

中华人民共和国国家标准

GB/T 43788—2024

太阳能电池用银浆银含量的测定 硫氰酸盐标准溶液滴定法

Determination of silver content in silver paste for solar cells—
Thiocyanate standard solution titration method

2024-03-15发布

2024-10-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 试剂或材料 1

5 样品 2

 5.1 试料 2

 5.2 试料溶液制备 2

6 银含量测定 3

 6.1 方法一：可视滴定法 3

 6.2 方法二：电位滴定法(仲裁法) 3

7 结果计算 4

8 允许差 4

9 质量保证和控制 5

10 试验报告 5

附录 A（规范性） 硫氰酸盐标准滴定溶液配制与标定 6

 A.1 试剂或材料 6

 A.2 配制 6

 A.3 标定 6

 A.4 计算 7

附录 B（资料性） 银电极活化处理示例 8

 B.1 概述 8

 B.2 试剂或材料 8

 B.3 活化步骤 8

 B.4 注意事项 8

参考文献 10

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。

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。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本文件起草单位：中节能太阳能科技(镇江)有限公司、无锡市检验检测认证研究院、中国电子技术标准化研究院、江苏赛夫特半导体材料检测技术有限公司、无锡大秦校准检测有限公司、无锡市分析测试学会、青海黄河上游水电开发有限责任公司光伏产业技术分公司、宜兴市产品质量和食品安全检验检测中心、西安宏星电子浆料科技股份有限公司、新疆新特新能材料检测中心有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、无锡帝科电子材料股份有限公司、广州市儒兴科技股份有限公司、中广核风电有限公司、天津爱旭太阳能科技有限公司、天合光能股份有限公司、上海材料研究所有限公司、晶澜光电科技(江苏)有限公司、浙江鸿禧能源股份有限公司。

本文件主要起草人：黄国平、黄文浩、汪晓华、卢佳妍、裴会川、沈力飞、邱艳梅、王志强、干名星、高荣刚、鲁文锋、何莉、马昀锋、赵莹、李阳、张洪旺、欧阳洁瑜、范忠瑶、杨二存、霍亭亭、马冲先、金光耀、杨益华。

太阳能电池用银浆银含量的测定

硫氰酸盐标准溶液滴定法

警示——本文件使用的硝酸具有挥发性和腐蚀性，使用时宜避免吸入或接触皮肤，溅到身上应立即用大量水冲洗，严重时应立即就医。

1 范围

本文件描述了用硫氰酸盐标准溶液滴定法测定太阳能电池用银浆中银含量的方法。

本文件适用于太阳能电池用银浆，包括符合 YS/T 612 的正面银浆和背面银浆，测定范围为银含量（质量分数）30%~95%。其他导电银浆（例如微电子技术用贵金属浆料）和制作银浆的原料银粉等材料参照使用。

注：参照使用本文件方法测定银粉的银含量（质量分数）时，测定范围上限为99%。

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 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
GB/T603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
GB/T 9725 化学试剂 电位滴定法通则
GB/T14666 分析化学术语
GB/T17472 微电子技术用贵金属浆料规范
YS/T612 太阳能电池用浆料

3 术语和定义

GB/T14666、GB/T 17472 和 YS/T 612 界定的术语和定义适用于本文件。

4 试剂或材料

- 4.1 试验所用水均为无二氧化碳的去离子水，按GB/T603 制备：将去离子水注入烧瓶中，煮沸10 min，立即用装有钠石灰管的胶塞塞紧，冷却。
- 4.2 硝酸(ρ 约1.42 g/mL)：优级纯。
- 4.3 硝酸溶液(1+1)：体积比，用硝酸(4.2)配制。
- 4.4 硫氰酸钠(或硫氰酸钾或硫氰酸铵)：分析纯。
- 4.5 十二水硫酸铁铵：分析纯。
- 4.6 硝酸溶液(3+7)：体积比，用硝酸(4.2)配制。

- 4.7 淀粉溶液(10g/L): 称取1 g 可溶性淀粉, 加5 mL 去离子水(4.1)使其成糊状, 在搅拌下将糊状物加到90 mL 沸腾的去离子水(4.1)中, 煮沸1 min~2 min,冷却, 用去离子水(4.1)稀释至100 mL, 使用期为两周。两周内溶液若出现浑浊, 应重新配制。
- 4.8 硫酸铁铵溶液(100g/L): 称取10g 十二水硫酸铁铵(4.5), 溶于30 mL 硝酸溶液(3+7) (4.6), 用去离子水(4.1)稀释至100 mL, 摇匀。
- 4.9 硫氰酸盐标准滴定溶液[c(NaSCN)=0.1 mol/L,或 c(KSCN)=0.1 mol/L,或 c(NH₄ SCN)=0.1 mol/L]:标准物质或按附录 A 方法配制和标定。

5 样品

5.1 试料

按表1称取试料, 记为m, 称取精度为0.0001 g。每次称取试料前应将太阳能电池用银浆样品充分搅拌混合均匀, 称完即刻盖紧样品瓶盖, 保持样品密闭状态。

表 1 试料量

银含量(质量分数) %	试料质量 g
≥80	0.4
≥50~<80	0.5
≥30~<50	0.8

5.2 试料溶液制备

5.2.1 硝酸二次消化法

将试料(5.1)置于250 mL 碘量瓶中(适用于方法一: 可视滴定法)或置于250 mL 烧杯中并加盖表面皿(适用于方法二: 电位滴定法), 加入5.0 mL 硝酸(4.2), 置于电热板上约150 ℃缓慢加热进行一次消化, 至溶液基本澄清; 从电热板上取下稍冷, 再沿碘量瓶内壁或烧杯内壁加入3.0 mL 硝酸(4.2) [适用于银含量(质量分数) ≥50%银浆]或5.0 mL 硝酸(4.2) [适用于银含量(质量分数) <50%银浆], 继续置于电热板上约150℃加热二次消化至溶液完全澄清, 将碘量瓶或烧杯移至电炉上, 加热至溶液微沸并保持微沸至消化体积为3 mL~5 mL,取下冷却, 以10 mL 去离子水(4.1)冲洗碘量瓶内壁或表面皿及烧杯内壁, 盖上瓶盖或表面皿, 置于暗处冷却至室温, 以80 mL 去离子水(4.1)分3次~5次冲洗碘量瓶瓶盖及瓶内壁(适用于方法一: 可视滴定法)或冲洗表面皿及烧杯内壁(适用于方法二: 电位滴定法), 即为试料溶液。

5.2.2 灼烧后酸溶法[适用于银含量(质量分数) <50%银浆]

将试料(5.1)置于50 mL 瓷坩埚中, 坩埚盖不完全盖合, 留出缝隙, 先在可调温电炉上约150℃加热保持不沸腾、不进溅至干燥后, 电炉逐步升温加热至不冒烟, 移至马弗炉中, 关闭炉门升温至600℃~700℃灼烧1h, 冷却后取出, 加入5 mL 硝酸溶液(1+1) (4.3), 于电炉上约150℃加热至无灰色颗粒物, 继续加入5 mL 硝酸溶液(1+1) (4.3), 于电炉上加热并保持溶液不沸腾浓缩至3 mL~5 mL。盖上坩埚盖, 置于暗处冷却至室温, 以20 mL 去离子水(4.1)冲洗坩埚盖及坩埚内壁, 溶液全部转移至250 mL碘量瓶(适用于方法一: 可视滴定法)或250 mL 烧杯(适用于方法二: 电位滴定法)中, 再以

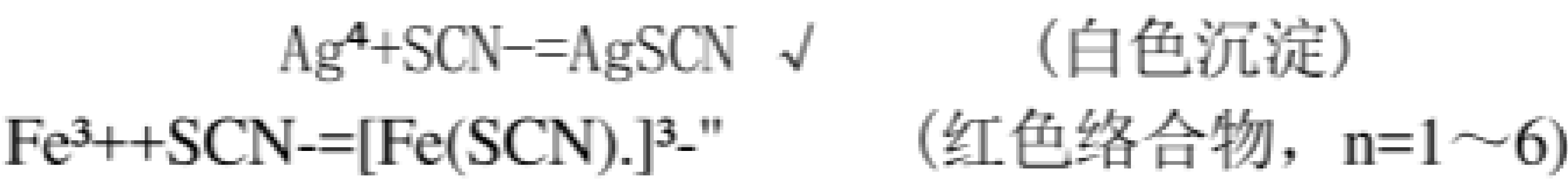
70 mL 去离子水(4.1)分不少于3次冲洗坩埚盖及坩埚内壁，冲洗液全部并入250 mL 碘量瓶(适用于方法一：可视滴定法)或250 mL 烧杯(适用于方法二：电位滴定法)中，即为试料溶液。

6 银含量测定

6.1 方法一：可视滴定法

6.1.1 方法原理

将试料用硝酸(4.2)二次消化或经灼烧后用硝酸(4.2)溶解制备试料溶液，以硫酸铁铵为指示剂，用硫氰酸盐标准滴定溶液(4.9)进行滴定，硫氰酸根离子首先与溶液中的银离子反应生成硫氰酸银白色沉淀，当银离子沉淀完全后，稍过量的硫氰酸根与三价铁离子反应生成红色的硫氰酸铁络合物，即为滴定终点。根据硫氰酸盐标准滴定溶液的消耗体积，计算银浆中银含量。其反应式如下：



6.1.2 仪器设备

- 6.1.2.1 电子天平，精度0.1 mg。

6.1.2.2 滴定管(50 mL),A 级。

6.1.3 测定次数

独立进行二次测定，结果取算术平均值。

6.1.4 试料溶液滴定

在装有试料溶液(5.2)的碘量瓶中，加10 mL 硫酸铁铵溶液(100 g/L)(4.8)，在不断摇动下用硫氰酸盐标准滴定溶液[$c(\text{NaSCN})=0.1 \text{ mol/L}$,或 $c(\text{KSCN})=0.1 \text{ mol/L}$,或 $c(\text{NH}_4 \text{ SCN})=0.1 \text{ mol/L}$](4.9)滴定，终点前摇动溶液至基本清亮后，继续滴定至溶液由白色变为浅棕色时静置，观察上层清液所 呈浅棕红色保持30 s 为终点，记录滴定试料溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积V。

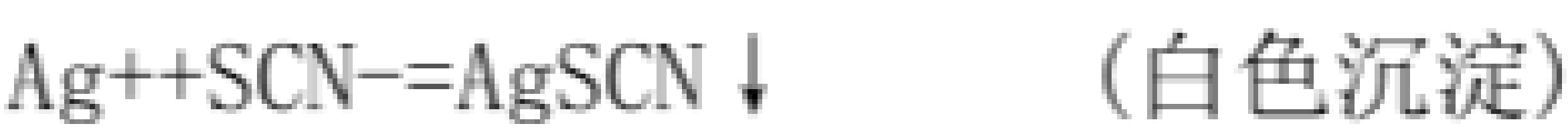
6.1.5 空白试验

按照与试料溶液制备和滴定相同的试剂和步骤做空白试验，记录滴定空白试验溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积V₀。

6.2 方法二：电位滴定法(仲裁法)

6.2.1 方法原理

将试料用硝酸二次消化或经灼烧后用酸溶解制备试料溶液，以银电极作指示电极，双盐桥饱和甘汞电极作参比电极，或用复合银电极，用硫氰酸盐标准滴定溶液进行电位滴定，银电极电位随溶液中银离子浓度变化而相应地发生变化，当达到化学计量点，银电极电位发生突跃，用作图法或二级微商法确定滴定终点。根据硫氰酸盐标准滴定溶液的消耗体积，计算银浆中银含量。其反应式如下：



6.2.2 仪器设备

- 6.2.2.1 电子天平，精度0.1 mg。

6.2.2.2 电位计，精度±2 mV；或自动电位滴定仪，精度±2 mV。

6.2.2.3 电极：指示电极用216型银电极，参比电极用217型双盐桥饱和甘汞电极；或用与6.2.2.2仪器配套的复合银电极或单体银电极加参比电极。必要时，单体银电极处理见附录 B。

6.2.2.4 电磁搅拌器。

6.2.2.5 滴定管(50 mL),A 级。

6.2.3 测定次数

独立进行二次测定，结果取算术平均值。

6.2.4 试料溶液滴定

在装有试料溶液(5.2)的烧杯中，加10 mL 淀粉溶液(10 g/L)(4.7)，以216 型银电极作指示电极，217型双盐桥饱和甘汞电极作参比电极，或用与6.2.2.2仪器配套的复合银电极或单体银电极加参比电极。用硫氰酸盐标准滴定溶液[$c(\text{NaSCN})=0.1 \text{ mol/L}$, 或 $c(\text{KSCN})=0.1 \text{ mol/L}$, 或 $c(\text{NH}_4\text{SCN})=0.1 \text{ mol/L}$](4.9)按GB/T 9725进行电位滴定，用作图法或二级微商法确定滴定终点，记录滴定试料溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积V。

注：用自动电位滴定时，仪器具备自动绘出滴定曲线、自动找出滴定终点、自动给出滴定试料溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积V 的功能。

6.2.5 空白试验

按照与试料溶液制备和滴定相同的试剂和步骤做空白试验，记录滴定空白试验溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积V₀。

注：用自动电位滴定时仪器给出的滴定空白试验溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积V。可能有偏差，此时根据仪器记录的滴定曲线对V。做人工确认。

7 结果计算

太阳能电池用银浆中银含量以银的质量分数w(Ag) 计，数值以%表示，按公式(1)计算：

$$w(\text{Ag}) = \frac{C(V - V_0) \times 107.9}{m \times 1\,000} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

- m —— 试料量，单位为克(g)；
- C —— 硫氰酸盐标准滴定溶液的浓度，单位为摩尔每升(mol/L)；
- V —— 滴定试料溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)；
- V₀ —— 滴定空白试验溶液消耗硫氰酸盐标准滴定溶液的体积，单位为毫升(mL)；107.9——银的摩尔质量，单位为克每摩尔(g/mol)。

8 允许差

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于表2所列允许差，以大于表2所列允许差的情况不超过5%为前提；在再现性条件下获得的两次独立测试结果的绝对差值不大于表2所列允许差的2倍，以大于表2所列允许差的2倍的情况不超过5%为前提。报告重复测定结果的算术平均值，数值修约按 GB/T8170 进行。

表 2 允许差

银含量(质量分数) %	允许差 %
≥80	0.65
≥50~<80	0.60
≥30~<50	0.55

9 质量保证和控制

9.1 应根据日常样品检测工作量定期校核本分析方法的有效性。当过程失控时，应找出原因，纠正错误后，重新进行校核。

9.2 每批样品（一批样品数量不大于20个）或每20个样品（一批样品数量大于20个）应至少做一个空白试验。

9.3 每批样品（一批样品数量不大于20个）或每20个样品（一批样品数量大于20个）应用控制样品做一次测定；或每批样品应至少测定10%的加标回收样品，样品数不足10个时，应至少测定一个加标回收样品，加标回收率应在95%~105%；或每批样品（一批样品数量不大于20个）或每20个样品（一批样品数量大于20个）应对至少1个样品做可视滴定法和电位滴定法两种方法比对测定。

注：可用的控制样品为，经连续11次测试其银含量并评估了其不确定度的与检测样品同类的银浆或银粉。控制样品的有效期为，银浆，于5℃~25℃下密闭保存，有效期6个月；银粉，装于干燥、清洁、不透光的密闭容器中置于阴凉、避光、通风处储存，长期有效。或可用标准物质或工作基准试剂硝酸银做加标回收测定。

9.4 每个样品应至少做2次平行测定。平行测定的结果应满足表2的要求。

10 试验报告

试验报告至少包含以下内容：

- a) 样品来源；
- b) 样品编号、名称、规格；
- c) 测试环境；
- d) 所使用的标准编号或所使用的方法、样品前处理方法；
- e) 测试仪器名称、型号；
- f) 采用的标准物质或工作基准试剂的名称、编号；
- g) 测试结果；
- h) 测试过程中观察到的异常现象；
- i) 测试者姓名、测试单位、测试日期。

附 录 A
(规范性)
硫氰酸盐标准滴定溶液配制与标定

A.1 试剂或材料

- A.1.1 试验所用水均为无二氧化碳的去离子水，按 GB/T603 制备：将去离子水注入烧瓶中，煮沸 10 min,立即用装有钠石灰管的胶塞塞紧，冷却。
- A.1.2 硝酸(ρ 约 1.42 g/mL)：优级纯。
- A.1.3 硝酸银：标准物质或工作基准试剂，或硝酸银标准滴定溶液[$c(\text{AgNO}_3)=0.1$ mol/L]。
- A.1.4 硫氰酸钠(或硫氰酸钾或硫氰酸铵)：分析纯。
- A.1.5 十二水硫酸铁铵：分析纯。
- A.1.6 硝酸溶液(3+7)：体积比，用硝酸(A.1.2) 配制。
- A.1.7 淀粉溶液(10 g/L)：称取 1g 可溶性淀粉，加 5 mL 去离子水(A.1.1) 使其成糊状，在搅拌下将糊状物加到 90 mL 沸腾的去离子水(A.1.1) 中，煮沸 1 min~2 min,冷却，用去离子水(A.1.1) 稀释至 100 mL,使用期为两周。两周内溶液若出现浑浊，应重新配制。
- A.1.8 硫酸铁铵溶液(100 g/L)：称取 10 g 十二水硫酸铁铵(A.1.5)，溶于 30 mL 硝酸溶液(3+7)(A.1.6)，用去离子水(A.1.1) 稀释至 100 mL,摇匀。

A.2 配制

按 GB/T601 配制。称取 8.2 g 硫氰酸钠(或 9.7 g 硫氰酸钾或 7.9 g 硫氰酸铵)(A.1.4)，溶于 1000 mL 去离子水(A.1.1) 中，摇匀。

A.3 标定

A.3.1 方法一：可视滴定法

称取 0.6 g 于硫酸干燥器中干燥至恒重的标准物质或工作基准试剂硝酸银(A.1.3)，记为 m_0 。溶于 100 mL 去离子水(A.1.1) 中；或用 50 mL 棕色滴定管量取 35.00 mL~40.00 mL 硝酸银标准滴定溶液[$c(\text{AgNO}_3)=0.1$ mol/L](A.1.3),记为 V_0 。加 60 mL 去离子水(A.1.1)，加 2 mL 硫酸铁铵溶液(100g/L)(A.1.8)，加 10mL 硝酸溶液(3+7)(A.1.6)，在不断摇动下，用配制的硫氰酸盐溶液滴定。终点前摇动溶液至完全清亮后，继续滴定至溶液所呈浅棕红色保持 30 s 为终点，记录硫氰酸盐溶液体积 V （用标准物质或工作基准试剂硝酸银标定时）或 $V\{$ 用硝酸银标准滴定溶液[$c(\text{AgNO}_3)=0.1$ mol/L] 标定时}。

A.3.2 方法二：电位滴定法

称取 0.6 g 于硫酸干燥器中干燥至恒重的标准物质或工作基准试剂硝酸银(A.1.3)，记为 m_0 ，溶于 90 mL 去离子水(A.1.1) 中；或用 50 mL 棕色滴定管量取 35.00 mL~40.00 mL 硝酸银标准滴定溶液[$c(\text{AgNO}_3)=0.1$ mol/L](A.1.3),记为 V_1 。加 60 mL 去离子水(A.1.1)，加 10 mL 淀粉溶液(10 g/L)(A.1.7) 及 10 mL 硝酸溶液(3+7)(A.1.6)，以 216 型银电极作指示电极，217 型双盐桥饱和甘汞电极作参比电极，用配制的硫氰酸盐溶液滴定，按 GB/T 9725 规定，用二级微商法计算滴定终点，记录硫氰酸

盐溶液体积 V_{O1} (用标准物质或工作基准试剂硝酸银标定时) 或 V_{i2} { 用硝酸银标准滴定溶液 $[c(\text{AgNO}_3)=0.1 \text{ mol/L}]$ 标定时} 。

A.4 计算

A.4.1 使用标准物质或工作基准试剂硝酸银标定时，硫氰酸盐标准滴定溶液的浓度(c)，按公式(A.1) 计算：

$$c = \frac{m_n \times 1\,000}{V_{1.1} \times 169.87}$$

.....(A.1)

式中：

- mn —— 硝酸银质量，单位为克(g)；
- V_{1.1} —— 硫氰酸盐溶液体积，单位为毫升(mL)；
- 169.87——硝酸银的摩尔质量，单位为克每摩尔(g/mol)。

A.4.2 使用硝酸银标准滴定溶液[c (AgNO₃)=0.1 mol/L]标定时，硫氰酸盐标准滴定溶液的浓度 (c)，按公式(A.2) 计算：

$$c = \frac{V_{01} \times c_1}{V_{12}}$$

.....(A.2)

式中：

- V_m——硝酸银标准滴定溶液体积，单位为毫升(mL)；
- c₁—— 硝酸银标准滴定溶液浓度，单位为摩尔每升 (mol/L) ；
- V₂ —— 硫氰酸盐溶液体积，单位为毫升(mL)。

附 录 B
(资料性)
银电极活化处理示例

B.1 概述

长时间未使用的216型银电极或其他型号单体银电极可能因表面与空气中硫、氧等元素发生反应而生成硫化银、氧化银薄膜，或银电极表面可能被某些有机物、无机物沾染，在电位滴定时会影响银电极电位的正常响应。银电极在连续使用测试多个样品的过程中，银电极电位的响应值可能会变弱。可采用物理方法或化学方法进行处理，活化电极以恢复电位滴定中银电极电位的正常响应。本附录描述一种通过打磨活化216型银电极或其他型号单体银电极的物理方法。

B.2 试剂或材料

B.2.1 试验所用水均为无二氧化碳的去离子水，按 GB/T 603 制备：将去离子水注入烧瓶中，煮沸 10 min,立即用装有钠石灰管的胶塞塞紧，冷却。

B.2.2 硝酸(ρ 约1.42 g/mL): 优级纯。

B.2.3 硝酸银溶液 (6 g/L): 称取分析纯硝酸银3.0 g 溶解于300 mL 去离子水(B.2.1) 中，用去离子水(B.2.1) 定容于500 mL 棕色容量瓶中摇匀。

B.2.4 硝酸溶液 (3+7): 体积比，用硝酸(B.2.2) 配制。

B.2.5 淀粉溶液 (10g/L): 称取1 g 可溶性淀粉，加5 mL 去离子水(B.2.1) 使其成糊状，在搅拌下将糊状物加到90 mL 沸腾的去离子水(B.2.1) 中，煮沸1 min~2 min,冷却，用去离子水(B.2.1) 稀释至100 mL, 使用期为两周。两周内溶液若出现浑浊，应重新配制。

B.2.6 慢速无尘滤纸。

B.2.7 粒度0.015 mm(800 目)水性石英砂砂纸。

B.3 活化步骤

B.3.1 在250 mL 烧杯中，加入80 mL 硝酸银溶液 (6 g/L)(B.2.3)， 加入10 mL 硝酸溶液 (3+7) (B.2.4)，加入10 mL 淀粉溶液 (10 g/L)(B.2.5)， 放入磁力搅拌子。

B.3.2 将银电极放在两次对折的慢速无尘滤纸(B.2.6) 或放在湿润的石英砂砂纸(B.2.7) 上轻轻打磨约 2 min,打磨过程中转动电极，使其表面都能被打磨到呈现金属光泽，然后用去离子水(B.2.1) 冲洗，再将电极露出的银端浸没在去离子水(B.2.1) 中超声清洗5min~10 min,再用去离子水(B.2.1) 冲洗，用慢速无尘滤纸(B.2.6) 吸干银电极表面的水。

B.3.3 将装有溶液的250 mL 烧杯(B.3.1) 放在电磁搅拌器上，搅拌2 min 后，接好银电极和参比电极，用电位计测试烧杯中溶液的银电极电位，记录为 V_1 。

B.3.4 重复步骤 B.3.2 和 B.3.3, 记录银电极电位 V_2 。

B.3.5 如果 $|V_1-V_2| \leq 5\text{mV}$ ， 可认为银电极活化完成。如果 $|V_1-V_2| > 5\text{mV}$ ， 则继续重复步骤 B.3.2 和 B.3.3, 至满足 $|V_1-V_2| \leq 5\text{mV}$ 。

B.4 注意事项

B.4.1 银电极在连续使用测试多个样品的过程中，如果测试若干个试料溶液后出现银电极电位的响应值变弱，可按 B.3.2 将银电极放在两次对折的慢速无尘滤纸(B.2.6) 上轻轻打磨约2 min 后，在去离子水(B.2.1) 中超声清洗干净即可继续使用测试样品。

B.4.2 长时间未使用的银电极如果表面发黑，宜用湿润的石英砂砂纸(B.2.7) 按 B.3的步骤操作活化电极后方可使用。

B.4.3 银电极用完后应及时超声清洗，切勿把整个电极全部浸没入水中。短时间不使用情况下将银电极保存在去离子水(B.2.1) 中；如果长时间不使用，则将银电极清洗干净后放置在电极保护盒中封存。

B.4.4 本附录方法适用于对216型银电极或其他型号单体银电极的活化处理，对复合银电极的活化处理请参阅其使用说明书或咨询其生产厂商。

参 考 文 献

[1] 汪晓华, 姚凤花, 何莉, 徐敏秀. 硫氰酸盐沉淀滴定法测定太阳能电池用银浆中的银[J]. 理化检验-化学分册, 2014, 50(11):1458-1460.
