YS/T XX-20xx



ICS 77.120.99

H 15

中华人民共和国工业和信息化部 发布

XXXX-XX-XX实施

XXXX-XX-XX发布

二氯四氨铂化学分析方法

第2部分：镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅含量的测定

电感耦合等离子体发射光谱法

Methods for chemical analysis of Tetrammineplatinum(II) chloride—

Part 2:Determination of magnesium、calcium、iron、nickel、copper、

rhodium、palladium、siliver、iridium、gold、lead content—

Inductively coupled plasma atomic emission spectrometry

(送审稿)

前 言

YS/T XXXX 《二氯四氨铂化学分析方法》分为2个部分：

——第1部分：铂含量的测定 重量法

——第2部分：镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

本部分为YS/T XXXX 的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本部分起草单位：徐州浩通新材料科技股份有限公司、贵研铂业股份有限公司、国标（北京）检验认证有限公司、中国有色桂林矿产地质研究院有限公司、南京市产品质量监督检验院、浙江微通催化新材料有限公司、紫金矿业集团股份有限公司。

本部分主要起草人：奚红杰、王锐利、巩伟龙、向磊、孙祺、李娜、何姣、方海、孙海峰 宋义运、唐荣盛、唐碧玉、高瑞峰、曹小勇、王冠群、罗荣根。

二氯四氨铂化学分析方法

第2部分：镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅含量的测定 电感耦合等离子体发射光谱法

1 范围

YS/T XXXX的本部分规定了二氯四氨铂中镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅含量的测定方法。

本部分适用于二氯四氨铂中镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅含量的测定，测定范围见表1。

表1 测定范围

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 测定范围/% | 元素 | 测定范围/% |
| Mg | 0.0005～0.020 | Pd | 0.0005～0.020 |
| Ca | 0.0005～0.020 | Ag | 0.0005～0.010 |
| Fe | 0.0005～0.020 | Ir | 0.0005～0.020 |
| Ni | 0.0005～0.020 | Au | 0.0005～0.020 |
| Cu | 0.0005～0.020 | Pb | 0.0005～0.020 |
| Rh | 0.0005～0.020 | - | - |

2 方法提要

试料用水溶解，在稀盐酸介质中，在电感耦合等离子体原子发射光谱仪选定的各被测元素最佳测定条件下，以标准曲线法测定试液中镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金和铅被测元素的质量浓度，计算试料中镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金和铅的含量。

3 试剂和材料

除非另有说明，在分析中使用确认为优级纯或更高纯度的试剂和蒸馏水或相当纯度的水。

3.1 硝酸（*ρ=*1.42 g/mL）。

3.2 盐酸（*ρ=*1.19 g/mL）。

3.3 过氧化氢（ρ=1.11 g/mL）。

3.4 镁标准贮存溶液：称取0.1658 g于800 ℃～850 ℃灼烧至恒重的高纯氧化镁，于100 mL玻璃烧杯中，加入2.5 mL盐酸（3.2）及少量水中，移入100 mL玻璃容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液1 mL含1000 µg镁。

3.5 钙标准贮存溶液：称取0.2497 g于105 ℃～110 ℃干燥至恒重的碳酸钙（基准试剂）于100 mL烧杯，加入9 mL水和1 mL盐酸（3.2）使其溶解，移入100 mL玻璃容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液1 mL含1000 µg钙。

3.6 铁标准贮存溶液：称取0.5000 g金属铁（*w*Fe≥99.99%）于200 mL玻璃烧杯中，加入20 mL硝酸（3.1），低温溶解，加热驱尽氮的氧化物，取下，冷却，移入500 mL玻璃容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液1 mL含1000 µg铁。

3.7 镍标准贮存溶液：称取0.5000 g金属镍（*w*Ni≥99.99%）于200 mL玻璃烧杯中，加入25 mL硝酸（3.1）及25 mL水中，低温加热使其溶解，取下，冷却，移入500 mL玻璃容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液1 mL含1000 µg镍。

3.8 铜标准贮存溶液：称取0.5000 g金属铜（*w*Cu≥99.99%）于200 mL玻璃烧杯中，加入40 mL硝酸（3.1），低温溶解，加热驱尽氮的氧化物，取下，冷却，移入500 mL玻璃容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液1 mL含1000 µg铜。

3.9 铑标准贮存溶液：称取0.1000 g铑粉（*w*Rh≥99.99%）于50 mL玻璃管中，加入8 mL盐酸（3.2），2 mL过氧化氢（3.3），封管。在150℃下溶解48 h，冷却、开管。将管内试液洗入100 mL容量瓶中，加入10 mL盐酸（3.2），用水稀释至刻度，摇匀。此溶液 1 mL含1000 µg铑。

3.10 钯标准贮存溶液：称取0.1000 g金属钯（*w*Pd≥99.99%）于100 mL聚四氟乙烯烧杯中，加入3 mL盐酸（3.2），1 mL硝酸（3.1），低温加热使其溶解，取下，冷却，移入100 mL容量瓶中，加入10 mL盐酸（3.2），用水稀释至刻度。摇匀。此溶液1 mL含1000 µg钯。

3.11 银标准贮存溶液：称取0.1000 g金属银（*w*Ag≥99.99%）于100 mL聚四氟乙烯烧杯中，加入5 mL硝酸（3.1），盖上表面皿，加热溶解，冷却，移入100 mL容量瓶中，加入70 mL盐酸（3.2），用水稀释至刻度。摇匀。此溶液1 mL含1000 µg银。

3.12 铱标准贮存溶液：称取0.1000 g铱粉（*w*Ir≥99.99%），置于硬质玻璃封管中，加入已用冰水冷却的8 mL盐酸（3.2）、2 mL过氧化氢（3.3），立即用汽油喷灯火焰熔化硬质玻璃封管的管口并密封，置于盛有煤油的钢弹中，盖上内盖，旋紧外盖，再置于马弗炉中升温至300 ℃±5 ℃，恒温溶解72 h。取出，冷却，置于冰箱中冷冻2 h。取出，立即用石英砂划开硬质玻璃封管的管口，将管内试液用10 mL盐酸（3.2）洗入100 mL容量瓶中，用水稀释至刻度。摇匀。此溶液1 mL含1000 µg铱。

3.13 金标准贮存溶液：称取0.1000 g金属金（*w*Au≥99.99%）于100 mL聚四氟乙烯烧杯中，加入3 mL盐酸（3.2），1 mL硝酸（3.1），低温加热溶解完全，移入100 mL容量瓶中，加入10 mL盐酸（3.2），用水稀释至刻度。摇匀。此溶液1 mL含1000 µg金。

3.14 铅标准贮存溶液：称取0.5000 g金属铅（*w*Pb≥99.99％），置于200 mL烧杯中，加入25 mL硝酸（3.1）及25 mL水，盖上表面皿，缓慢加热溶解，冷却，移入500 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液1 mL含1000 µg铅。

3.15 镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅混合标准贮存溶液：分别移取1 mL标准贮存溶液（3.4～3.14）于100 mL容量瓶中，加入10 mL盐酸（3.2），用水稀释至刻度。此溶液1 mL分别含10 µg镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金和铅。

3.16 氩气（质量分数≥99.99%）。

4 仪器

4.1 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，凡能达到下列指标者均可使用。

——光源：氩气等离子体光源，发生器最大输出功率不小于1.30 kW。

——分辨率：200 nm时光学分辨率不大于0.010 nm；400 nm时光学分辨率不大于0.020 nm。

——仪器稳定性：在仪器的最佳工作条件下，用1 μg/mL的铜标准溶液测量11次，其光强度的相对标准偏差不超过2.5%。

各元素推荐分析线的选择见表2。

表2 推荐元素分析线

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 元素 | 检测波长/nm | 元素 | 检测波长/nm |
| Mg | 285.213 | Pd | 340.458 |
| Ca | 317.933 | Ag | 328.068 |
| Fe | 259.939 | Ir | 212.681 |
| Ni | 221.648 | Au | 267.595 |
| Cu | 324.752 | Pb | 405.781 |
| Rh | 343.489 |  |  |

5 试样

试样密封于塑料袋或塑料瓶中，并置于干燥器中备用。

6 分析步骤

6.1 试料

称取1.0 g试样，精确至0.0001 g。

6.2 平行试验

平行做两次试验，取其平均值。

6.3 空白试验

随同试料做空白试验。

6.4 测定

6.4.1 将试料（6.1）置于100 mL烧杯中，加入50 mL水，于电热板上微热使其溶解。

6.4.2 移入100 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

6.4.3 用电感耦合等离子体原子发射光谱仪，在选定的最佳仪器工作条件下，按选定的各元素的波长，测定镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅各元素发射强度，减去试料空白试验溶液的强度，在工作曲线上查出镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅各元素的质量浓度。

6.5 工作曲线的绘制

6.5.1 分别移取0 mL、0.50 mL、5.00 mL、10.00 mL、20.00 mL混合标准贮存溶液（3.15）于一系列100 mL容量瓶中，以水稀释到刻度，摇匀。

6.5.2 在与测量试料溶液相同条件下，用电感耦合等离子体原子发射光谱仪，在选定的最佳仪器工作条件下，按选定的各元素的波长，测定镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅各元素发射强度，减去标准溶液中“零”浓度溶液的强度，以镁、钙、铁、镍、铜、铑、钯、银、铱、金、铅各元素浓度为横坐标，测定强度值为纵坐标，绘制工作曲线，工作曲线方程的相关系数不小于0.9995。

7 试验数据处理

被测元素的含量以质量分数*w*Me计，按式（1）计算：

……………………………（1）

式中：

*ρ*—测得试料溶液中杂质元素的质量浓度，单位为微克每毫升（µg/mL）；

*ρ0*—测得空白试液中杂质元素的质量浓度，单位为微克每毫升（µg/mL）；

*V*—试料溶液的体积，单位为毫升（mL）；

*m*—试料的质量，单位为克（g）。

计算结果表示到小数点后四位。

8 精密度

8.1 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超过重复性限（*r*），超过重复性限（*r*）的情况下应不超过5%。重复性限（*r*）按表3数据采用线性内插法或外延法求得。

表3 重复性限

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *w*Mg/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00003 | 0.0006 | 0.0013 |
| *w*Ca/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00004 | 0.0009 | 0.0015 |
| *w*Fe/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00003 | 0.0006 | 0.0009 |
| *w*Ni/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00004 | 0.0008 | 0.0016 |
| *w*Cu/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00003 | 0.0007 | 0.0018 |
| *w*Rh/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00006 | 0.0010 | 0.0018 |
| *w*Pd/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00002 | 0.0006 | 0.0015 |
| *w*Ag/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00005 | 0.0009 | 0.0020 |
| *w*Ir/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00006 | 0.0013 | 0.0019 |
| *w*Au/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00004 | 0.0012 | 0.0018 |
| *w*Pb/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *r*/% | 0.00003 | 0.0009 | 0.0018 |

8.2 再现性

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超过再现性限（*R*），超过再现性限（*R*）的情况下应不超过5%。再现性限（*R*）按表4数据采用线性内插法或外延法求得。

表4 再现性限

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *w*Mg/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00004 | 0.0008 | 0.0015 |
| *w*Ca/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00005 | 0.0010 | 0.0014 |
| *w*Fe/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00003 | 0.0006 | 0.0009 |
| *w*Ni/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00004 | 0.0008 | 0.0016 |
| *w*Cu/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00002 | 0.0006 | 0.0009 |
| *w*Rh/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00005 | 0.0009 | 0.0014 |
| *w*Pd/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00003 | 0.0007 | 0.0013 |
| *w*Ag/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00004 | 0.0008 | 0.0017 |
| *w*Ir/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00004 | 0.0011 | 0.0021 |
| *w*Au/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00002 | 0.0008 | 0.0018 |
| *w*Pb/ % | 0.0005 | 0.0050 | 0.0150 |
| *R*/% | 0.00005 | 0.0010 | 0.0019 |

9 试验报告

试验报告至少应给出以下几个方面的内容：

——试样；

——使用的标准；

——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。