；

过氧化氢溶液；

硼氢化钾；

氢氧化钠；

抗坏血酸；

硫脲；

Pb 元素标准溶液；

Cd 元素标准溶液；

As 元素标准溶液。

## 实验条件

### Pb 元素（石墨炉原子吸收法）

序号	步骤	开始温度 (°C)	结束温度 (°C)	升温时间 (s)	内气路	辅助气路	模式	报警
1	干燥	40	90	30	开	关	功率	开
2	干燥	90	120	20	开	关	功率	开
3	灰化	120	900	10	开	关	功率	开
4	灰化	900	900	8	开	关	功率	开
5	灰化	900	900	6	关	关	功率	
6	原子化	2000	2000	5	关	关	功率	开
7	清除	2100	2100	3	开	关	功率	
8	冷却	0	0	22	开	关	功率	
9	冷却	0	0	3	关	关	功率	开

### Cd 元素（石墨炉原子吸收法）

序号	步骤	开始温度 (°C)	结束温度 (°C)	升温时间 (s)	内气路	辅助气路	模式	报警
1	干燥	40	120	30	开	关	功率	开
2	干燥	120	120	15	开	关	功率	开

3	灰化	120	800	10	开	关	功率	开
4	灰化	800	900	8	开	关	功率	开
5	灰化	900	900	6	关	关	功率	开
6	原子化	2000	2000	3	关	关	功率	开
7	清除	2100	2100	3	开	关	功率	开
8	冷却	0	0	22	开	关	功率	
9	冷却	0	0	2	关	关	功率	开

### As 元素 ( 氢化物-原子荧光法 )

<b>分析通道</b>	A 通道	<b>采样周期</b>	40 ms
<b>积分周期</b>	30 s	<b>平滑效果</b>	20 ms
<b>炉温度</b>	200 °C	<b>炉高度</b>	0 mm
<b>负高压</b>	350 V	<b>灯主电流</b>	60 mA
<b>灯辅电流</b>	40 mA	<b>载气流量</b>	100 mL/min
<b>屏蔽气流量</b>	400 mL/min		

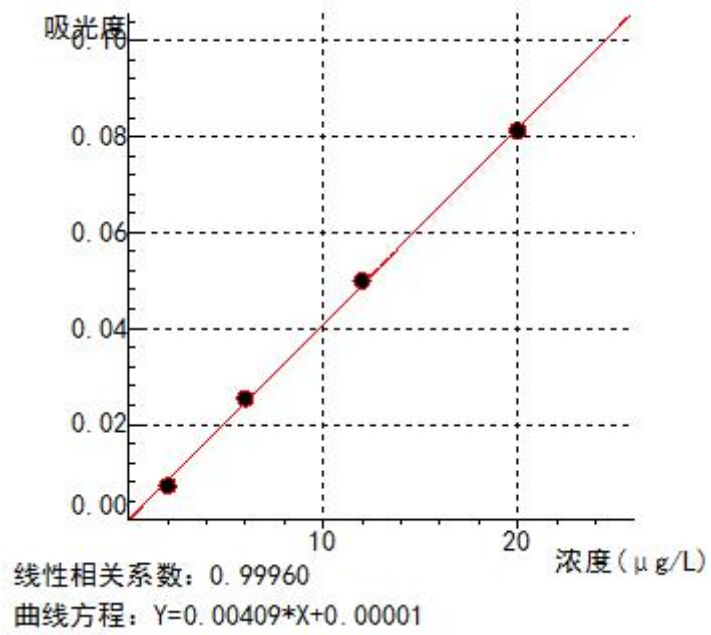
### 样品处理

称取 0.5g 样品 ( 精确 0.0001 ) 于聚四氟乙烯内罐，加硝酸 5.0mL 浸泡过夜，再逐滴加入 3.0mL 过氧化氢，盖好内盖，旋紧不锈钢外套，放入恒温干燥箱，150°C 保持 4h，在箱内自然冷却至室温。旋开不锈钢外套，将聚四氟乙烯内罐取出，打开内盖，置于电热板上加热赶酸至 1.0mL，用移液枪将消解液转移至 25mL 容量瓶中，去离子水冲洗烧杯至少 3 次，洗液合并于容量瓶并定容，摇匀，过滤，备用。同时做试剂空白。

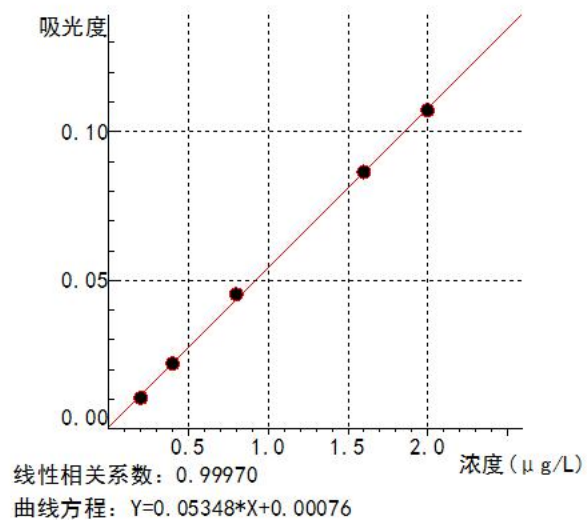
## 实验结果

### 标准曲线

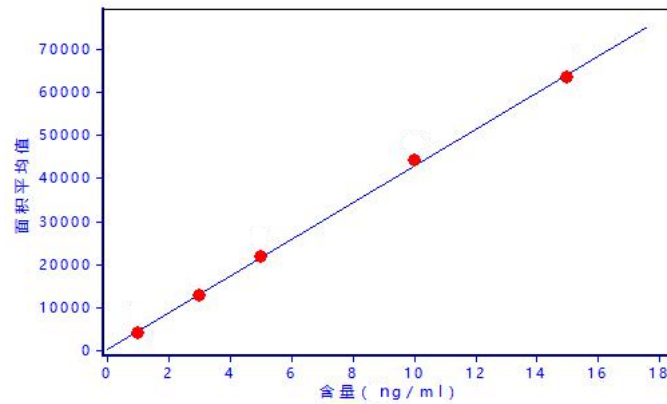
Pb



Cd



As



校准曲线 :  $Y = 4253.15425X + 347.48446$  相关系数: 0.99936

### 样品检测

单位 : mg/kg

	<b>Pb</b>	<b>Cd</b>	<b>As</b>
<b>颜料</b>	3.556	0.803	22.469

### 实验总结

本文建立了利用石墨炉原子吸收法测定食品添加剂中 Pb、Cd 及氢化物-原子荧光法测定食品添加剂中 As 元素的方法。通过参考 GB5009.75-2014 食品安全标准及实际样品情况，摸索出样品的前处理方法及仪器测试条件。同时对样品进行了平行性实验，得到满意的结果。该实验方法具有操作简单，结果准确等优点，可以满足相关人员的检测需求。