

ICS 71.060.50
CCS G 12

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3587—××××

代替 HG/T 3587—2009

电子工业用高纯钛酸钡

High purity barium titanate for electronic industrial use

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

××××—××—×× 发布

××××—××—×× 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

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。

本文件代替 HG/T 3587—2009《电子工业用高纯钛酸钡》，与 HG/T 3587—2009 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了分类编码（见 5.2）
- b) 增加了产品规格（见 6.2）；
- c) 更改了 XBT-010 规格产品的结晶度、钛酸钡含量、水分和灼烧减量指标要求（见 6.2，2009 年版的 4.2）；
- d) 更改了氧化钡与二氧化钛摩尔比指标要求（见 6.2，2009 年版的 4.2）；
- e) 提高了氧化锶等 5 项杂质指标要求（见 6.2，2009 年版的 4.2）；
- f) 更改了比表面积测定方法（见 7.4，2009 年版的 5.5）；
- g) 更改了粒径分布测定方法（见 7.5，2009 年版的 5.6）；
- h) 更改了结晶度计算方法（见 7.6，2009 年版的 5.13）；
- i) 增加了 X 射线荧光光谱仪法测定氧化钡与二氧化钛摩尔比（见 7.10，2009 年版的 5.8）；
- j) 更改了二氧化硅含量测定方法为电感耦合等离子体原子发射光谱法，同时完善了电感耦合等离子体原子发射光谱法标准曲线的绘制步骤（见 7.11，2009 年版的 5.9）。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件及其所代替文件历次版本发布情况：

——1999 年首次发布，2009 年第一次修订，本次为第二次修订。

电子工业用高纯钛酸钡

1 范围

本文件规定了电子工业用高纯钛酸钡的要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存。

本文件适用于电子工业用高纯钛酸钡。

注：该产品主要用于电子工业中作为制造非线性元件，介质放大器、电子计算机的记忆元件、微型电容器以及超声波发生器等部件的材料。

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 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB/T 19587 气体吸附 BET 法测定固态物质比表面积

HG/T 3696.1 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第1部分：标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.2 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第3部分：试剂及制品的制备

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 分子式和相对分子质量

分子式：BaTiO₃

相对分子质量：233.20（按2018年国际相对原子质量）

5 分类和编码

5.1 分类

电子工业用高纯钛酸钡按制备工艺分为三类：

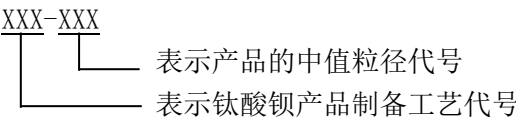
——固相合成法制备的钛酸钡，用代号 SBT 表示；

——水热合成法制备的钛酸钡，用代号 HBT 表示；

——草酸盐沉淀法制备的钛酸钡，用代号 TBT 表示。

5.2 编码的表示方法

电子工业用高纯钛酸钡编码表示方法如下：



示例1：

固相合成法制备的中值粒径为 80 nm 的电子工业用高纯钛酸钡，其代号为 SBT-008。

示例 2：

水热合成法制备的中值粒径为 100 nm 的电子工业用高纯钛酸钡，其代号为 HBT-010。

示例 3：

草酸盐沉淀法制备的中值粒径为500 nm的电子工业用高纯钛酸钡，其代号为TBT-050。

6 要求

6.1 外观：白色或淡黄色粉末。

6.2 电子工业用高纯钛酸钡按本文件规定的试验方法检测应符合表 1 要求。

表 1 要 求

项目	指标							
	XBT-006	XBT-010	XBT-015	XBT-020	XBT-030	XBT-040	XBT-050	XBT-080
电镜平均粒径/ μm \leq	0.06	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8
电子形貌（颗粒形貌）	球形或近似球形							
比表面积/(m^2/g)	16.10~18.80	10.50~13.10	6.70~7.90	5.90~7.40	3.80~4.50	2.50~3.20	2.00~2.30	1.50~2.00
粒径分布 $D_{50}/\mu\text{m}$	0.07~0.15	0.10~0.20	0.15~0.35	0.30~0.50	0.55~0.70	0.65~0.80	0.85~1.10	1.00~1.30
结晶度（c/a）	协商		≥ 1.005					
钛酸钡（ BaTiO_3 ）w/% \geq	99.0			99.7				
水分 w/%								

7 试验方法

注意：本试验方法中使用的部分试剂具有腐蚀性，操作者须小心谨慎！如溅到皮肤和眼睛应立即用水冲洗，严重者应立即就医。

7.1 一般规定

本文件所用试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682—2008 中规定的三级水。试验中所需标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 HG/T 3696.1、HG/T 3696.2、HG/T 3696.3 的规定制备。

7.2 外观判别

在自然光下用目视法判定外观。

7.3 电镜平均粒径和粒子形貌的测定

7.3.1 仪器设备

扫描电子显微镜。

7.3.2 试验步骤

取适量经烘干的试样，用导电胶将试样固定在样品座上，采用适当的方法对试样进行表面镀金处理。将样品座置于扫描电子显微镜中，根据扫描电子显微镜的操作要求对试样进行测定。观察粒子形貌应为球形或近似球形。

样品平均粒径的统计可以使用计算机软件进行统计处理。也可在照片上用纳米标尺测量不少于 100 个颗粒中每个颗粒的粒径，取算术平均值。

7.3.3 试验数据处理

电镜平均粒径以 d 计，数值以微米（ μm ）表示，按公式（1）计算：

$$d = \frac{\sum d_i}{n} \dots\dots\dots (1)$$

式中：

d_i ——颗粒的直径，单位为微米（ μm ）；

n ——量取颗粒的个数。

计算结果保留一位有效数字。

7.4 比表面积的测定

称取 1 g~2 g 试样，精确至 0.0002 g，置于样品管中，按表 2 规定的脱气条件对样品进行脱气。按仪器操作要求将脱气后的试样置于比表面积测定仪上，按 GB/T 19587 的规定进行测定，结果按 BET 方程计算，被吸附气体量的测定方法使用静态容量法。

表 2 脱气条件

样品电镜平均粒径/ μm	脱气温度/ $^{\circ}\text{C}$	脱气时间/h
≤ 0.1	250	≥ 3
> 0.1	150 或 250 ^a	≥ 3
^a 以脱气温度 250 $^{\circ}\text{C}$ 条件下的方法为仲裁法。		

7.5 粒径分布的测定

7.5.1 试剂或材料

六偏磷酸钠溶液：10 g/L。

7.5.2 仪器设备

7.5.2.1 激光粒径分析仪，符合下列要求：

- a) 量程：0.02 μm ～3000 μm ；
- b) 精度： $\pm 1\%$ ；
- c) 检测角度： $0^\circ\sim 135^\circ$ 。

7.5.2.2 超声波分散仪：超声功率 650 W。

7.5.3 试验步骤

根据激光粒径分析仪的要求称取一定量的试样，加入 100 mL 水，加入 1.0 mL～1.5 mL 六偏磷酸钠溶液。将试样溶液置于超声波分散仪上，于超声功率 400 W 下进行超声分散 10 min。按激光粒径分析仪操作步骤测定试样的 D_{50} 。

7.6 结晶度的测定

7.6.1 原理

根据轴率 c/a 判断钛酸钡四方相的结晶度，轴率 c/a 的确定根据衍射图谱 d 值进行计算。

7.6.2 仪器设备

X 射线衍射仪。

7.6.3 试验步骤

7.6.3.1 样品制备

试样先置于研钵中研磨，将研磨好的试样放入样品板压平且高度与样品板相平。

7.6.3.2 试验

将制备好的试样板置于 X 射线衍射仪的样品台上，以 $1^\circ/\text{min}$ 的速度进行 $43.5^\circ\sim 47^\circ$ 的连续扫描，扫描峰或峰群的两侧应有足够长度，确定 2θ 约 45° 附近 002 和 200 晶面的晶面间距 d 值。

7.6.4 试验数据处理

使用专业软件对谱图平滑一次后自动寻峰获得 d_1 值和 d_2 值。

结晶度以轴率 c/a 计，按公式 (2) 计算：

$$c/a = \frac{d_1}{d_2} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

d_1 ——002 晶面的晶面间距（长轴轴长）；

d_2 ——200 晶面的晶面间距（短轴轴长）。

7.7 钛酸钡含量的测定

7.7.1 原理

在强酸性介质中，缓缓加热下，使试料的晶型转变后，加水溶解，加入 EDTA 掩蔽钛，用硫酸铵作沉淀剂，与钡离子产生硫酸钡沉淀，将沉淀过滤、洗涤、灼烧、称量后计算钛酸钡含量。

7.7.2 试剂或材料

7.7.2.1 盐酸。

7.7.2.2 氨水溶液：1+1。

7.7.2.3 硝酸银溶液：10 g/L。

7.7.2.4 硫酸铵溶液：250 g/L。

7.7.2.5 乙二胺四乙酸二钠氨性溶液：称取 38 g 乙二胺四乙酸二钠，溶于 1000 mL 的氨水溶液（1+5）中。

7.7.2.6 甲基橙指示液：1 g/L。

7.7.3 仪器设备

高温炉：能控制温度 800 °C～850 °C。

7.7.4 试验步骤

称取约 0.5 g 试样，精确至 0.0002 g，置于 200 mL 烧杯中，加入少量水湿润试样，摇动。加 15 mL 盐酸，置于电炉上方（烧杯底距炉面约 5 cm 处）缓缓加热，边加热边摇动。待其晶型转化后（即溶液由无色变为浅黄色再变为无色，试样成为松散状颗粒），再加入 15 mL 水，继续加热至试样完全溶解。趁热用慢速定性滤纸过滤，用热水洗涤不溶物至滤液无氯离子（用硝酸银溶液检验）。收集滤液及洗液于 400 mL 烧杯中，加入 50 mL 乙二胺四乙酸二钠氨性溶液，调整溶液体积至 300 mL，加 1 滴甲基橙指示液，滴加氨水至溶液刚呈黄色，加热至沸，在不断搅拌下加入 20 mL 硫酸铵溶液。移至沸水浴保温沉化 2 h 以上。

用慢速定量滤纸过滤，用热水洗涤沉淀至无氯离子（以硝酸银溶液检验）。将沉淀连同滤纸置于已在 800 °C～850 °C 下干燥至质量恒定的瓷坩埚中，低温灰化，然后置于高温炉中，于 800 °C～850 °C 下灼烧至质量恒定。

7.7.5 试验数据处理

钛酸钡含量以钛酸钡（BaTiO₃）质量分数 w_1 计，按公式（3）计算：

$$w_1 = \frac{(m_1 - m_0) \times 0.9992}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

m_1 ——沉淀与坩埚的质量的数值，单位为克（g）；

m_0 ——坩埚质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

0.9992——硫酸钡换算成钛酸钡的系数；

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.2 %。

7.8 水分的测定

7.8.1 仪器设备

- 7.8.1.1 称量瓶：Φ45 mm×25 mm。
- 7.8.1.2 电热恒温干燥箱：能控制温度 105 °C±5 °C。

7.8.2 试验步骤

用预先在 105 °C±5 °C 下干燥至质量恒定的称量瓶称取 3 g~10 g 试样，精确至 0.0002 g。置于电热恒温干燥箱中，打开盖，在 105 °C±2 °C 下干燥至质量恒定。

7.8.3 试验数据处理

水分以质量分数 w_2 计，按公式（4）计算：

$$w_2 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \% \cdots \cdots \cdots (4)$$

式中：

- m_1 ——干燥前称量瓶和试样的质量的数值，单位为克（g）；
- m_2 ——干燥后称量瓶和试样的质量的数值，单位为克（g）；
- m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.03 %。

7.9 灼烧减量的测定

7.9.1 原理

试样在 1100 °C±50 °C 下灼烧，根据试样减少的质量，确定灼烧减量。

7.9.2 仪器设备

高温炉：能控制温度 1100 °C±50 °C。

7.9.3 试验步骤

用已于 1100 °C±50 °C 下灼烧至质量恒定的刚玉坩埚称取约 4 g 试样，精确至 0.0001 g。将坩埚置于高温炉中，逐渐升温至 1100 °C±50 °C 并灼烧至质量恒定。在炉内冷却至约 200 °C，取出置于干燥器中冷却至室温称量。

7.9.4 试验数据处理

灼烧减量以质量分数 w_3 计，按公式（5）计算：

$$w_3 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \% \cdots \cdots \cdots (5)$$

式中：

- m_1 ——灼烧前坩埚和试样质量的数值，单位为克（g）；
- m_2 ——灼烧后残余物和坩埚质量的数值，单位为克（g）；
- m ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.04 %。

7.10 氧化钡与二氧化钛的摩尔比

7.10.1 二氧化钛含量的测定

7.10.1.1 原理

用硫酸和硫酸铵溶解试样后加水和盐酸，再加金属铝还原二氧化钛。冷却后，以硫氰酸铵作指示剂，用硫酸铁铵标准滴定溶液滴定。

7.10.1.2 试剂或材料

7.10.1.2.1 硫酸。

7.10.1.2.2 盐酸。

7.10.1.2.3 金属铝。

7.10.1.2.4 硫酸铵。

7.10.1.2.5 碳酸氢钠饱和溶液。

7.10.1.2.6 硫氰酸钾饱和溶液。

7.10.1.2.7 硫酸铁铵标准滴定溶液： $c[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2] \approx 0.1 \text{ mol/L}$ 。按下列方法进行配制：

- a) 配制：称取 49 g 硫酸铁铵 $c[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 溶解于 300 mL 盐酸水溶液（含 10 mL 1+1 盐酸溶液）中，再转移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。
- b) 标定：吸取 25 mL 上述溶液，置于 250 mL 碘量瓶中，加 35 mL 水，3 g 碘化钾，然后加 3 mL 1+1 盐酸溶液，立刻盖紧塞子并轻轻摇匀，在暗处放置 10 min。取出用水冲洗瓶塞及瓶壁，用硫代硫酸钠标准滴定溶液 $[c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) \approx 0.1 \text{ mol/L}]$ 滴定至溶液呈淡黄色时，加入 10 mL 乙酸钠溶液（250 g/L），加 1 mL 淀粉溶液（10 g/L），继续滴定至蓝色消失为止。并作空白试验。

硫酸铁铵标准滴定溶液的浓度 c ，数值以 mol/L 表示，按公式（6）计算：

$$c = \frac{(V_1 - V_0)c_1}{25} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

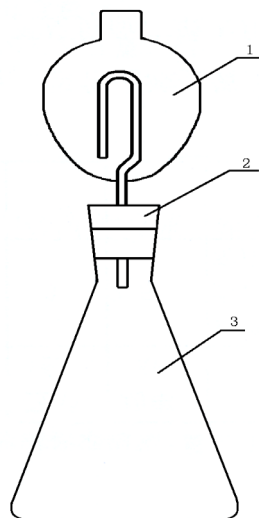
V_1 ——滴定试验溶液消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_0 ——滴定空白试验溶液消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

c_1 ——硫代硫酸钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）。

7.10.1.3 仪器设备

玻璃液封装置见图 1。



标引序号说明:

1——玻璃液封管;

2——橡皮塞;

3——锥形瓶。

图1 玻璃液封装置

7.10.1.4 试验步骤

称取约 0.4 g 试样, 精确至 0.0002 g, 置于 500 mL 锥形瓶中, 加入少量水冲洗瓶壁, 摇动使之形成乳浊液, 加入 20 mL 硫酸和 10 g 硫酸铵。置于电炉上, 开始时缓缓加热, 最后强热溶解。冷却后, 加入 80 mL 水和 20 mL 盐酸, 充分摇匀, 加入 2.5 g 金属铝, 按图 1 所示装上玻璃液封管 (液封管中预先加入碳酸氢钠饱和溶液至该管体积的 2/3 左右), 把橡皮塞塞紧。待金属铝完全溶解且溶液呈紫色, 冷却^{注)}至室温。取下液封管, 将其中碳酸氢钠饱和溶液倒入锥形瓶中并以少量水冲洗胶塞及瓶壁。加入 3 mL 硫氰酸钾饱和溶液, 立即用硫酸铁铵标准滴定溶液滴定至溶液呈淡褐色约 30 s 不消失即为终点。同时作空白试验。

注: 冷却过程中, 碳酸氢钠饱和溶液回流至锥形瓶中, 产生二氧化碳后回流停止。

7.10.1.5 试验数据处理

二氧化钛含量以二氧化钛 (TiO_2) 的质量分数 w_4 计, 按公式 (7) 计算:

$$w_4 = \frac{[(V_1 - V_0)/1000]cM}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中:

V_1 ——滴定试验溶液所消耗的硫酸铁铵标准滴定溶液体积的数值, 单位为毫升 (mL);

V_0 ——滴定空白试验溶液所消耗的硫酸铁铵标准滴定溶液体积的数值, 单位为毫升 (mL);

c ——硫酸铁铵标准滴定溶液浓度的准确数值, 单位为摩尔每升 (mol/L);

m ——试料的质量的数值, 单位为克 (g);

M ——二氧化钛 (TiO_2) 摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol) ($M=79.88$)。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果, 两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.1 %。

7.10.2 氧化钡与二氧化钛摩尔比的测定

7.10.2.1 容量分析法（仲裁法）

氧化钡与二氧化钛的摩尔比（BaO/TiO₂），按公式（8）计算：

$$BaO/TiO_2 = \frac{w_1/233.2}{w_2/79.88} \dots\dots\dots (8)$$

式中：

w₁——按 5.7 条测定的钛酸钡的质量分数，%；

w₂——按 5.8.1 条测定的二氧化钛的质量分数，数值以%表示；

233.2——钛酸钡（BaTiO₃）摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）；

79.88——二氧化钛（TiO₂）摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）。

7.10.2.2 X 射线荧光光谱仪法（XRF 法）

采用 X 射线荧光光谱仪法（XRF 法）进行测定，测定步骤由供需双方协商确定。

7.11 氧化锶含量、氧化钠含量、氧化钾含量、氧化铝含量、氧化铁含量、氧化镁含量、氧化钙含量和二氧化硅含量的测定

7.11.1 原理

试样加盐酸溶解，使用电感耦合等离子体原子发射光谱仪测定样品中的氧化锶含量、氧化钠含量、氧化钾含量、氧化铝含量、氧化铁含量、氧化镁含量、氧化钙和二氧化硅含量。

7.11.2 试剂或材料

7.11.2.1 盐酸。

7.11.2.2 30%过氧化氢。

7.11.2.3 锶标准溶液：1 mL 溶液含锶（Sr）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的锶标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.4 钠标准溶液：1 mL 溶液含钠（Na）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钠标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.5 钾标准溶液：1 mL 溶液含钾（K）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钾标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.6 铝标准溶液：1 mL 溶液含铝（AL）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的铝标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.7 铁标准溶液：1 mL 溶液含铁（Fe）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的铁标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.8 镁标准溶液：1 mL 溶液含镁（Mg）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的镁标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.9 钙标准溶液：1 mL 溶液含钙（Ca）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的钙标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.10 硅标准溶液：1 mL 溶液含硅（Si）0.010 mg。用移液管移取 1 mL 按 HG/T 3696.2 配制的硅标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。该溶液现用现配。

7.11.2.11 水：符合 GB/T 6682—2008 规定的二级水。

7.11.2.12 氩气：纯度应大于 99.9 %。

7.11.3 仪器设备

7.11.3.1 高温炉：能控制温度为 900 ℃±50 ℃。

7.11.3.2 电磁搅拌器：带加热装置。

7.11.3.3 电感耦合等离子体原子发射光谱仪（ICP 仪），符合下列要求：

- a) 仪器的稳定性：仪器的短程稳定性RSD不大于2.0 %，长期稳定性RSD不大于4.0 %；
- b) 仪器的检出限：代表元素检出限不大于0.005 mg/L；
- c) 校准工作曲线：回归曲线的线性相关系数，各元素的线性相关系数R≥0.99。

7.11.4 试验步骤

7.11.4.1 试验溶液的制备

将约 2.5 g 试样置于铂坩埚中，置于 900 ℃±50 ℃的高温炉中灼烧 2 h。灼烧后的试样转移至干燥器中冷却至室温。

称取 2.000 g±0.001 g 灼烧后的试样，置于 250 mL 烧杯中。加入 50 mL 水、50 mL 盐酸、16 mL30% 过氧化氢，将电磁搅拌子放入烧杯中，盖上表面皿。置于电磁搅拌器上，打开磁力搅拌并加热溶液至 60 ℃，搅拌至试样溶解或不溶物的量保持不变。将溶液冷却至室温，转移溶液和不溶物至 250 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。将溶液进行干过滤，弃去初滤液 20 mL，保留滤液用于测定。

7.11.4.2 工作曲线的绘制

按表 2 的要求分别移取相应待测元素标准溶液，置于六个 100 mL 容量瓶中。再分别用移液管加入 25 mL 试验溶液，用水稀释至刻度，摇匀。

表 3 待测元素标准溶液移取的体积量

元素名称	移取标准溶液的体积/mL					
	1	2	3	4	5	6
钠	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
钾	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
镁	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
钙	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
锶	0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00
铝	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
铁	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00
硅	0	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00

在仪器最佳的测定条件下，按表4给出的元素测定波长，测定工作曲线中各待测元素的发射强度，在每种元素测定之间应吸入盐酸。以杂质元素标准溶液的质量浓度（mg/L）为横坐标，对应的发射强度为纵坐标绘制标准曲线。将曲线反向延长与横坐标相交，交点即为被测元素的浓度（mg/L）。

表 4 待测元素测定波长

元素名称	锶	钠	钾	铝	铁	镁	钙		硅
测定波长	346.446	589.592	766.491	396.152	259.940	279.553	422.673		251.612

/nm	407.771						393.366		
-----	---------	--	--	--	--	--	---------	--	--

7.11.5 试验数据处理

待测元素以其氧化物的质量分数 w_5 计，按公式（9）计算：

$$w_5 = \frac{cM_x \times 100 \times 10^{-6}}{m(25/250)} \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

式中：

c ——由工作曲线查出的被测溶液中被测元素浓度的数值，单位为微克每毫升（ $\mu\text{g/mL}$ ）；

M_x ——待测元素换算为其氧化物的系数（ $M_{\text{SrO}}=1.183$ ； $M_{\text{Na}_2\text{O}}=1.348$ ； $M_{\text{K}_2\text{O}}=1.205$ ； $M_{\text{Al}_2\text{O}_3}=1.889$ ； $M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}=1.430$ ； $M_{\text{MgO}}=1.658$ ； $M_{\text{CaO}}=1.399$ ， $M_{\text{SiO}_2}=2.139$ ）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（ g ）。

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值：氧化锶含量不大于0.002 %；氧化钠含量、氧化钾含量不大于0.0002 %；氧化铝含量、氧化铁含量、氧化镁含量、氧化钙含量和二氧化硅含量不大于0.0005 %。

8 检验规则

- 8.1 本文件规定的所有指标为出厂检验项目，应逐批检验。
- 8.2 生产企业用相同材料，基本相同的生产条件，连续生产或同一班组生产的电子工业用高纯钛酸钡为一批。每批产品不超过 10 t。
- 8.3 按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。采样时，将采样器自包装袋的上方斜插入至料层深度的 3/4 处采样。将采得的样品混匀后，按四分法缩分至不少于 500 g，分装于两个清洁干燥的瓶（袋）中，密封。瓶（袋）上粘贴标签，注明：生产厂名、产品名称、产品规格、批号、采样日期和采样者姓名。一瓶（袋）作为实验室样品，另一瓶（袋）保存备查，保存时间由生产厂根据实际情况确定。
- 8.4 检验结果如有指标不符合本文件要求时，应重新自两倍量的包装中采样进行复验，复验结果即使只有一项指标不符合本文件的要求时，则整批产品为不合格。
- 8.5 采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合标准。

9 标志、标签

- 9.1 电子工业用高纯钛酸钡包装上应有牢固清晰的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、产品分类编码、净含量、批号（或生产日期）、本文件编号及 GB/T 191—2008 中规定的“怕雨”标志。
- 9.2 每批出厂的产品都应附有质量证明书，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、产品分类编码、净含量、批号（或生产日期）、产品质量符合本文件的证明和本文件编号。

10 包装、运输、贮存

- 10.1 电子工业用高纯钛酸钡外包装采用纸塑复合包装袋、纸板桶、塑料桶包装。内包装采用聚乙烯塑料薄膜袋。每桶净含量 25 kg。或与客户协商确定包装方式及包装规格。内袋采用聚丙烯绳或其他质量相当的绳扎口；外包装应牢固封口。
- 10.2 电子工业用高纯钛酸钡在运输过程中应有遮盖物，防止雨淋、受潮。

10.3 电子工业用高纯钛酸钡应贮存在阴凉干燥处，防止雨淋、受潮。

10.4 电子工业用高纯钛酸钡在符合本文件规定的包装、运输、贮存条件下，自生产之日保质期不少于3年。
