

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG××××-××××

发射光谱仪检定规程

The Verification Regulation of Emission Spectrometer

(征求意见稿)

××××-××-××发布

××××-××-××实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

发射光谱仪检定规程

The Verification Regulation
of Emission Spectrometer

JJG××××-××××

代替 JJG768-94

本规程经国家质量监督检验检疫总局××××年××月××日批准，并自××××年××月××日起施行。

归口单位：全国物理化学计量技术委员会

主要起草单位：国家标准物质研究中心

本规程委托全国物理化学计量技术委员会负责解释。

本规程主要起草人：

田光慧 （国家标准物质研究中心）

李云巧 （国家标准物质研究中心）

史乃捷 （国家标准物质研究中心）

目 录

1. 范围	(1)
2. 概述	(1)
2.1 仪器原理和用途	(1)
2.2 仪器结构与分类	(1)
3. 计量性能要求	(1)
3.1 摄谱仪计量性能要求	(1)
3.2 (火花/电弧) 直读光谱仪计量性能要求	(2)
3.3 ICP 光谱仪计量性能要求	(2)
4 通用技术要求	(3)
4.1 外观	(3)
4.2 安全性能	(3)
5 计量器具控制	(3)
5.1. 检定条件	(3)
5.2 检定项目	(4)
5.3 检定方法	(5)
5.3.1 外观检查	(5)
5.3.2 安全性能的检定	(5)
5.3.3 摄谱仪检定方法	(5)
5.3.4 (火花电弧) 直读光谱仪检定方法	(6)
5.3.5 ICP 光谱仪检定方法	(7)
5.4. 检定结果的处理	(8)
5.5 检定周期	(8)
附录 A. 摄谱仪检定用标准物质	(9)
附录 B 直读光谱仪检定用标准物质	(10)
附录 C ICP 光谱仪检定用标准溶液	(12)
附录 D 摄谱仪检定记录格式	(13)

附录 E 直读光谱仪检定记录格式	-----	(15)
附录 F ICP 光谱仪检定记录格式	-----	(18)
附录 G 检定证书内页格式	-----	(21)
附录 H 检定结果通知书内页格式	-----	(22)

发射光谱仪检定规程（征求意见稿）

1. 范围

本规程适用于发射光谱仪（以下简称仪器）的首次检定、后续检定和使用中检验。

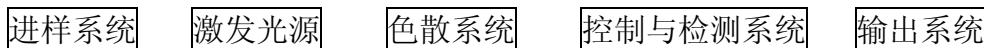
2. 概述

2.1 仪器原理和用途

发射光谱仪是根据被测元素的原子或离子，在光源中被激发而产生特征辐射，通过判断这种特征辐射的存在及其强度的大小，对各元素进行定性和定量分析。它主要用于冶金、地质、石油、环保、化工、食品、医药等方面的样品分析。

2.2 仪器结构与分类

仪器的主要结构方框图如下：



仪器按检测系统和激发光源的不同分为 A 类：摄谱仪、B 类：（火花/电弧）直读光谱仪（包括大型和便携式）、C 类：电感耦合等离子体发射光谱仪（简称 ICP 光谱仪）。

3. 计量性能要求

3.1 摄谱仪计量性能要求

3.1.1 仪器密封性

同一曝光板曝光和未曝光之间 $\Delta D \leq 0.05$ 光密度。

3.1.2 谱线质量和分辨率

全谱面在 4/5 范围应能清晰分辨线对：Fe（nm）

234.8303 与 234.8099；285.3774 与 285.3688；350.5061 与 350.4859；

3.1.3 谱线光密度均匀性

$\Delta D \leq 0.1$ 光密度。

3.1.4 检出限

目视可见(0.0017%)Sn283.98nm 和(0.0021%)Zn334.502nm 谱线。

3.1.5 重复性

纯铜标准物质 GBW02112 连续 10 次测量 Ni 含量值的相对标准偏差 $\leq 10\%$ 。

3.2 （火花/电弧）直读光谱仪计量性能要求

（火花/电弧）直读光谱仪计量性能要求见表 1。

表 1 直读光谱仪的主要检定项目及计量性能要求

		大型直读光谱仪	便携式直读光谱仪
波长	示值误差	元素谱线峰位置与基准波长的 不一致性 $\leq \pm 10 \mu\text{m}$	$\leq 0.05\text{nm}$
	重复性		$\leq 0.02\text{nm}$
检出限 %		C ≤ 0.008 Si ≤ 0.007 Mn ≤ 0.003 Cr ≤ 0.003 Ni ≤ 0.005 V ≤ 0.001	C ≤ 0.02 Si ≤ 0.02 Mn ≤ 0.02 Cr ≤ 0.01 Ni ≤ 0.02 V ≤ 0.01
重复性 %		C, Si:, Mn , Cr, Ni, Mo ≤ 3	C, Si:, Mn , Cr, Ni, Mo ≤ 5
稳定性 %		C, Si:, Mn , Cr, Ni, Mo ≤ 3	C, Si:, Mn , Cr, Ni, Mo ≤ 5

3.3 ICP 光谱仪计量性能要求

ICP 光谱仪计量性能要求见表 2。

表 2 ICP 光谱仪的主要检定项目及计量性能要求

		A 级	B 级
波长	示值误差	$\leq 0.03\text{nm}$	
	重复性	$\leq 0.01\text{nm}$	
分辨率		Cu324.754nm 半高宽 $\leq 0.015\text{nm}$	Cu324.754nm 半高宽 $\leq 0.030\text{nm}$
检出限 mg/L		Zn213.856nm 0.003 Ni231.604nm 0.010 Mn257.610nm 0.0005 Cr267.716nm 0.007 Cu324.754nm 0.007 Ba455.403nm 0.0005	Zn213.856nm 0.01 Ni231.604nm 0.03 Mn257.610nm 0.005 Cr267.716nm 0.02 Cu324.754nm 0.02 Ba455.403nm 0.005

重复性 %	Zn、Ni、Cr、Cu (1.00mg/L) ≤ 2 Mn、Ba (0.500mg/L) ≤ 2	Zn、Ni、Cr、Cu (1.00mg/L) ≤ 3 Mn、Ba (0.500mg/L) ≤ 3
稳定性 %	Zn、Ni、Cr、Cu (1.00mg/L) ≤ 3 Mn、Ba (0.500mg/L) ≤ 3	Zn、Ni、Cr、Cu (1.00mg/L) ≤ 5 Mn、Ba (0.500mg/L) ≤ 5

4. 通用技术要求

4.1 外观

4.1.1 仪器应有下列标志：仪器名称、型号、制造厂名、出厂编号与出厂日期等。

4.1.2 仪器及附件的所有紧固件均应紧固良好；连接件应连接良好；运动部位应运动灵活、平稳；气路系统应可靠密封，不得泄漏。

4.1.3 仪器的所有旋钮及功能键应能正常工作。由计算机控制或带微机的仪器，当由键盘输入指令时，各相应的功能应能正常工作。

4.1.4 仪器的所有刻线、刻字应清晰、均匀，不得有妨碍读数和测量的锈斑及耀光等缺陷。

4.1.5 新制造的仪器激发光源的技术指标应符合出厂说明书的规定。

4.2 安全性能

4.2.1 仪器的绝缘电阻应 $>20\text{M}\Omega$ 。

4.2.2 ICP 光谱仪的电场泄漏应 $\leq 20\text{V/m}$ ，磁场泄漏 $\leq 5\text{A/m}$ 。

5 计量器具控制

5.1 检定条件

5.1.1 检定用设备及标准物质

5.1.1.1 纯铜光谱分析标准物质 GBW02111---GBW02115（摄谱仪用）。

5.1.1.2 低合金钢光谱分析标准物质 GBW01328---GBW01333，碳钢、碳素工具钢光谱分析标准物质 GBW01211---GBW01216（火花/电弧直读光谱仪用）。

5.1.1.3 纯铁棒（块）（火花/电弧直读光谱仪用）。

5.1.1.4 多元素混合系列标准溶液。其不确定度应不大于 2%（ICP 光谱仪用）。

5.1.1.5 高频电磁场捡漏仪（ICP 光谱仪用）。

5.1.1.6 兆欧表：1000V。

5.1.2 环境条件

5.1.2.1 环境温度：（15-30）℃。

5.1.2.2 相对湿度：≤80%。或按仪器说明书规定。

5.1.2.3 电源：电压 AC（220±22）V 或（380±38）V，频率（50±1）Hz。

5.1.2.4 仪器周围应无强交流电干扰、无强气流及腐蚀性酸、碱等气体。

5.1.2.5 仪器附近无强烈振动源，使用时仪器机箱上无振动感觉。

5.1.2.6 仪器及电源应有良好接地。

5.1.2.7 等离子体光源上方应有排气装置，足以将废气排出室外，但不能影响炬焰的稳定性。

应保证射频发生器的功率管有良好的散热排风。

5.2 检定项目

检定项目如表 3 所示。

表 3 检定项目

仪 器	序 号	检定项目	首次检定	后续检定	使用中检验
摄 谱 仪	1	外观	+	-	-
	2	绝缘电阻	+	-	-
	3	密封性	+	-	-
	4	谱线质量和分辨率*	+	+	+
	5	谱线光密度均匀性*	+	+	+
	6	检出限*	+	+	+
	7	重复性*	+	+	+
直 读 光 谱 仪	1	外观	+	-	-
	2	绝缘电阻	+	-	-
	3	波长示值误差及重复性	+	+	-
	4	检出限*	+	+	+
	5	重复性*	+	+	+
	6	稳定性*	+	+	+
ICP 发	1	外观	+	-	-
	2	电磁场泄漏	+	-	-

射 光 谱 仪	3	波长示值误差及重复性	+	+	-
	4	分辨率	+	+	-
	5	检出限*	+	+	+
	6	重复性*	+	+	+
	7	稳定性*	+	+	+
注：1. “+” 为需要检定项目，“-” 为不需要检定项目。 2. “*” 为重要检定项目。 3. 经安装及维修后对仪器计量性能有重大影响，其后续检定项目须按首次检定项目进行。					

5.3 检定方法

5.3.1 外观检查

按 4.1 要求，用目视观察法进行检查。

5.3.2 安全性能的检定

5.3.2.1 用兆欧表测量电源进线端（相线或中线）与机壳间的绝缘电阻。

5.3.2.2 ICP 光谱仪在等离子炬点燃的情况下，用高频电磁场捡漏仪在高频发生器及炬管箱的周围，距离 30cm 处测试电磁场强度。

5.3.3 摄谱仪（A 类仪器）检定方法

5.3.3.1 仪器密封性的检定

将一块感光板裁成两块，其中一块置于暗盒中，关闭狭缝，在仪器上曝光 2 小时，与未曝光的一块在相同条件下进行暗室处理，最后测量两块感光板的光密度差，以确定其密封性能。

5.3.3.2 谱线质量和分辨率的检定

仪器相对孔径 $\leq 1: 30$ ，中间光栏 3.2mm，高 10mm。采用 5A 交流电弧，曝光 1-2 秒，摄取铁谱。暗室处理后，按 3.1.2 规定检查谱线质量和分辨率。

5.3.3.3 谱线光密度均匀性的检定

将 5.3.3.2 摄取的铁谱置于投影仪上观察全谱质量，在 240~260nm、280~300nm、320~340nm 波段范围内各选一条高度 9mm 的谱线。用测量狭缝宽度为 0.25mm、高度 20mm 的测微密度计测量每条谱线的上、中、下三小段（每段约 1~2mm）的光密度值（ $D_{上}$ 、 $D_{中}$ 、 $D_{下}$ ），再分别计算与 D （ $D = (D_{上} + D_{中} + D_{下}) / 3$ ）之间的绝对偏差 ΔD （ $\Delta D_{上} = D - D_{上}$ 、

$\Delta D_{\text{中}}=D-D_{\text{中}}$ 、 $\Delta D_{\text{下}}=D-D_{\text{下}}$ ）。

5.3.3.4 检出限的检定

仪器相对孔径 $\leq 1:30$ ，狭缝宽 $5\mu\text{m}$ 、高 2mm 。采用 $7\sim 10\text{A}$ 交流电弧，自电极对（或上电极为石墨）激发，电极间距 2.0mm ，预燃 40s ，曝光 40s ，对纯铜标准物质 GBW02112 连续摄谱 10 次（注意随时调节极间距），同时摄取一套标准系列。感光板经暗室处理后，放在投影仪上目视观察 $\text{Sn}(283.98\text{nm})$ 和 $\text{Zn}(334.502\text{nm})$ 两条谱线，其目视可见的最低含量为该元素的检出限。

5.3.3.5 重复性的检定

用测微密度计测量 5.3.3.4 所摄纯铜标准物质 GBW02112 谱板中 $\text{Ni}(305.031\text{nm})$ / $\text{Cu}(306.9\text{nm})$ 的光密度值，从分析曲线上求出 Ni 的 10 次测量值。计算 10 次测量值的相对标准偏差为重复性。

5.3.4 火花/电弧直读光谱仪（B 类仪器）的检定方法

5.3.4.1 波长示值误差的检定

大型直读光谱仪：仪器开机后，读取基准波长峰位置（鼓轮刻度）读数，在峰位置两侧各取 $5\sim 8$ 个点，逐点激发某个均匀样品，读取代表元素（如 C 、 Si 、 Mn 、 Cr 、 V 、 Cu ）的谱线净强度，找出峰位置（鼓轮刻度）读数，分别与基准波长的峰位置进行比较，其偏差应符合要求。

便携式直读光谱仪：激发三块不同含量的标样，用仪器扫描功能读取代表元素（如 C 、 Si 、 Mn 、 Cr 、 V 、 Cu ）的波长读数，其测量平均值与波长标准值之差为示值误差， 3 次测量值的极差为重复性。

波长示值误差：

$$\Delta \lambda = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^n (\lambda_i - \lambda_r) \dots\dots\dots (1)$$

式中： λ_i -----波长示值（nm）；

λ_r -----波长标准值（nm）；

n -----测量次数。

波长重复性：

$$\delta_{\lambda} = \lambda_{\text{max}} - \lambda_{\text{min}} \dots\dots\dots (2)$$

式中： $\lambda_{\max}$ -----某谱线 3 次波长示值中的最大值；

$\lambda_{\min}$ -----某谱线 3 次波长示值中的最小值。

5.3.4.2 检出限的检定

激发一组（最少 3 点）低合金钢光谱分析标准物质绘制工作曲线，（或利用仪器已有的工作曲线），连续 10 次激发纯铁光谱分析标准物质，以 10 次空白值 3 倍标准偏差对应的含量为检出限。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - C)^2}{n-1}} \quad \dots\dots\dots (3)$$

$$DL = kS \quad (k=3) \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中： C_i -----测量值，%；

C -----测量平均值，%；

n -----测量次数；

S -----标准偏差，%。

DL -----元素检出限，%；

5.3.4.3 重复性的检定

待仪器稳定后，在仪器最佳工作条件下，连续激发 10 次，测量某个低合金钢标准物质 GBW01328~GBW01333（或 GBW01211~GBW01216）中代表元素的含量，计算出平均值和相对标准偏差即重复性。

$$RSD = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - C)^2}{n-1}}}{C} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (5)$$

式中： RSD -----相对标准偏差，%；

5.3.4.4 稳定性的检定

仪器开机稳定后，激发某个低合金钢标准物质 GBW01328~GBW01333（或 GBW01211~GBW01216）对被测元素进行测量。在 4 小时内，间隔 15 分钟以上，重复 6

次测量（期间不再标准化）。计算出平均值和相对标准偏差即稳定性。

5.3.5 ICP 光谱仪的检定

5.3.5.1 波长示值误差和重复性的检定

仪器开机进行基线扫描后，吸喷混合标准溶液（附录 C--1），以 Se、Zn、Mn、Cu、Ba、Na、Li、K 峰值位置的波长示值为测量值，从短波到长波依次重复测量 3 次。其测量平均值与波长标准值之差为示值误差，3 次测量值的极差为重复性。计算公式同 5.3.4.1。

5.3.5.2 分辨率的检定

吸喷 5mg/L 含铜标准溶液，用仪器背景校正功能描绘 Cu324.754nm 谱线，测量谱线半高宽。

5.3.5.3 检出限的检定

在仪器处于最佳工作状态下，吸喷系列标准溶液（附录 C-2），制作工作曲线，连续 10 次测量空白溶液，以 10 次空白值 3 倍标准偏差对应的浓度为检出限。计算公式同 5.3.4.2。

5.3.5.4 重复性的检定

在仪器处于最佳工作状态下，吸喷标准溶液（附录 C-2），制作工作曲线，连续 10 次测量标准溶液（附录 C—2-2），计算出平均值和相对标准偏差即重复性。计算公式同 5.3.4.3。

5.3.5.5 稳定性的检定

仪器开机稳定后，吸喷标准溶液（附录 C-2），制作工作曲线，测量标准溶液（附录 C—2-2）。在 4 小时内，间隔 15 分钟以上，重复 6 次测量，计算出平均值和相对标准偏差即稳定性。

5.4 检定结果的处理

经检定符合本规程技术指标的发射光谱仪，发给检定证书，若仪器的重复性不合格发给检定结果通知书，并出具不合格项目的数据。

5.5 检定周期

检定周期一般不超过 2 年。在此期间，当条件改变（如仪器光路系统维修）或对测量结果有怀疑时，均应重新检定。

附录 A

摄谱仪检定用标准物质

表 A 纯铜光谱分析标准物质 GBW 02111~GBW 02115

编号	标准值及 标准偏差	化 学 成 分 (%)							
		Bi	Sb	Fe	As	Ni	Pb	Sn	Zn
GBW 0211 1	标准值	0.00050	0.0004	0.00093	0.0135	0.0015	0.0012	0.00062	0.0123
	标准偏差	0.00002	0.0001	0.0007	0.0008	0.0001	0.0001	0.00005	0.0006
	(S)								
GBW 0211 2	标准值	0.0053	0.0025	0.0026	0.0022	0.0089	0.0110		
	标准偏差	0.0001	0.0002	0.0003	0.0002	0.0003	0.0004		
	(S)								
GBW 0211 3	标准值	0.0013	0.0018	0.0048	0.0013	0.0173	0.0083	0.0017	0.0021
	标准偏差	0.0001	0.0001	0.0003	0.0001	0.0007	0.0001	0.0002	0.0002
	(S)								
GBW 0211 4	标准值	0.0026	0.0042	0.0089	0.0043	0.0050	0.0047	0.0037	0.0046
	标准偏差	0.0002	0.0002	0.0004	0.0003	0.0003	0.0001	0.0002	0.0002
	(S)								
GBW 0211 5	标准值	0.0100	0.0074	0.0157	0.0074	0.0031	0.0031	0.0112	0.0083
	标准偏差	0.0010	0.0004	0.0008	0.0005	0.0001	0.0001	0.0005	0.0004
	(S)								

附录 B

直读光谱仪检定用标准物质

表 B1 碳钢、碳素工具钢光谱分析标准物质 GBW 01211~GBW 01216

编号	标准值及 标准偏差	质量分数 ($\times 10^{-2}$)						
		C	Mn	Si	S	P	Ni	Cr
GBW01211	标准值	0.692	0.712	0.282	0.013	0.028	0.507	0.280
	标准偏差 (S)	0.009	0.012	0.006	0.001	0.001	0.006	0.008
GBW01212	标准值	0.982	0.342	0.368	0.031	0.013	0.394	0.162
	标准偏差 (S)	0.008	0.004	0.009	0.002	0.001	0.005	0.005
GBW01213	标准值	0.369	1.02	0.189	0.0026	0.017	0.084	0.223
	标准偏差 (S)	0.004	0.01	0.001	0.0003	0.001	0.003	0.009
GBW01214	标准值	0.056	0.058	0.031	0.026	0.003	0.025	0.493
	标准偏差 (S)	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.006
GBW01215	标准值	1.27	1.27	0.517	0.025	0.040	0.215	0.094
	标准偏差 (S)	0.01	0.02	0.008	0.001	0.001	0.003	0.002
GBW01216	标准值	0.189	0.226	0.133	0.037	0.045	0.286	0.377
	标准偏差 (S)	0.005	0.002	0.003	0.002	0.001	0.005	0.009

编号	标准值及 标准偏差	质量分数 ($\times 10^{-2}$)					
		W	V	Mo	Al	Ti	Cu
GBW01211	标准值	0.155	0.108	0.160	0.019	0.132	0.161
	标准偏差 (S)	0.009	0.008	0.005	0.002	0.001	0.007
GBW01212	标准值	0.248	0.063	0.083	0.023	0.145	0.091
	标准偏差 (S)	0.009	0.002	0.004	0.002	0.004	0.002
GBW01213	标准值	0.091	0.172	0.229	0.176	0.051	0.226
	标准偏差 (S)	0.009	0.005	0.005	0.004	0.002	0.008
GBW01214	标准值	0.38	0.242	0.303	0.072	0.012	0.28
	标准偏差 (S)	0.01	0.007	0.005	0.004	0.001	0.01
GBW01215	标准值	0.033	0.049	0.014	0.130	0.168	0.063
	标准偏差 (S)	0.003	0.002	0.001	0.005	0.002	0.003
GBW01216	标准值	0.46	0.286	0.399	0.108	0.190	0.330
	标准偏差 (S)	0.03	0.006	0.006	0.009	0.005	0.008

表 B2 低合金钢光谱分析标准物质 GBW 01328~GBW 01331

编号	标准值及 标准偏差	质量分数 ($\times 10^{-2}$)					
		C	Si	Mn	P	S	Cr
GBW01328	标准值	0.0332	1.50	0.230	0.013	0.022	0.473
	标准偏差 (S)	0.0023	0.02	0.005	0.001	0.002	0.007
GBW01329	标准值	0.188	0.305	1.44	0.013	0.046	0.389
	标准偏差 (S)	0.006	0.008	0.02	0.001	0.004	0.006
GBW01330	标准值	0.283	1.09	0.438	0.022	0.023	0.300
	标准偏差 (S)	0.009	0.01	0.005	0.001	0.002	0.006
GBW01331	标准值	0.392	0.626	1.08	0.028	0.019	0.174
	标准偏差 (S)	0.005	0.006	0.02	0.001	0.001	0.004
GBW01332	标准值	0.506	1.96	0.755	0.034	0.012	0.102
	标准偏差 (S)	0.006	0.01	0.008	0.001	0.001	0.004
GBW01333	标准值	0.569	0.204	1.90	0.038	0.0038	0.018
	标准偏差 (S)	0.005	0.004	0.02	0.001	0.0005	0.003

编号	标准值及 标准偏差	质量分数 ($\times 10^{-2}$)					
		Ni	Cu	V	Ti	Al	B
GBW01328	标准值	0.078	0.320	0.050	0.247	0.069	0.0067
	标准偏差 (S)	0.003	0.010	0.002	0.005	0.006	0.0006
GBW01329	标准值	0.166	0.277	0.158	0.285	0.112	0.0023
	标准偏差 (S)	0.004	0.009	0.005	0.006	0.010	0.0004
GBW01330	标准值	0.224	0.247	0.144	0.171	0.132	0.0045
	标准偏差 (S)	0.007	0.009	0.009	0.004	0.009	0.0003
GBW01331	标准值	0.241	0.030	0.023	0.116	0.086	0.0042
	标准偏差 (S)	0.008	0.003	0.002	0.004	0.005	0.0005
GBW01332	标准值	0.314	0.126	0.241		0.201	0.0019
	标准偏差 (S)	0.007	0.005	0.007		0.012	0.0003
GBW01333	标准值	0.413	0.116	0.283	0.064	0.279	0.0010
	标准偏差 (S)	0.007	0.003	0.008	0.003	0.005	0.0002

附录 C

附录 D

摄谱仪检定记录格式

仪器名称		检定温度	
型 号		湿度(%)	
制造厂		检定员	
出厂编号		复核员	
设备编号		检定日期	
送检单位		证书编号	
检定结果		记录编号	

一.外观检查: _____

二.密封性:

同一感光板曝光和未曝光之间 ΔD 为_____

三. 谱线光密度均匀性:

谱线范围 (nm)	240-260	280-300	320-340
$S_{上}$ (或 $D_{上}$)			
$S_{中}$ (或 $D_{中}$)			
$S_{下}$ (或 $D_{下}$)			
均值			
$\Delta S_{上}$ (或 $\Delta D_{上}$)			
$\Delta S_{中}$ (或 $\Delta D_{中}$)			
$\Delta S_{下}$ (或 $\Delta D_{下}$)			

四. 谱线质量和分辨率:

谱线对 (nm)	谱线是否分开
234.8303 与 234.8099	
285.3774 与 285.3688	
350.5061 与 350.4859	

五. 最低检出限:

元素	波长 (nm)	含量 (%)	谱线是否可见
Sn	283.98		
Zn	334.502		

六. 重复性:

元素	波长 (nm)	标准值 (%)	测定值 (%)	重复性 (%)

七. 结论:

[illegible]

三. 检出限

元素	波长 (nm)	标准偏差 (S)	3S	斜率 (b)	检出限 (%)

四. 重复性

元 素	标准值 (%)	测量均值 (%)	重复性 (%)	元 素	标准值 (%)	测量均值 (%)	重复性 (%)

五 稳定性

次数 元素	1	2	3	4	5	6	均值 (%)	稳定性 (%)

六. 结论

[illegible]

六. 稳定性

次数 元素	1	2	3	4	5	6	均值 (mg/L)	稳定性 (%)

七. 结论

附录 G

检定证书内页格式

检 定 结 果 (A 类仪器)

检定项目	检 定 结 果
外观及常规要求	
谱线光密度均匀性	
谱线质量及分辨率	
检出限	
重复性	

检 定 结 果 (B 类、C 类仪器)

检定项目	检 定 结 果
外观及常规要求	
波长示值误差及重复性	
分辨率	
检出限	
重复性	
稳定性	

附录 H

检定结果通知书内页格式

检 定 结 果 (A 类仪器)

检定项目	检 定 结 果
外观及常规要求	
谱线光密度均匀性	
谱线质量及分辨率	
检出限	
重复性	

检 定 结 果 (B 类、C 类仪器)

检定项目	检 定 结 果
外观及常规要求	
波长示值误差及重复性	
分辨率	
检出限	
重复性	
稳定性	