

发布

国家市场监督管理总局

国家标准化管理委员会

××××-××-××实施

××××-××-××发布

**贵金属合金电镀废水化学分析方法**

**第1部分：金、银、铂、钯、铱含量的测定**

**电感耦合等离子体原子发射光谱法**

Methods for chemical analysis of precious metals alloys electroplating wastewater—

Part 1：Determination of Au 、Ag、Pt、Pd、Ir contents—

Inductively coupled plasma-atomic emission spectrometry

**(送审稿)**

GB/T ××××—××××

中华人民共和国国家标准

ICS 13.060.99

CCS Z 23

1. 前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则第1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是GB/T ××××《贵金属合金电镀废水化学分析方法》的第1部分：

——第1部分：金、银、铂、钯、铱含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；

——第2部分：锌、锰、铬、镉、铅、铁、铝、镍、铜、铍含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法；

——第3部分：硫酸盐含量的测定 硫酸钡重量法；

——第4部分：氯离子含量的测定 氯化银浊度法。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国有色金属工业协会提出。

本文件由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）归口。

本文件起草单位：山东梦金园珠宝首饰有限公司、山东辰远检测服务有限公司、山东招金金银精炼有限公司、深圳市中金岭南有色金属股份有限公司韶关冶炼厂、有色金属技术经济研究院有限责任公司、中国检验认证集团广西有限公司、紫金铜业有限公司、福建紫金矿冶测试技术有限公司、中宝正信金银珠宝首饰检测有限公司、江西省君鑫贵金属科技材料有限公司、河南省地质局地质灾害防治中心、国标（北京）检验认证有限公司、大冶有色设计院有限公司、铜陵有色金属集团控股有限公司、北矿检测技术股份有限公司、中船重工黄冈贵金属有限公司、山东恒邦冶炼股份有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、金川集团股份有限公司、国合通用(青岛)测试评价有限公司、北京科技大学、贵研检测科技(云南)有限公司、大连丹特生物技术有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、江苏北矿金属循环利用科技有限公司、浙江微通催化新材料有限公司、河南豫光金铅股份有限公司、大连融德特种材料有限公司。

本文件主要起草人：孙芳、邵文英、刘振江、向磊、王建军、王绍娟、李晓梅、严鹏、吕茜茜、郁丰善、黄庆、杨页好、林翠芳、梁海敏、唐国进、黄雅娟、廖彬玲、王纯清、张辰子、张硕、曾静、魏文、王皓莹、车晓婷、张圣欢、黄兴、温炜炜、吴卓葵、邱彩淋、李杰、郭玲玲、刘含笑、王世敏、黄艳杰、郝晶晶、李梅、王冠群、施春苗、潘剑明、罗靖迪、杨霞、邸卫利。

**贵金属合金电镀废水化学分析方法**

**第1部分：金、银、铂、钯、铱含量的测定**

**电感耦合等离子体原子发射光谱法**

**警示——使用本文件的人员应当有正规实验室工作的实践经验。本文件并未指出所有可能的安全问题。使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并保证符合国家有关法规规定的条件。**

1 范围

本文件描述了采用电感耦合等离子体原子发射光谱法测定贵金属合金电镀及其生产加工产生的废水（如镀件漂洗水、废槽液、设备冷却水和冲洗首饰、地面水等混合水的贵金属废水）中金、银、铂、钯、铱含量的方法。

本文件适用于以金属合金电镀及其生产加工产生的废水（如镀件漂洗水、废槽液、设备冷却水和冲洗首饰、地面水等混合水的贵金属废水）中金、银、铂、钯、铱含量的方法。各元素测定范围见表 1 。

表1 元素及测定范围

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 测定范围  mg/mL | 元素 | 测定范围  mg/mL | 元素 | 测定范围  mg/mL |
| Ag | 0.0001~0.1000 | Ir | 0.0001~0.1000 | Pt | 0.0001~0.1000 |
| Au | 0.0001~0.1000 | Pd | 0.0001~0.1000 | — | **—** |

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判断

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 原理

试样经高氯酸消解有机物后，经王水溶解，在盐酸、硝酸介质中，使用电感耦合等离子体光谱仪~~法~~测定贵金属合金电镀废水中金、银、铂、钯、铱的含量。

5 试剂或材料

除非另有说明，在分析中仅使用确认为分析纯的试剂和实验室二级水。

5.1 高氯酸：（ρ=1.76/mL）。

5.2 硝酸：（ρ=1.43 g/mL）。

5.3 盐酸：（ρ=1.19 g/mL）。

5.4 硝酸（1+2）

5.5 盐酸（1+9）

5.6 混合酸1：1体积硝酸（5.2）和3体积盐酸（5.3）混匀，用时现配。

5.7 混合酸2：1体积混合酸1（5.7）和1体积水混匀，用时现配。

5.8 金标准贮存溶液：称取0.1000g金属金（ωAu≥99.99%）于100mL烧杯中，加入20mL混合酸1（5.7），盖上表面皿，在电热板上加热至全部溶解后，冲洗并移去表面皿，冷却后移入100mL容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀，此溶液1mL含1mg金。

5.9 银标准贮存溶液：称取 0.100 0 g 金属银（ωAg≥99.99%），置于 100 mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 10 mL 硝酸溶液（5.4），低温加热溶解，驱除氮的氧化物，冷却至室温，转移至预先加入 25 mL盐酸（5.3）的 100 mL 塑料容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 银。

5.10 铂标准贮存溶液：称取 0.100 0 g 金属铂（ωPt≥99.99%），置于 100 mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 20 mL 混合酸2（5.7），低温加热溶解，驱除氮的氧化物，冷却至室温，移入 100 mL 塑料容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 铂。。

5.11 钯标准贮存溶液：称取 0.100 0 g 金属钯（ωPd≥99.99%），置于 100 mL 聚四氟乙烯烧杯中，加入 20 mL 混合酸2（5.7），低温加热溶解，驱除氮的氧化物，冷却至室温，移入 100 mL 塑料容量瓶中，用水稀释至刻度，混匀。此溶液 1 mL 含 1 mg 钯。5.12 铱标准贮存溶液：称取0.2294g氯铱酸铵（光谱纯）于100mL烧杯中，加入20mL盐酸溶液（5.5），低温加热溶解，冷却至室温，移入100mL容量瓶中，用盐酸溶液（5.5）稀释至刻度线，混匀。此溶液1mL含1mg铱。

5.13 混合标准溶液1:10mg/L ：分别移取5.8-5.12标准溶液1mL，以水定容到100mL。

5.14 氩气（体积分数≥99.999%）

6 仪器设备

电感耦合等离子体原子发射光谱仪。在仪器最佳工作条件下，凡能达到下列指标着均可使用：

a) 光源：氩气等离子体光源，发射器最大输出功率不小于1.3KW。

b) 分辨率：200nm左右时的光学分辨率优于0.010nm；400nm左右时的光学分辨率优于0.020nm。

c) 仪器稳定性：仪器1h内稳定性（RSD）不大于2.0%。

d) 推荐的元素分析谱线参见附录B。

e) 推荐的元素分析谱线波长参见附录B。

7 样品

样品储存于塑料瓶中备用。

8 试验步骤

8.1 试料

用移液枪按表2所示分档准确移取试料，精确到0.005mL。

表 2 试料分取表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 浓度范围  mg/mL | 取样体积  mL | 总稀释倍数 |
| Au | 0.0001~0.0050 | 100.00 | 1 |
| Ag |
| Pt |
| Pd |
| Ir |
| Au | 0.0050~0.0500 | 10.00 | 10 |
| Ag |
| Pt |
| Pd |
| Ir |
| Au | 0.0500~0.1000 | 5.00 | 20 |
| Ag |
| Pt |
| Pd |
| Ir |

8.2 平行实验

独立进行两次测定，取其平均值。

8.3 空白实验

随同试料做空白试验。

8.4 工作曲线的绘制

8.4.1于一组100mL的容量瓶中，加入10mL混合酸2（5.7）和15mL盐酸（5.3），移取混合标准溶液1（5.13）0mL、0.4mL、1 mL、2 mL、5 mL、10 mL 、20 mL、50 mL，根据各元素的测定范围配置标准溶液，以水稀释至刻度，摇匀。

8.4.2 在与测量试料溶液相同的条件下，采用电感耦合等离子体原子发射光谱仪在选定的最佳仪器条件下按选定的的各元素的波长，测定金、银、铂、钯、铱各元素的发射强度，减去标准溶液中“零”浓度溶液的强度，以金、银、铂、钯、铱各元素的浓度为横坐标，发射强度为纵坐标，绘制工作曲线。曲线方程的相关系数不小于0.999。

8.5 测定

8.5.1按表2所示移取样品至200mL烧杯中，加入5mL高氯酸（5.1），盖上表皿，加热至冒高氯酸烟，继续加热至湿盐状，取下稍冷，加入30mL水，~~再~~加入15mL盐酸（5.3），加入10mL混合酸2（5.7），加热溶解样品，至盐类完全溶解，将试液取下稍冷后转入容量瓶，加入适量水混匀，待完全冷却后，用水稀释至刻度，混匀，待测。

8.5.2 采用电感耦合等离子体原子发射光谱仪在选定的最佳仪器条件下按选定的各元素的波长，测定金、银、铂、钯、铱各元素的发射强度，减去试料空白试验溶液的强度以工作曲线计算出金、银、铂、钯、铱的含量。

9 实验数据处理

按式（1）计算被测元素的质量浓度C，数值以mg/mL表示：

… … … … … … … …（1）

式中：

——试料溶液中被测元素的浓度，单位为毫克每升mg/L；

——试料溶液定容体积，单位为毫升mL；

——空白溶液中被测元素的浓度，单位为毫克每升mg/L；

——空白溶液定容体积，单位为毫升mL；

——样品取样体积，单位为毫升mL；

计算结果保留至小数点后两位有效数字。

10 精密度

10.1 重复性

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测定值,在以下给出的平均值范围内,这两个测试结果的绝对差值不大于重复性限(r),以大于重复性限(r)的情况不超过5%为前提,重复性限(r)按表3数据采用线性内插法求得。

表 3 重复性限

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 金(Au) mg/mL | 0.0001 | 0.0102 | 0.1012 |
| r/% | 0.0001 | 0.0007 | 0.0015 |
| 银(Ag) mg/mL | 0.0003 | 0.0101 | 0.0999 |
| r/% | 0.0001 | 0.0005 | 0.0057 |
| 铂(Pt) mg/mL | 0.0001 | 0.0100 | 0.1001 |
| r/% | 0.0001 | 0.0004 | 0.0015 |
| 钯(Pd) mg/mL | 0.0050 | 0.0199 | 0.1007 |
| r/% | 0.0003 | 0.0010 | 0.0016 |
| 铱(Ir) mg/mL | 0.0001 | 0.0113 | 0.1010 |
| r/% | 0.0001 | 0.0010 | 0.0020 |

10.2 再现性

在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在以下给出的平均值范围内，这两个测试结果的绝对差值不大于再现性限(R)，以大于再现性限(R)的情况不超过5％为前提，再现性限(R)按表4数 据采用线性内插法求得。

表 4 再现性限

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 金(Au) mg/mL | 0.0001 | 0.0102 | 0.1012 |
| R/% | 0.0001 | 0.0019 | 0.0079 |
| 银(Ag) mg/mL | 0.0003 | 0.0101 | 0.0999 |
| R/% | 0.0001 | 0.0007 | 0.0081 |
| 铂(Pt) mg/mL | 0.0001 | 0.0100 | 0.1001 |
| R/% | 0.0001 | 0.0007 | 0.0055 |
| 钯(Pd) mg/mL | 0.0050 | 0.0199 | 0.1007 |
| R/% | 0.0005 | 0.0016 | 0.0057 |
| 铱(Ir) mg/mL | 0.0001 | 0.0113 | 0.1010 |
| R/% | 0.0001 | 0.0025 | 0.0030 |

11 试验报告

本章规定试验报告所包括的内容。至少应给出以下几个方面的内容：

——试验对象；

——使用的文件（GB/T ××××. ×-202×）；

——分析结果及其表示；

——与基本分析步骤的差异；

——测定中观察到的异常现象；

——试验日期。

附 录A

（资料性）

精密度试验原始数据

精密度数据是由13家实验室对不同贵金属合金电镀废液中所测元素含量的10个不同水平样品进行共同试验确定的。每个实验室对每个水平的所测元素含量在重复性条件下独立测定7次。测定的原始数据见表A.1-A.13。

表A.1 验证单位一方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 银（Ag）  mg/mL | | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | STD | RSD |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0000 | 2.64 |
| 1#-1 | 0.0203 | 0.0204 | 0.0203 | 0.0204 | 0.0203 | 0.0204 | 0.0202 | 0.0204 | 0.0000 | 0.22 |
| 2# | 0.0454 | 0.0454 | 0.0453 | 0.0453 | 0.0455 | 0.0454 | 0.0455 | 0.0453 | 0.0001 | 0.18 |
| 2#-1 | 0.0954 | 0.0953 | 0.0955 | 0.0950 | 0.0954 | 0.0957 | 0.0954 | 0.0954 | 0.0002 | 0.21 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0000 | 0.68 |
| 3#-1 | 0.1001 | 0.1001 | 0.0998 | 0.1006 | 0.1007 | 0.1002 | 0.0996 | 0.0997 | 0.0004 | 0.42 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0001 | 1.41 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0001 | 1.17 |
| 样品编号 | 金（Au）  mg/mL | | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | STD | RSD |
| 1# | 0.0131 | 0.0130 | 0.0134 | 0.0129 | 0.0133 | 0.0129 | 0.0133 | 0.0130 | 0.0002 | 1.82 |
| 1#-1 | 0.0329 | 0.0327 | 0.0328 | 0.0331 | 0.0331 | 0.0330 | 0.0329 | 0.0327 | 0.0002 | 0.58 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0498 | 0.0495 | 0.0495 | 0.0499 | 0.0499 | 0.0499 | 0.0499 | 0.0503 | 0.0003 | 0.54 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0000 | 2.29 |
| 3#-1 | 0.1014 | 0.1010 | 0.1015 | 0.1012 | 0.1014 | 0.1015 | 0.1015 | 0.1015 | 0.0002 | 0.20 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | — | — |
| 4#-1 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0052 | 0.0052 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0000 | 0.75 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | — | — |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0103 | 0.0101 | 0.0104 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0001 | 0.96 |
| 样品编号 | 铱（Ir）  mg/mL | | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | STD | RSD |
| 1# | 0.0072 | 0.0073 | 0.0074 | 0.0070 | 0.0072 | 0.0074 | 0.0071 | 0.0073 | 0.0001 | 1.76 |
| 1#-1 | 0.0278 | 0.0278 | 0.0277 | 0.0281 | 0.0276 | 0.0275 | 0.0277 | 0.0280 | 0.0002 | 0.75 |
| 2# | 0.0118 | 0.0112 | 0.0115 | 0.0117 | 0.0118 | 0.0119 | 0.0122 | 0.0122 | 0.0004 | 3.19 |
| 2#-1 | 0.0632 | 0.0632 | 0.0631 | 0.0629 | 0.0634 | 0.0632 | 0.0632 | 0.0637 | 0.0002 | 0.36 |
| 3# | - | - | - | - | - | - | - | - | — | — |
| 3#-1 | 0.1008 | 0.1010 | 0.1009 | 0.1005 | 0.1009 | 0.1009 | 0.1009 | 0.1009 | 0.0002 | 0.15 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0000 | 0.53 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0001 | 0.72 |
| 样品编号 | 钯（Pd）  mg/mL | | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | STD | RSD |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0202 | 0.0201 | 0.0203 | 0.0205 | 0.0200 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0205 | 0.0002 | 1.04 |
| 2# | #DIV/0! | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0500 | 0.0498 | 0.0497 | 0.0501 | 0.0500 | 0.0502 | 0.0502 | 0.0502 | 0.0002 | 0.38 |
| 3# | #DIV/0! | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1013 | 0.1009 | 0.1013 | 0.1012 | 0.1013 | 0.1013 | 0.1014 | 0.1014 | 0.0002 | 0.16 |
| 4# | #DIV/0! | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0000 | 0.20 |
| 5# | #DIV/0! | - | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0001 | 1.01 |
| 样品编号 | 铂（Pt）  mg/mL | | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | STD | RSD |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0199 | 0.0199 | 0.0199 | 0.0002 | 0.78 |
| 2# | #DIV/0! | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0499 | 0.0497 | 0.0500 | 0.0497 | 0.0500 | 0.0499 | 0.0500 | 0.0501 | 0.0002 | 0.36 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0000 | 2.39 |
| 3#-1 | 0.1000 | 0.0997 | 0.0995 | 0.0996 | 0.1001 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1004 | 0.0004 | 0.38 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0000 | 0.68 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0001 | 0.74 |

表A.2 验证单位二方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品 编号 | 银（Ag）  mg/mL | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | RSD |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 4.29 |
| 1#-1 | 0.0199 | 0.0197 | 0.0204 | 0.0204 | 0.0199 | 0.0196 | 0.0199 | 0.0197 | 1.72 |
| 2# | 0.0458 | 0.0459 | 0.0464 | 0.0455 | 0.0467 | 0.0457 | 0.0452 | 0.0454 | 1.19 |
| 2#-1 | 0.0971 | 0.0977 | 0.0964 | 0.0961 | 0.0979 | 0.0978 | 0.0976 | 0.0965 | 0.80 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 2.52 |
| 3#-1 | 0.1006 | 0.1010 | 0.1002 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1007 | 0.1011 | 0.1003 | 0.38 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0052 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0054 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0055 | 4.85 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0098 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0098 | 0.0099 | 0.0101 | 1.45 |
| 样品 编号 | 金（Au）  mg/mL | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | RSD |
| 1# | 0.0131 | 0.0131 | 0.0132 | 0.0130 | 0.0130 | 0.0134 | 0.0130 | 0.0130 | 1.07 |
| 1#-1 | 0.0337 | 0.0338 | 0.0335 | 0.0333 | 0.0342 | 0.0333 | 0.0338 | 0.0340 | 0.96 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0499 | 0.0494 | 0.0506 | 0.0501 | 0.0501 | 0.0491 | 0.0502 | 0.0497 | 1.05 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 6.04 |
| 3#-1 | 0.1006 | 0.1001 | 0.1005 | 0.1018 | 0.1019 | 0.1002 | 0.1000 | 0.0994 | 0.94 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0050 | 0.0052 | 2.74 |
| 5# | — |  |  |  |  |  |  |  | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0102 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0108 | 0.0101 | 3.29 |
| 样品 编号 | 铱（Ir）  mg/mL | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | RSD |
| 1# | 0.0069 | 0.0069 | 0.0070 | 0.0070 | 0.0067 | 0.0070 | 0.0069 | 0.0070 | 1.66 |
| 1#-1 | 0.0280 | 0.0279 | 0.0278 | 0.0282 | 0.0280 | 0.0280 | 0.0281 | 0.0279 | 0.43 |
| 2# | 0.0109 | 0.0110 | 0.0109 | 0.0109 | 0.0107 | 0.0106 | 0.0109 | 0.0110 | 1.19 |
| 2#-1 | 0.0609 | 0.0607 | 0.0608 | 0.0610 | 0.0611 | 0.0609 | 0.0609 | 0.0609 | 0.20 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1011 | 0.1013 | 0.1004 | 0.1010 | 0.1011 | 0.1015 | 0.1011 | 0.1017 | 0.42 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0052 | 3.36 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0097 | 0.0098 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0097 | 1.28 |
| 样品 编号 | 钯（Pd）  mg/mL | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | RSD |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0202 | 0.0204 | 0.0203 | 0.0204 | 0.0200 | 0.0200 | 0.0202 | 0.0204 | 0.96 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0500 | 0.0506 | 0.0504 | 0.0496 | 0.0501 | 0.0493 | 0.0499 | 0.0499 | 0.88 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1001 | 0.1002 | 0.0998 | 0.1006 | 0.1008 | 0.0999 | 0.0989 | 0.1003 | 0.61 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 1.51 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0101 | 0.0100 | 0.83 |
| 样品 编号 | 铂（Pt）  mg/mL | | | | | | | | |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | RSD |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0199 | 0.0199 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0198 | 0.0199 | 0.0198 | 0.0199 | 0.66 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0503 | 0.0500 | 0.0497 | 0.0506 | 0.0504 | 0.0508 | 0.0505 | 0.0498 | 0.89 |
| 3# | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0002 | 4.27 |
| 3#-1 | 0.1006 | 0.1001 | 0.0996 | 0.1021 | 0.1013 | 0.0999 | 0.1009 | 0.1006 | 0.85 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0052 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0049 | 3.11 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0102 | 0.0099 | 0.0101 | 0.0099 | 1.12 |

表A.3 验证单位三方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Au/ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 平均值 | SD | RSD |
| mg/mL |
| 1# | 0.013 | 0.0134 | 0.0126 | 0.0133 | 0.0126 | 0.013 | 0.0128 | 0.013 | 0.0003 | 2.48 |
| 1#-1 | 0.0315 | 0.0325 | 0.0336 | 0.0331 | 0.033 | 0.0319 | 0.0317 | 0.0326 | 0.0008 | 2.29 |
| 2# | 0.0007 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 2#-1 | 0.0518 | 0.0496 | 0.05 | 0.0497 | 0.0501 | 0.0508 | 0.0497 | 0.0502 | 0.0008 | 1.6 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 3#-1 | 0.1125 | 0.11 | 0.1091 | 0.1102 | 0.1089 | 0.1118 | 0.1083 | 0.1101 | 0.0016 | 1.41 |
| 4# | 0.0009 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0008 | 0.0001 | 10.67 |
| 4#-1 | 0.0046 | 0.0047 | 0.0046 | 0.005 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0001 | 3.02 |
| 5# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0000 | 14.89 |
| 5#-1 | 0.0123 | 0.012 | 0.0122 | 0.0121 | 0.0118 | 0.012 | 0.0123 | 0.0121 | 0.0002 | 1.45 |
| Ag/ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 平均值 | SD | RSD |
| mg/mL |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0002 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0001 | 18.87 |
| 1#-1 | 0.0186 | 0.0188 | 0.0183 | 0.0186 | 0.0191 | 0.0185 | 0.0188 | 0.0188 | 0.0003 | 1.36 |
| 2# | 0.0447 | 0.0449 | 0.0449 | 0.0443 | 0.0446 | 0.0442 | 0.0441 | 0.0445 | 0.0003 | 0.74 |
| 2#-1 | 0.0959 | 0.0972 | 0.0958 | 0.096 | 0.0966 | 0.0968 | 0.0962 | 0.0963 | 0.0005 | 0.55 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 3#-1 | 0.0928 | 0.0947 | 0.1076 | 0.0954 | 0.1082 | 0.0936 | 0.0926 | 0.0978 | 0.0069 | 7.09 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0052 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0055 | 0.0054 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0001 | 1.72 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0109 | 0.0109 | 0.0106 | 0.0107 | 0.0108 | 0.0109 | 0.0107 | 0.0108 | 0.0001 | 0.93 |
| Pt/ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 平均值 | SD | RSD |
| mg/mL |
| 1# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 1#-1 | 0.0181 | 0.0192 | 0.0216 | 0.0185 | 0.0196 | 0.0203 | 0.0194 | 0.0198 | 0.0011 | 5.45 |
| 2# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 2#-1 | 0.048 | 0.0514 | 0.0499 | 0.0501 | 0.0497 | 0.0504 | 0.0492 | 0.0498 | 0.0011 | 2.1 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 3#-1 | 0.1056 | 0.1038 | 0.1032 | 0.1035 | 0.1047 | 0.1031 | 0.1049 | 0.1041 | 0.0010 | 0.92 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0046 | 0.0047 | 0.0046 | 0.005 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0001 | 3.02 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.01 | 0.01 | 0.0102 | 0.01 | 0.0101 | 0.0101 | 0.01 | 0.0001 | 1.07 |
| Pd/ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 平均值 | SD | RSD |
| mg/mL |
| 1# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 1#-1 | 0.018 | 0.0186 | 0.0209 | 0.0189 | 0.0179 | 0.0202 | 0.0187 | 0.0192 | 0.0012 | 5.97 |
| 2# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 2#-1 | 0.0473 | 0.0486 | 0.0468 | 0.0463 | 0.0478 | 0.0467 | 0.0489 | 0.0475 | 0.0010 | 2.1 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 3#-1 | 0.1056 | 0.1045 | 0.1036 | 0.1046 | 0.1032 | 0.1048 | 0.1037 | 0.1043 | 0.0008 | 0.81 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 4#-1 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.0054 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0001 | 2.71 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0103 | 0.0103 | 0.0104 | 0.0103 | 0.0103 | 0.0105 | 0.0103 | 0.0001 | 1.02 |
| Ir/ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 平均值 | SD | RSD |
| mg/mL |
| 1# | 0.0073 | 0.0074 | 0.007 | 0.0072 | 0.0074 | 0.0071 | 0.0073 | 0.0072 | 0.0001 | 1.76 |
| 1#-1 | 0.0231 | 0.0252 | 0.0287 | 0.0257 | 0.0253 | 0.0269 | 0.0231 | 0.0258 | 0.0019 | 7.22 |
| 2# | 0.0125 | 0.0139 | 0.0134 | 0.0137 | 0.0132 | 0.0136 | 0.013 | 0.0133 | 0.0005 | 3.57 |
| 2#-1 | 0.0612 | 0.0616 | 0.0606 | 0.0612 | 0.0607 | 0.0613 | 0.061 | 0.0611 | 0.0004 | 0.6 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 3#-1 | 0.1023 | 0.1008 | 0.0999 | 0.1009 | 0.1001 | 0.0997 | 0.1011 | 0.1007 | 0.0009 | 0.87 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0048 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0051 | 0.0048 | 0.0047 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0001 | 2.59 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0098 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.0001 | 0.64 |

表A.4 验证单位四方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **金含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | 0.0129 | 0.0133 | 0.0132 | 0.0132 | 0.0133 | 0.0134 | 0.0134 | 0.0132 | 1.13 |
| 1#-1 | 0.0325 | 0.0325 | 0.0326 | 0.0325 | 0.0324 | 0.0325 | 0.0323 | 0.0325 | 0.3 |
| 2# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 2#-1 | 0.0467 | 0.048 | 0.0464 | 0.0489 | 0.0485 | 0.0478 | 0.0483 | 0.0478 | 1.94 |
| 3# | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 7.92 |
| 3#-1 | 0.0988 | 0.1005 | 0.0995 | 0.1004 | 0.1005 | 0.0998 | 0.0992 | 0.0998 | 0.67 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 4#-1 | 0.0047 | 0.0046 | 0.0049 | 0.0043 | 0.0047 | 0.0045 | 0.0049 | 0.0047 | 4.61 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 5#-1 | 0.0092 | 0.009 | 0.0093 | 0.0092 | 0.0093 | 0.0092 | 0.0095 | 0.0092 | 1.64 |
| **银含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 1.86 |
| 1#-1 | 0.0199 | 0.0199 | 0.02 | 0.0198 | 0.0198 | 0.0198 | 0.0197 | 0.0198 | 0.45 |
| 2# | 0.0469 | 0.045 | 0.0451 | 0.0461 | 0.045 | 0.0452 | 0.0449 | 0.0455 | 1.66 |
| 2#-1 | 0.0993 | 0.0989 | 0.098 | 0.0976 | 0.0969 | 0.0985 | 0.0975 | 0.0981 | 0.86 |
| 3# | 0.0004 | 0.0004 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 7.49 |
| 3#-1 | 0.094 | 0.0945 | 0.0948 | 0.0948 | 0.0948 | 0.0951 | 0.0945 | 0.0946 | 0.38 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 4#-1 | 0.0045 | 0.005 | 0.0047 | 0.0048 | 0.0046 | 0.0051 | 0.005 | 0.0048 | 4.71 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 5#-1 | 0.0103 | 0.0102 | 0.0101 | 0.01 | 0.0098 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0101 | 1.66 |
| **铂含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 1#-1 | 0.0198 | 0.0176 | 0.0196 | 0.0198 | 0.0195 | 0.0194 | 0.0195 | 0.0193 | 3.94 |
| 2# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 2#-1 | 0.0495 | 0.0507 | 0.0513 | 0.0498 | 0.0502 | 0.0503 | 0.0495 | 0.0502 | 1.31 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 3#-1 | 0.1014 | 0.1008 | 0.1015 | 0.1015 | 0.1014 | 0.1017 | 0.1014 | 0.1014 | 0.28 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 4#-1 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0051 | 0.005 | 0.0049 | 2.49 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 5#-1 | 0.0097 | 0.0097 | 0.0097 | 0.0097 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0097 | 0.0097 | 0.48 |
| **钯含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 1#-1 | 0.0198 | 0.0196 | 0.0197 | 0.0197 | 0.0196 | 0.0197 | 0.0197 | 0.0197 | 0.27 |
| 2# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 2#-1 | 0.0515 | 0.0507 | 0.0498 | 0.0501 | 0.0502 | 0.0497 | 0.0499 | 0.0503 | 1.26 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 3#-1 | 0.1016 | 0.1027 | 0.1015 | 0.1019 | 0.1019 | 0.1013 | 0.1014 | 0.1018 | 0.47 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 4#-1 | 0.0045 | 0.0047 | 0.0046 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0045 | 0.0046 | 0.0047 | 3.25 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 5#-1 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0093 | 0.0094 | 0.0095 | 0.0094 | 0.0096 | 0.0094 | 1.23 |
| **铱含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 1#-1 | 0.0185 | 0.0186 | 0.0188 | 0.0189 | 0.0188 | 0.019 | 0.0189 | 0.0188 | 0.94 |
| 2# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 2#-1 | 0.0474 | 0.0466 | 0.0449 | 0.0473 | 0.0465 | 0.0468 | 0.0472 | 0.0467 | 1.83 |
| 3# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 3#-1 | 0.1036 | 0.1033 | 0.1038 | 0.1035 | 0.1037 | 0.1038 | 0.1032 | 0.1036 | 0.23 |
| 4# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 4#-1 | 0.0042 | 0.0043 | 0.0041 | 0.0043 | 0.0044 | 0.0042 | 0.0042 | 0.0042 | 2.3 |
| 5# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | / | / |
| 5#-1 | 0.0097 | 0.0096 | 0.0095 | 0.0094 | 0.0097 | 0.0096 | 0.0098 | 0.0096 | 1.4 |

表A.5 验证单位五方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **银含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 测定值（mg/mL） | | | | | | | 平均值 | RSD |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | （mg/mL） | （%） |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0004 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 1.99 |
| 1#-1 | 0.0201 | 0.0203 | 0.0203 | 0.0204 | 0.0201 | 0.0204 | 0.0202 | 0.0203 | 0.51 |
| 2# | 0.0455 | 0.0456 | 0.0453 | 0.0453 | 0.0455 | 0.0454 | 0.0453 | 0.0454 | 0.26 |
| 2#-1 | 0.0947 | 0.0953 | 0.0951 | 0.0950 | 0.0953 | 0.0949 | 0.0950 | 0.0950 | 0.16 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.53 |
| 3#-1 | 0.1000 | 0.1010 | 0.0980 | 0.0970 | 0.1010 | 0.1040 | 0.1030 | 0.1006 | 2.49 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.81 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0103 | 0.0099 | 0.0105 | 0.0106 | 0.0103 | 0.0102 | 0.0103 | 0.0103 | 2.1 |
| **金含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 测定值（mg/mL） | | | | | | | 平均值 | RSD |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | （mg/mL） | （%） |
| 1# | 0.0128 | 0.0126 | 0.0129 | 0.0127 | 0.0129 | 0.0128 | 0.013 | 0.01281 | 1.02 |
| 1#-1 | 0.0333 | 0.0326 | 0.033 | 0.0331 | 0.0329 | 0.0326 | 0.0327 | 0.0329 | 0.63 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.049 | 0.0491 | 0.049 | 0.0492 | 0.0493 | 0.0496 | 0.0492 | 0.0492 | 0.38 |
| 3# | 0.0001 | 0.00011 | 0.0001 | 0.00011 | 0.00011 | 0.0001 | 0.00012 | 0.0001 | 6.73 |
| 3#-1 | 0.1013 | 0.1017 | 0.1015 | 0.1016 | 0.1017 | 0.1015 | 0.1016 | 0.10156 | 0.08 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0055 | 0.0053 | 0.0054 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0055 | 0.0054 | 1.41 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0096 | 0.0097 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0097 | 0.0096 | 0.0099 | 0.0098 | 1.25 |
| **铱含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 测定值（mg/mL） | | | | | | | 平均值 | RSD |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | （mg/mL） | （%） |
| 1# | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.0069 | 0.0071 | 0.0071 | 0.0073 | 0.00705 | 1.57 |
| 1#-1 | 0.0273 | 0.0273 | 0.0276 | 0.0276 | 0.0272 | 0.0272 | 0.0273 | 0.0274 | 0.6 |
| 2# | 0.0109 | 0.0111 | 0.0113 | 0.0113 | 0.0114 | 0.0122 | 0.0122 | 0.0115 | 3.95 |
| 2#-1 | 0.0636 | 0.0637 | 0.0632 | 0.0634 | 0.0635 | 0.0635 | 0.0633 | 0.0635 | 0.26 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.101 | 0.1007 | 0.1002 | 0.1003 | 0.1008 | 0.1009 | 0.1011 | 0.10071 | 0.32 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0052 | 0.005 | 0.0049 | 0.0051 | 0.005 | 0.005 | 0.0052 | 0.0051 | 1.78 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0097 | 0.01 | 0.0103 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0096 | 0.01 | 2.57 |
| **钯含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 测定值（mg/mL） | | | | | | | 平均值 | RSD |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | （mg/mL） | （%） |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0205 | 0.02 | 0.0202 | 0.02 | 0.0201 | 0.0202 | 0.0205 | 0.02021 | 0.9 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0493 | 0.0495 | 0.0503 | 0.05 | 0.0502 | 0.0496 | 0.0498 | 0.0498 | 0.6 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1005 | 0.1005 | 0.1004 | 0.101 | 0.1007 | 0.1006 | 0.1008 | 0.1006 | 0.2 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0052 | 0.005 | 0.0052 | 0.0052 | 0.0055 | 0.0053 | 0.0052 | 2.73 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0096 | 0.0094 | 0.0093 | 0.009 | 0.0092 | 0.0094 | 0.0093 | 0.00931 | 1.49 |
| **铂含量精密度实验数据** | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 测定值（mg/mL） | | | | | | | 平均值 | RSD |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | （mg/mL） | （%） |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0201 | 0.0196 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0199 | 0.0199 | 0.0199 | 0.0202 | 1.18 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0497 | 0.05 | 0.0497 | 0.05 | 0.0499 | 0.05 | 0.0501 | 0.0499 | 0.31 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.099 | 0.0992 | 0.0994 | 0.1001 | 0.1 | 0.0996 | 0.0998 | 0.1001 | 0.34 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.005 | 0.0049 | 0.005 | 0.005 | 0.0049 | 0.005 | 0.0049 | 0.005 | 0.75 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.01 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.74 |

表A.6 验证单位六方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 样品编号 | 测定值/mg/mL | | | | | | | 平均值 | RSD/% |
| Au | 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0050 | 0.78 |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0103 | 0.0105 | 0.0100 | 0.0104 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0101 | 2.48 |
| Ag | 4#-1 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 1.09 |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0104 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0101 | 1.65 |
| Pt | 4#-1 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.91 |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0102 | 0.0103 | 0.0099 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 1.54 |
| Pd | 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.98 |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0103 | 0.0100 | 0.0102 | 0.0100 | 0.0103 | 0.0101 | 1.55 |
| Ir | 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 1.06 |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0100 | 0.0103 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0104 | 0.0101 | 1.86 |

表A.7 验证单位七方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品 编号 | 元素 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 平均值 | RSD |
| 4#-1 | Ag | 0.005 | 0.0051 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0049 | 2.57 |
| Au | 0.0046 | 0.0054 | 0.0049 | 0.0049 | 0.005 | 0.0049 | 0.005 | 0.0050 | 4.78 |
| Ir | 0.0046 | 0.0048 | 0.0046 | 0.0046 | 0.0046 | 0.0047 | 0.0047 | 0.0047 | 1.69 |
| Pd | 0.0049 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0051 | 0.005 | 0.005 | 0.0050 | 1.56 |
| Pt | 0.0049 | 0.0054 | 0.0053 | 0.0053 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0052 | 3.30 |
| 5#-1 | Ag | 0.0099 | 0.0098 | 0.0104 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0103 | 0.0101 | 0.0101 | 2.06 |
| Au | 0.0097 | 0.0091 | 0.0097 | 0.0095 | 0.0095 | 0.0098 | 0.0096 | 0.0096 | 2.41 |
| Ir | 0.0098 | 0.0093 | 0.0098 | 0.0096 | 0.0095 | 0.0097 | 0.0097 | 0.0096 | 1.87 |
| Pd | 0.0101 | 0.01 | 0.0104 | 0.0103 | 0.0103 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0102 | 1.39 |
| Pt | 0.0099 | 0.0097 | 0.0097 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0098 | 0.92 |

表A.8 验证单位八方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 金含量精密度实验数据 | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | 0.0132 | 0.0133 | 0.0133 | 0.0134 | 0.0133 | 0.0137 | 0.0138 | 0.0134 | 1.87 |
| 1#-1 | 0.0318 | 0.0315 | 0.0321 | 0.0319 | 0.0321 | 0.0320 | 0.0322 | 0.0319 | 0.79 |
| 2# | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | <0.0001 | - | - |
| 2#-1 | 0.0486 | 0.0488 | 0.0480 | 0.0491 | 0.0488 | 0.0482 | 0.0484 | 0.0486 | 0.77 |
| 3# | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 8.02 |
| 3#-1 | 0.0984 | 0.0979 | 0.0985 | 0.0987 | 0.0980 | 0.0983 | 0.0987 | 0.0984 | 0.33 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0049 | 1.12 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0996 | 0.48 |
| 银含量精密度实验数据 | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | 0.00032 | 0.00029 | 0.00031 | 0.00028 | 0.00029 | 0.00031 | 0.00028 | 0.0003 | 5.4 |
| 1#-1 | 0.01939 | 0.0201 | 0.01962 | 0.01993 | 0.02056 | 0.01947 | 0.0198 | 0.01984 | 2.04 |
| 2# | 0.04341 | 0.04352 | 0.0429 | 0.04361 | 0.04392 | 0.04414 | 0.04441 | 0.0437 | 1.13 |
| 2#-1 | 0.09214 | 0.09316 | 0.09234 | 0.09277 | 0.09301 | 0.09227 | 0.09204 | 0.09253 | 0.48 |
| 3# | 0.00011 | 0.00012 | 0.00011 | 0.0001 | 0.00012 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00011 | 6.19 |
| 3#-1 | 0.09731 | 0.09832 | 0.09697 | 0.09698 | 0.09822 | 0.09671 | 0.09736 | 0.09741 | 0.64 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.00508 | 0.00498 | 0.00488 | 0.00495 | 0.00493 | 0.00504 | 0.00508 | 0.00499 | 1.55 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.01016 | 0.01059 | 0.01001 | 0.01013 | 0.01012 | 0.00989 | 0.00994 | 0.01012 | 2.28 |
| 铂含量精密度实验数据 | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1#-1 | 0.01994 | 0.0201 | 0.01973 | 0.01965 | 0.02104 | 0.01943 | 0.01979 | 0.01995 | 2.62 |
| 2# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2#-1 | 0.04776 | 0.04698 | 0.04812 | 0.04836 | 0.04794 | 0.04867 | 0.04873 | 0.04808 | 1.25 |
| 3# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3#-1 | 0.09446 | 0.09416 | 0.09564 | 0.09635 | 0.09487 | 0.09534 | 0.09568 | 0.09521 | 0.8 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.005006 | 0.005154 | 0.00491 | 0.00489 | 0.00504 | 0.00495 | 0.00493 | 0.00498 | 1.85 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.01022 | 0.01002 | 0.01005 | 0.01029 | 0.01046 | 0.00987 | 0.01008 | 0.01014 | 1.93 |
| 钯含量精密度实验数据 | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1#-1 | 0.01871 | 0.01855 | 0.018655 | 0.01869 | 0.01964 | 0.01946 | 0.01957 | 0.01904 | 2.57 |
| 2# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2#-1 | 0.04797 | 0.04736 | 0.04856 | 0.04826 | 0.04849 | 0.04881 | 0.04879 | 0.04832 | 1.07 |
| 3# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3#-1 | 0.09398 | 0.09464 | 0.09664 | 0.09635 | 0.09687 | 0.09634 | 0.09598 | 0.09583 | 1.14 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.004886 | 0.004914 | 0.00489 | 0.00508 | 0.00496 | 0.00489 | 0.00502 | 0.00495 | 1.53 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.009678 | 0.01011 | 0.00974 | 0.00987 | 0.01003 | 0.00986 | 0.00978 | 0.00987 | 1.58 |
| 铱含量精密度实验数据 | | | | | | | | | |
| 样品编号 | 结果（mg/mL） | | | | | | | 平均值（mg/mL） | RSD/% |
| 1# | 0.00642 | 0.00638 | 0.00653 | 0.00641 | 0.00657 | 0.00649 | 0.00651 | 0.00647 | 1.09 |
| 1#-1 | 0.02616 | 0.02641 | 0.02597 | 0.02716 | 0.02843 | 0.02643 | 0.02711 | 0.02681 | 3.15 |
| 2# | 0.01081 | 0.01094 | 0.01064 | 0.01049 | 0.01044 | 0.01076 | 0.01068 | 0.01068 | 1.65 |
| 2#-1 | 0.05984 | 0.06014 | 0.05979 | 0.06017 | 0.05964 | 0.05994 | 0.06024 | 0.05996 | 0.37 |
| 3# | 0.00011 | 0.00013 | 0.00012 | 0.00011 | 0.00011 | 0.00012 | 0.00013 | 0.00012 | 7.59 |
| 3#-1 | 0.1016 | 0.1036 | 0.1019 | 0.0998 | 0.1044 | 0.0997 | 0.1037 | 0.1021 | 1.85 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.00491 | 0.00487 | 0.00502 | 0.00479 | 0.00486 | 0.00497 | 0.00504 | 0.00492 | 1.85 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.00976 | 0.00967 | 0.00973 | 0.00968 | 0.00984 | 0.00952 | 0.00961 | 0.00969 | 1.07 |

表A.9 验证单位九方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 银（Ag）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0003 | 0.0004 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0004 | 0.0003 | 0.0003 | 14.85 |
| 1#-1 | 0.0202 | 0.0201 | 0.0203 | 0.0198 | 0.0202 | 0.0205 | 0.0199 | 0.0204 | 1.27 |
| 2# | 0.0470 | 0.0472 | 0.0468 | 0.0468 | 0.0473 | 0.0470 | 0.0462 | 0.0475 | 0.91 |
| 2#-1 | 0.0959 | 0.0962 | 0.0952 | 0.0967 | 0.0961 | 0.0957 | 0.0952 | 0.0965 | 0.62 |
| 3# | - | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 3#-1 | 0.1021 | 0.1020 | 0.1030 | 0.1010 | 0.1020 | 0.1040 | 0.1020 | 0.1010 | 1.05 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0053 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0048 | 0.0050 | 3.26 |
| 5# |  | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0103 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0100 | 0.0103 | 0.0102 | 1.49 |
| 样品编号 | 金（Au）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0125 | 0.0125 | 0.0126 | 0.0124 | 0.0125 | 0.0128 | 0.0127 | 0.0123 | 1.37 |
| 1#-1 | 0.0327 | 0.0324 | 0.0323 | 0.0329 | 0.0330 | 0.0332 | 0.0326 | 0.0328 | 1.00 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0501 | 0.0498 | 0.0505 | 0.0503 | 0.0506 | 0.0502 | 0.0499 | 0.0496 | 0.74 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1006 | 0.1006 | 0.1003 | 0.1007 | 0.1005 | 0.1011 | 0.1004 | 0.1004 | 0.27 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0053 | 0.0052 | 0.0048 | 0.0054 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0050 | 3.87 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0103 | 0.0101 | 0.0105 | 0.0103 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0100 | 1.64 |
| 样品编号 | 铱（Ir）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0065 | 0.0068 | 0.0063 | 0.0065 | 0.0064 | 0.0066 | 0.0067 | 0.0064 | 2.76 |
| 1#-1 | 0.0264 | 0.0263 | 0.0264 | 0.0266 | 0.0267 | 0.0265 | 0.0261 | 0.0260 | 0.97 |
| 2# | 0.0099 | 0.0097 | 0.0096 | 0.0098 | 0.0099 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0099 | 1.74 |
| 2#-1 | 0.0602 | 0.0607 | 0.0602 | 0.0597 | 0.0606 | 0.0598 | 0.0603 | 0.0604 | 0.63 |
| 3# | - | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 3#-1 | 0.1007 | 0.1005 | 0.1007 | 0.1006 | 0.1012 | 0.1008 | 0.1003 | 0.1006 | 0.28 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0052 | 0.0048 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0050 | 2.70 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0103 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0103 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0102 | 1.09 |
| 样品编号 | 钯（Pd）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0203 | 0.0204 | 0.0203 | 0.0205 | 0.0204 | 0.0202 | 0.0200 | 0.0204 | 0.83 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0501 | 0.0503 | 0.0501 | 0.0505 | 0.0502 | 0.0501 | 0.0499 | 0.0498 | 0.47 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1006 | 0.1009 | 0.1008 | 0.1006 | 0.1007 | 0.1005 | 0.1007 | 0.1002 | 0.23 |
| 4# | — | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0054 | 3.20 |
| 5# | — | - | - | - | - | - | - | - | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0104 | 0.0101 | 0.0103 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0101 | 1.69 |
| 样品编号 | 铂（Pt）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0204 | 0.0206 | 0.0204 | 0.0203 | 0.0204 | 0.0201 | 0.0205 | 0.0202 | 0.84 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0501 | 0.0499 | 0.0498 | 0.0501 | 0.0503 | 0.0504 | 0.0502 | 0.0500 | 0.43 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.0997 | 0.0997 | 0.1003 | 0.0992 | 0.0994 | 0.0998 | 0.0995 | 0.1001 | 0.39 |
| 4# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0047 | 0.0049 | 0.0050 | 2.28 |
| 5# | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0100 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0103 | 0.0104 | 1.32 |

表A.10 验证单位十方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 银（Ag）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 3.85 |
| 1#-1 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0203 | 0.0201 | 0.0202 | 0.34 |
| 2# | 0.0454 | 0.0455 | 0.0454 | 0.0453 | 0.0453 | 0.0454 | 0.0454 | 0.0454 | 0.13 |
| 2#-1 | 0.0952 | 0.0952 | 0.0952 | 0.0954 | 0.0952 | 0.0953 | 0.0953 | 0.0952 | 0.07 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 4.39 |
| 3#-1 | 0.1022 | 0.1019 | 0.1017 | 0.1022 | 0.1026 | 0.1020 | 0.1024 | 0.1024 | 0.31 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.76 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0102 | 0.0101 | 1.36 |
| 样品编号 | 金（Au）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0130 | 0.0130 | 0.0130 | 0.0130 | 0.0130 | 0.0130 | 0.0132 | 0.0131 | 0.55 |
| 1#-1 | 0.0330 | 0.0330 | 0.0329 | 0.0329 | 0.0330 | 0.0331 | 0.0332 | 0.0330 | 0.29 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0500 | 0.0501 | 0.0501 | 0.0500 | 0.0501 | 0.0500 | 0.0500 | 0.0500 | 0.11 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 5.06 |
| 3#-1 | 0.1002 | 0.0999 | 0.1001 | 0.1001 | 0.1003 | 0.1004 | 0.1003 | 0.1002 | 0.16 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0052 | 0.0052 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0053 | 0.0053 | 1.29 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0097 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0101 | 1.12 |
| 样品编号 | 铱（Ir）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0071 | 0.0073 | 0.0072 | 0.0071 | 0.0071 | 0.0070 | 0.0071 | 0.0071 | 1.44 |
| 1#-1 | 0.0272 | 0.0273 | 0.0272 | 0.0272 | 0.0271 | 0.0271 | 0.0271 | 0.0272 | 0.27 |
| 2# | 0.0110 | 0.0110 | 0.0111 | 0.0109 | 0.0110 | 0.0109 | 0.0111 | 0.0111 | 0.86 |
| 2#-1 | 0.0612 | 0.0611 | 0.0612 | 0.0614 | 0.0611 | 0.0612 | 0.0613 | 0.0612 | 0.21 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1005 | 0.1006 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1006 | 0.1007 | 0.1006 | 0.1005 | 0.14 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 1.40 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0098 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0101 | 1.04 |
| 样品编号 | 钯（Pd）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0200 | 0.0200 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0203 | 0.42 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0499 | 0.0498 | 0.0499 | 0.0499 | 0.0498 | 0.0498 | 0.0499 | 0.0499 | 0.12 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1000 | 0.0999 | 0.1005 | 0.1002 | 0.0999 | 0.1001 | 0.0997 | 0.0998 | 0.28 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0049 | 1.15 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0103 | 0.0103 | 0.71 |
| 样品编号 | 铂（Pt）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0200 | 0.0200 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0203 | 0.42 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0499 | 0.0498 | 0.0499 | 0.0499 | 0.0498 | 0.0498 | 0.0499 | 0.0499 | 0.12 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1000 | 0.0999 | 0.1005 | 0.1002 | 0.0999 | 0.1001 | 0.0997 | 0.0998 | 0.28 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0049 | 1.15 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0102 | 0.0103 | 0.0103 | 0.71 |

表A.11 验证单位十一方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 银（Ag）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 3.74 |
| 1#-1 | 0.0200 | 0.0204 | 0.0196 | 0.0202 | 0.0198 | 0.0194 | 0.0203 | 0.0200 | 1.86 |
| 2# | 0.0457 | 0.0454 | 0.0455 | 0.0460 | 0.0448 | 0.0465 | 0.0460 | 0.0455 | 1.14 |
| 2#-1 | 0.0970 | 0.0968 | 0.0974 | 0.0969 | 0.0963 | 0.0969 | 0.0974 | 0.0969 | 0.36 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 3.82 |
| 3#-1 | 0.1004 | 0.1010 | 0.1001 | 0.1002 | 0.1002 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1010 | 0.37 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0048 | 0.0051 | 0.0048 | 2.15 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0101 | 0.0103 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0097 | 0.0097 | 0.0098 | 2.42 |
| 样品编号 | 金（Au）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0132 | 0.0133 | 0.0132 | 0.0131 | 0.0129 | 0.0131 | 0.0131 | 0.0134 | 1.09 |
| 1#-1 | 0.0339 | 0.0337 | 0.0335 | 0.0340 | 0.0338 | 0.0341 | 0.0345 | 0.0336 | 0.98 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0491 | 0.0491 | 0.0485 | 0.0499 | 0.0484 | 0.0491 | 0.0498 | 0.0490 | 1.16 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 4.70 |
| 3#-1 | 0.1015 | 0.1015 | 0.1013 | 0.1012 | 0.1009 | 0.1023 | 0.1010 | 0.1020 | 0.52 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0048 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0050 | 1.90 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0105 | 0.0109 | 0.0104 | 0.0102 | 0.0106 | 0.0107 | 0.0105 | 0.0101 | 2.81 |
| 样品编号 | 铱（Ir）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0070 | 0.0070 | 0.0070 | 0.0069 | 0.0069 | 0.0069 | 0.0069 | 0.0071 | 1.38 |
| 1#-1 | 0.0281 | 0.0279 | 0.0280 | 0.0281 | 0.0279 | 0.0281 | 0.0283 | 0.0283 | 0.60 |
| 2# | 0.0109 | 0.0109 | 0.0110 | 0.0108 | 0.0108 | 0.0108 | 0.0110 | 0.0107 | 0.96 |
| 2#-1 | 0.0609 | 0.0608 | 0.0609 | 0.0610 | 0.0610 | 0.0609 | 0.0608 | 0.0611 | 0.19 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1003 | 0.1000 | 0.0997 | 0.1008 | 0.1007 | 0.1004 | 0.1006 | 0.0999 | 0.45 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0052 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0051 | 2.45 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0099 | 0.0100 | 0.88 |
| 样品编号 | 钯（Pd）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0200 | 0.0202 | 0.0198 | 0.0199 | 0.0200 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0197 | 0.96 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0500 | 0.0498 | 0.0498 | 0.0499 | 0.0501 | 0.0503 | 0.0496 | 0.0506 | 0.65 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1017 | 0.1015 | 0.1029 | 0.1011 | 0.1014 | 0.1030 | 0.1009 | 0.1012 | 0.85 |
| 4# | — |  |  |  |  |  |  |  | — |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0052 | 0.0050 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0050 | 1.70 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0100 | 0.84 |
| 样品编号 | 铂（Pt）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0199 | 0.0198 | 0.0200 | 0.0199 | 0.0200 | 0.0201 | 0.0199 | 0.0200 | 0.58 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0504 | 0.0504 | 0.0498 | 0.0506 | 0.0507 | 0.0507 | 0.0499 | 0.0505 | 0.73 |
| 3# | 0.0002 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 3.12 |
| 3#-1 | 0.1007 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1022 | 0.1003 | 0.1015 | 0.1004 | 0.76 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0048 | 2.68 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0100 | 0.90 |

表A.12 验证单位十二方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 银（Ag）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 2.09 |
| 1#-1 | 0.0200 | 0.0200 | 0.0196 | 0.0201 | 0.0197 | 0.0204 | 0.0202 | 0.0197 | 1.42 |
| 2# | 0.0459 | 0.0455 | 0.0466 | 0.0459 | 0.0464 | 0.0457 | 0.0454 | 0.0459 | 0.95 |
| 2#-1 | 0.0970 | 0.0978 | 0.0978 | 0.0967 | 0.0961 | 0.0960 | 0.0968 | 0.0978 | 0.83 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1003 | 0.0999 | 0.1005 | 0.1000 | 0.1008 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1003 | 0.30 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0052 | 0.0052 | 0.0052 | 0.0048 | 0.0052 | 0.0048 | 0.0049 | 4.21 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0099 | 0.0098 | 0.0102 | 0.0097 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0097 | 1.64 |
| 样品编号 | 金（Au）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0132 | 0.0132 | 0.0133 | 0.0134 | 0.0130 | 0.0131 | 0.0134 | 0.0133 | 1.12 |
| 1#-1 | 0.0340 | 0.0345 | 0.0341 | 0.0334 | 0.0339 | 0.0330 | 0.0353 | 0.0338 | 2.18 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0497 | 0.0484 | 0.0502 | 0.0487 | 0.0506 | 0.0498 | 0.0511 | 0.0493 | 2.01 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 8.17 |
| 3#-1 | 0.1006 | 0.1002 | 0.1009 | 0.1001 | 0.1006 | 0.1001 | 0.1013 | 0.1007 | 0.42 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0051 | 0.0052 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0049 | 3.07 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0103 | 0.0113 | 0.0108 | 0.0098 | 0.0108 | 0.0098 | 0.0097 | 0.0098 | 6.54 |
| 样品编号 | 铱（Ir）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0070 | 0.0070 | 0.0068 | 0.0068 | 0.0071 | 0.0070 | 0.0071 | 0.0070 | 1.76 |
| 1#-1 | 0.0283 | 0.0284 | 0.0281 | 0.0284 | 0.0285 | 0.0283 | 0.0281 | 0.0284 | 0.55 |
| 2# | 0.0108 | 0.0108 | 0.0108 | 0.0108 | 0.0109 | 0.0109 | 0.0107 | 0.0107 | 0.85 |
| 2#-1 | 0.0609 | 0.0611 | 0.0609 | 0.0607 | 0.0610 | 0.0610 | 0.0608 | 0.0609 | 0.21 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1015 | 0.1011 | 0.1001 | 0.1023 | 0.1017 | 0.1015 | 0.1017 | 0.1019 | 0.70 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0052 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0052 | 0.0052 | 0.0050 | 0.0051 | 3.31 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0100 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0100 | 0.0097 | 0.0098 | 1.06 |
| 样品编号 | 钯（Pd）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0204 | 0.0201 | 0.0200 | 0.0202 | 0.76 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0498 | 0.0492 | 0.0494 | 0.0497 | 0.0503 | 0.0499 | 0.0499 | 0.0505 | 0.89 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1003 | 0.0998 | 0.1008 | 0.0995 | 0.1001 | 0.1016 | 0.1002 | 0.0999 | 0.72 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0051 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 1.77 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0100 | 0.59 |
| 样品编号 | 铂（Pt）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0201 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0201 | 0.0202 | 0.0201 | 0.14 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0502 | 0.0505 | 0.0497 | 0.0501 | 0.0502 | 0.0501 | 0.0509 | 0.0502 | 0.75 |
| 3# | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 4.60 |
| 3#-1 | 0.1004 | 0.0993 | 0.1008 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1009 | 0.1012 | 0.1004 | 0.61 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0048 | 0.0049 | 2.98 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0103 | 1.18 |

表A.13 验证单位十三方法精密度

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样品编号 | 银（Ag）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 0.0003 | 2.09 |
| 1#-1 | 0.0199 | 0.0204 | 0.0198 | 0.0198 | 0.0200 | 0.0194 | 0.0203 | 0.0196 | 1.42 |
| 2# | 0.0460 | 0.0465 | 0.0454 | 0.0458 | 0.0462 | 0.0468 | 0.0454 | 0.0455 | 0.95 |
| 2#-1 | 0.0968 | 0.0978 | 0.0967 | 0.0961 | 0.0973 | 0.0961 | 0.0974 | 0.0963 | 0.83 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1003 | 0.1005 | 0.1002 | 0.1003 | 0.1003 | 0.1002 | 0.1003 | 0.1005 | 0.30 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0051 | 0.0049 | 0.0051 | 0.0053 | 0.0052 | 0.0054 | 0.0049 | 0.0051 | 4.21 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0098 | 0.0104 | 0.0098 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0097 | 1.64 |
| 样品编号 | 金（Au）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0131 | 0.0130 | 0.0132 | 0.0133 | 0.0130 | 0.0132 | 0.0131 | 0.0130 | 0.97 |
| 1#-1 | 0.0337 | 0.0340 | 0.0339 | 0.0335 | 0.0334 | 0.0333 | 0.0344 | 0.0334 | 1.27 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0494 | 0.0492 | 0.0495 | 0.0485 | 0.0489 | 0.0512 | 0.0497 | 0.0490 | 1.79 |
| 3# | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 0.0001 | 6.18 |
| 3#-1 | 0.1011 | 0.1010 | 0.1014 | 0.1007 | 0.1005 | 0.1013 | 0.1013 | 0.1013 | 0.34 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0052 | 0.0051 | 0.0052 | 0.0049 | 3.02 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0109 | 0.0106 | 0.0112 | 0.0113 | 0.0110 | 0.0108 | 0.0110 | 0.0106 | 2.56 |
| 样品编号 | 铱（Ir）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | 0.0070 | 0.0071 | 0.0070 | 0.0069 | 0.0070 | 0.0070 | 0.0069 | 0.0068 | 1.46 |
| 1#-1 | 0.0281 | 0.0283 | 0.0282 | 0.0283 | 0.0279 | 0.0282 | 0.0280 | 0.0280 | 0.58 |
| 2# | 0.0109 | 0.0110 | 0.0110 | 0.0107 | 0.0110 | 0.0108 | 0.0110 | 0.0109 | 1.08 |
| 2#-1 | 0.0610 | 0.0611 | 0.0611 | 0.0609 | 0.0610 | 0.0610 | 0.0608 | 0.0611 | 0.16 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1010 | 0.1016 | 0.1002 | 0.1003 | 0.1010 | 0.1007 | 0.1011 | 0.1020 | 0.64 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0050 | 0.0052 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0052 | 0.0050 | 0.0049 | 3.00 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0099 | 0.0098 | 0.0098 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0097 | 1.00 |
| 样品编号 | 钯（Pd）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0202 | 0.0202 | 0.0200 | 0.0204 | 0.0204 | 0.0202 | 0.0203 | 0.0202 | 0.70 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0498 | 0.0499 | 0.0502 | 0.0497 | 0.0488 | 0.0500 | 0.0496 | 0.0502 | 0.98 |
| 3# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 3#-1 | 0.1026 | 0.1019 | 0.1023 | 0.1030 | 0.1028 | 0.1022 | 0.1032 | 0.1030 | 0.49 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0051 | 0.0050 | 0.0050 | 1.40 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0100 | 0.0099 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0101 | 0.67 |
| 样品编号 | 铂（Pt）  mg/mL | | | | | | | | RSD |
| 平均值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1#-1 | 0.0199 | 0.0199 | 0.0198 | 0.0200 | 0.0199 | 0.0201 | 0.0199 | 0.0198 | 0.55 |
| 2# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2#-1 | 0.0502 | 0.0495 | 0.0496 | 0.0496 | 0.0503 | 0.0512 | 0.0506 | 0.0503 | 1.26 |
| 3# | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0002 | 0.0001 | 0.0002 | 3.26 |
| 3#-1 | 0.1009 | 0.1017 | 0.1016 | 0.0991 | 0.1012 | 0.1010 | 0.1012 | 0.1006 | 0.87 |
| 4# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 4#-1 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0049 | 0.0050 | 0.0049 | 0.0049 | 0.0048 | 0.0050 | 1.81 |
| 5# | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 5#-1 | 0.0101 | 0.0099 | 0.0102 | 0.0101 | 0.0100 | 0.0101 | 0.0102 | 0.0099 | 1.09 |

附 录B

（资料性）

推荐分析谱线波长和仪器工作参数

B.1 测试元素推荐分析谱线波长

使用电感耦合等离子体原子发射光谱仪，其测定银，金，铱，钯，铂的谱线如表B.1。

表B.1 测试元素推荐分析谱线波长

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 元素 | Ag | Au | Ir | Pd | Pt |
| 推荐波长  nm | 328.068 | 242.794 | 212.681 | 340.458 | 214.424 |
| 338.289 | 267.594 | 236.804 | 360.955 | 299.796 |

B.2 仪器测量参数

使用电感耦合等离子体原子发射光谱仪，其测定银，金，铱，钯，铂的仪器测量参数如表B.2。

表B.2 仪器测量参数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工作参数 | 设定值 | 工作参数 | 设定值 |
| 功率  冷却气（Ar）  辅助气（Ar）接口  雾化器流速（Ar）  进样泵速 | 1200W  12.0L/min  1.0L/min  0.8L/min  12rpm | 积分时间  进样冲洗时间  稳定时间  观测位高度  观测方式  积分方式 | 5s  15s  30s  8mm  双向（轴）  峰面积 |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_