

ICS 81.060.01

分类号: Y24

备案号: 11408-2003

QB

中华人民共和国轻工行业标准

QB/T 2578—2002

陶瓷原料化学成分光度分析方法

Standard test method for chemical composition of
ceramic materials by spectrophotometry

2002-12-27 发布

2003-04-01 实施

中华人民共和国国家经济贸易委员会 发布

前 言

本标准吸取了近几年来陶瓷原料化学分析领域的先进成果，在此基础上根据科学、适用的要求，对标准的名称、分析仪器、使用方法及测试的精度等进行了规范。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国陶瓷标准化中心归口。

本标准主要起草单位：湖南省陶瓷研究所、广东省陶瓷质检站（佛山站）。

本标准主要起草人：谭青艳、徐青峰、刘 杰、罗正钦、龙 敏。

陶瓷原料化学成分光度分析方法

1 范围

本标准规定了用光度法测定陶瓷原料中二氧化硅、三氧化二铝、三氧化二铁、二氧化钛、氧化钙、氧化镁、氧化钾、氧化钠和灼烧减量的分析方法。

本标准适用于陶瓷原料的化学成分常规分析。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修改版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 6682—1992 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 12810—1991 实验室玻璃仪器 玻璃量器的容量校准和使用方法

3 一般规定

3.1 试验用水应符合 GB/T 6682—1992 中三级水以上的规格。在未注明要求时，均为二次蒸馏水（或同等纯度水）。

3.2 试验用玻璃仪器及量具应符合 GB/T 12810—1991 的规定，使用前均应校准。

3.3 试验用试剂除特别指明外，均为分析纯试剂。标准溶液的配制所需试剂应为基准试剂或优级纯以上试剂。二氧化硅、三氧化二铝的标准溶液用国家一级标准物质进行标定。

3.4 分析过程中的恒重变化应不大于 0.2 mg。

3.5 分析时进行空白试验，以试剂空白值对分析结果进行校正。

3.6 分析时须进行平行试验。

4 方法提要

4.1 灼烧减量

试样经 $1025^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ 灼烧，所损失的重量为灼烧减量。

4.2 二氧化硅

硅钼蓝光度法：分取试液，在一定酸度下硅酸与钼离子形成硅钼黄杂多酸，用抗坏血酸还原硅钼黄为硅钼蓝，借此测定吸光度。

4.3 三氧化二铝

偶氮氯膦-I 光度法：分取试液，用硫脲掩蔽共存干扰离子，在 pH 为 5 左右的缓冲介质中，铝与偶氮氯膦-I 形成紫红色配合物，借此测定吸光度。

4.4 三氧化二铁

1,10-菲啰啉光度法：分取试液，用柠檬酸掩蔽共存干扰离子，用抗坏血酸将三价铁还原为二价铁，在 pH 3~5 的溶液中，1,10-菲啰啉与二价铁离子生成桔红色络合物，借此测定吸光度。

4.5 二氧化钛

二安替比林甲烷光度法：四价钛离子与二安替比林甲烷在盐酸酸度为 (1.2~2.5) mol/L 间形成稳定的黄色络合物。用抗坏血酸消除铁的干扰，借此测定吸光度。

4.6 氯化镁

偶氮氯膦-I 光度法：分取试液，用三乙醇胺掩蔽铁、钛，以乙二醇双（ α -氨基乙基）醚四乙酸铅（EGTA-Pb）掩蔽钙，镁与偶氮氯膦-I 形成紫红色配合物，借此测定吸光度。

4.7 氯化钙

乙二醛缩双邻氨基酚（GBHA）光度法：分取试液，用硫酸掩蔽共存干扰离子，在 0.1 mol/L 氢氧化钠介质中，钙与 GBHA 形成稳定配合物，借此测定吸光度。

4.8 氯化钾和氯化钠

火焰光度法：将试液与标准溶液依次在火焰光度计上分别测定其相对辐射强度，以计算氯化钾或氯化钠的含量。

5 试剂、溶液及标准溶液的配制和标定

5.1 试剂

- 5.1.1 无水碳酸钠
- 5.1.2 优级纯氢氧化钠
- 5.1.3 九水硅酸钠
- 5.1.4 焦硫酸钾
- 5.1.5 混合熔剂（4 份优级纯氢氧化锂与 1 份优级纯硼酸混匀，干燥研细）
- 5.1.6 优级纯盐酸（密度为 1.19 g/cm³）
- 5.1.7 硫酸（密度为 1.84 g/cm³）
- 5.1.8 硝酸（密度为 1.42 g/cm³）
- 5.1.9 柠檬酸
- 5.1.10 钼酸铵
- 5.1.11 结晶乙酸钠
- 5.1.12 二安替比林甲烷
- 5.1.13 无水乙醇
- 5.1.14 抗坏血酸
- 5.1.15 偶氮氯膦-I
- 5.1.16 硫脲
- 5.1.17 乙二醛缩双邻氨基酚（GBHA）
- 5.1.18 甲醇
- 5.1.19 1,10-菲罗啉
- 5.1.20 优级纯乳酸
- 5.1.21 乙二醇双（ α -氨基乙基）醚四乙酸（EGTA）
- 5.1.22 硝酸铅
- 5.1.23 三乙醇胺
- 5.1.24 高纯铝片或铝丝
- 5.1.25 三氧化二铁（光谱纯以上试剂）
- 5.1.26 二氧化钛（光谱纯以上试剂）
- 5.1.27 碳酸钙（基准试剂）
- 5.1.28 氧化镁（基准试剂）
- 5.1.29 氯化钾（基准试剂）
- 5.1.30 氯化钠（基准试剂）
- 5.1.31 丙三醇

5.2 溶液

5.2.1 盐酸(2+3):取优级纯盐酸(5.1.6)2体积与3体积水混匀。

5.2.2 硫酸(1+1):取硫酸(5.1.7)1体积与1体积水混匀。

5.2.3 柠檬酸-硫酸混合酸:称取柠檬酸(5.1.9)150g溶于4700mL水中,缓慢加入硫酸(5.1.7)300mL,边加边搅拌,摇匀。

5.2.4 钼酸铵溶液(1.5%):称取钼酸铵(5.1.10)7.5g溶解于500mL水中。

5.2.5 乙酸钠溶液(24%):于1000mL烧杯中加水700mL,加入结晶乙酸钠(5.1.11)240g,加热溶解后用水稀释至1000mL。

5.2.6 二安替比林甲烷溶液:称取二安替比林甲烷9g,加盐酸(5.2.1)100mL,无水乙醇(5.1.13)150mL,水50mL,超声溶解后于棕色瓶中避光保存。

5.2.7 抗坏血酸溶液(1%):称取抗坏血酸(5.1.14)2g,溶于柠檬酸-硫酸混合酸(5.2.3)200mL中,用时配制。

5.2.8 偶氮氯膦-I溶液(0.02%):称取偶氮氯膦-I(5.1.15)2g,溶解于10000mL水中,匀后置于棕色瓶中或避光保存。限用2个月。

5.2.9 硫脲(5%):取固体硫脲(5.1.16)0.5g溶于10mL水中。当天配制。

5.2.10 GBHA溶液(0.05%):称取GBHA(5.1.17)0.25g于甲醇(5.1.18)500mL中,超声溶解,摇匀后贮于冷藏箱中。限用10天。

5.2.11 测Fe显色液:称取1,10-菲罗啉(5.1.19)1g于无水乙醇(5.1.13)20mL中,超声溶解后分别加水200mL、结晶乙酸钠(5.1.11)100g、柠檬酸(5.1.9)10g,溶解混匀后贮存于棕色试剂瓶中,保存于冷藏箱中。限用一个月。

5.2.12 测Ca显色液(浓):称取氢氧化钠(5.1.2)28g溶于400mL水中,依次加入优级纯乳酸(5.1.20)10mL、丙三醇(5.1.31)10mL、三乙醇胺(5.1.23)50mL,硫酸(5.2.2)10mL,摇匀后贮于塑料瓶中。限用15天。

5.2.13 测Ca显色液(稀):测Ca显色液(浓)(5.2.12)1份与5份水混匀,贮于塑料瓶中。限用15天。

5.2.14 测Mg显色液:称取EGTA(5.1.21)0.5g与硝酸铅(5.1.22)0.45g,加三乙醇胺(5.1.23)200mL,加水200mL,加热溶解后贮于试剂瓶中。

5.2.15 浸取液:于500mL容量瓶中加入盐酸(5.2.1)20mL,用水稀释至刻度,摇匀。

5.2.16 空白溶液:称取2.000g±0.005g混合熔剂(5.1.5)于事先放有约800mL水和盐酸(5.2.1)40mL的1000mL容量瓶中,溶解后用水稀释至刻度,摇匀。

5.3 标准溶液的配制和标定

5.3.1 二氧化硅标准储备液(约3500μg/mL)的配制

称取九水硅酸钠(5.1.3)9g,分别加优级纯氢氧化钠(5.1.2)5g,水500mL,溶解后移入塑料瓶中保存。

5.3.2 三氧化二铝标准储备液(约2000μg/mL)的配制

精称99.95%以上的高纯铝片或铝丝(5.1.24)1.0588g,加入盐酸(5.2.1)100mL,硝酸(5.1.8)10mL,盖上表面皿,加热溶解后移入1000mL容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

5.3.3 三氧化二铁标准储备液(500μg/mL)的配制

精称经400℃灼烧的三氧化二铁(5.1.25)0.5000g于500mL烧杯中,加盐酸(5.2.1)100mL,硝酸(5.1.8)10mL,盖上表面皿,加热溶解后移入1000mL容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

5.3.4 二氧化钛标准储备液(400μg/mL)的配制

精称经800℃灼烧的二氧化钛(5.1.26)0.4000g于铂金坩埚或光滑的瓷坩埚中,加焦硫酸钾(5.1.4)12g,在电炉上低温熔融后再于800℃熔融成红色均匀流体,保温3min,取出冷却后,置于

1000 mL 烧杯中，加水 800 mL，再缓缓加入硫酸（5.1.7）50 mL，加热溶解，冷至室温，移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

5.3.5 氧化钙标准储备液（1000 μg/mL）的配制

精称经 110℃ 烘干 2 h 的碳酸钙（5.1.27）1.784 8 g 于 300 mL 烧杯中，加水约 50 mL，盖上表面皿，缓慢加入盐酸（5.2.1）约 30 mL，完全溶解后移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

5.3.6 氧化镁标准储备液（1000 μg/mL）的配制

精称经 950℃ 灼烧 30 min 的氧化镁（5.1.28）1.000 0 g 于 300 mL 烧杯中，加水约 50 mL，盖上表面皿，缓慢加入盐酸（5.2.1）约 30 mL，微热至完全溶解，冷至室温后移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

5.3.7 氧化钾标准储备液（1000 μg/mL）的配制

精称经 150℃ 烘干 2 h 的氯化钾（5.1.29）1.582 8 g 于烧杯中，加水溶解，加盐酸（5.2.1）20 mL，移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

5.3.8 氧化钠标准储备液（1000 μg/mL）的配制

精称经 150℃ 烘干 2 h 的氯化钠（5.1.30）1.885 8 g 于烧杯中，加水溶解，加盐酸（5.2.1）20 mL，移入 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

5.3.9 氧化钾（5 μg/mL）和氧化钠（5 μg/mL）混合参比标准溶液的配制

用大肚移液管分别吸取氧化钾标准储备液（5.3.7）和氧化钠标准储备液（5.3.8）各 5 mL 于 1000 mL 容量瓶中，用水稀释至约 900 mL，加入混合熔剂（5.1.5）2.000 g ± 0.005 g，摇匀，加盐酸（5.2.1）40 mL，溶解后用水稀释至刻度，摇匀。

5.3.10 二氧化硅、三氧化二铁（5 μg/mL）、二氧化钛（2 μg/mL）混合参比标准溶液的配制

在 1000 mL 容量瓶中，依次加入三氧化二铁标准储备液（5.3.3）10 mL，二氧化钛标准储备液（5.3.4）5 mL，盐酸（5.2.1）37 mL，混合熔剂（5.1.5）2.000 g ± 0.005 g，溶解后用水稀释至约 800 mL，然后边摇动边加入二氧化硅标准储备液（5.3.1）20 mL，用水稀释至刻度，摇匀。二氧化硅的浓度须标定。

5.3.10.1 二氧化硅浓度的标定

选择一种国家一级标准物质（二氧化硅的含量须大于 60%），按 7.1~7.3 操作步骤制备试液 2 份，按 8.3.1 的方法测定，通过调整该标准溶液的浓度值使测定结果符合国家一级标准物质的标准值，且二份试液的平行差在允许误差范围内，此标准液的浓度值即为混合参比标准溶液（5.3.10）中二氧化硅的浓度。

5.3.11 三氧化二铝、氧化钙（5 μg/mL）、氧化镁（2 μg/mL）混合参比标准溶液的配制

在 1000 mL 容量瓶中，依次加入三氧化二铝标准储备液（5.3.2）20 mL，氧化钙标准储备液（5.3.5）5 mL，氧化镁标准储备液（5.3.6）2 mL，盐酸（5.2.1）38 mL，混合熔剂（5.1.5）2.000 g ± 0.005 g，溶解后用水稀释至刻度，摇匀。三氧化二铝的浓度须标定。

5.3.11.1 三氧化二铝浓度的标定

选择一种国家一级标准物质（三氧化二铝含量须大于 20%），按 7.1~7.3 操作步骤制备试液 2 份，按 8.3 的方法测定，通过调整该标准溶液的浓度值使测定结果符合国家一级标准物质的标准值，且二份试液的平行差在允许误差范围内，此标准液的浓度值即为混合参比标准溶液（5.3.11）中三氧化二铝的浓度。

5.3.12 氧化钙标准溶液（50 μg/mL）的配制

在 500 mL 容量瓶中，依次加入氧化钙标准储备液（5.3.5）25 mL，盐酸（5.2.1）19.5 mL，混合熔剂（5.1.5）1.000 g ± 0.005 g，溶解后用水稀释至刻度，摇匀。

5.3.13 氧化镁标准溶液（30 μg/mL）的配制

在 500 mL 容量瓶中，依次加入氧化镁标准储备液（5.3.6）15 mL，盐酸（5.2.1）19.5 mL，混合

熔剂 (5.1.5) 1.000 g±0.005 g, 溶解后用水稀释至刻度, 摇匀。

6 仪器设备

6.1 应用光度法原理的化学成分测定仪

6.1.1 仪器在测量范围内, 所测标准点之间线性相关系数应达到 0.999。

6.1.2 仪器稳定性: 仪器预热 15 min 后, 5 min 内读数漂移不大于 0.2%。

6.1.3 检测灵敏度: 对二氧化硅应不低于 0.2 μg/mL, 对三氧化二铝、三氧化二铁、二氧化钛、氧化钙、氧化镁均应不低于 0.1 μg/mL。

6.1.4 波长: 仪器波长在 380 nm~800 nm 之间连续可调, 精度误差不大于 0.2 nm, 或者仪器对所测定元素有确定波长的光源。

6.2 火焰光度计: 火焰光度计的灵敏度对氧化钾和氧化钠均应不低于 0.05 μg/mL。

6.3 马弗炉: 最高温度不低于 1200℃。

6.4 超声波清洗器: 50 W~100 W。

6.5 干燥箱: 最高温度 300℃。

7 试样制备

7.1 分取样品量按经验公式 (1) 计算。

$$Q = kd^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

Q ——处理后具有代表性的最低质量, kg;

k ——0.2, 特征常数;

d ——处理后最大粒径, mm。

将样品粉碎、过筛、缩分处理成分析试样, 使其不失去原送检样的代表性。

7.2 分析试样最大粒径不大于 0.06 mm, 最低质量不小于 10 g, 在测定前, 须经过 105℃~110℃干燥 2 h~3 h 至恒重。

7.3 试液的制备

称 0.050 0 g±0.000 2 g 试样于黄金坩锅中, 加入混合熔剂 (5.1.5) 1.000 g±0.005 g, 搅匀后放入已预先升温至 900℃的马弗炉中, 保温 10 min~15 min, 取出坩锅, 稍冷后将试样放于 600 mL 干燥烧杯中, 定量加入浸取液 (5.2.15) 500 mL, 边搅拌边超声浸出, 直至熔体完全溶解。此试液供测各元素用。

8 分析步骤

8.1 灼烧减量的测定

8.1.1 测定

称取试样 1.000 0 g 于事先已经灼烧至恒重的瓷 (或铂) 坩锅内, 放于马弗炉中, 从低温逐渐升温至 1 025℃±25℃后保温 1 h, 取出稍冷后置于干燥器中冷却至室温, 称量。然后再放入 1 025℃±25℃马弗炉中, 保温 15 min, 取出稍冷后置于干燥器中冷却至室温, 称量。如此反复, 直至恒重。

8.1.2 结果表述

灼烧减量的百分含量按式 (2) 计算。

$$\text{灼烧减量} (\%) = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

m_1 —— 灼烧前坩埚及试样质量，g；

m_2 —— 灼烧后坩埚及试样质量，g；

m —— 试样质量，g。

所得结果应保留至小数点后两位数字。

8.2 标准工作曲线的绘制

吸取相应的混合参比标准溶液 0.0, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0 mL 分别置于相应的干燥容量瓶中，分别补加空白溶液（5.2.16）10.0, 9.0, 8.0, 7.0, 6.0, 5.0 mL，摇匀，按 8.3 中相应元素的测定步骤，分别绘制相应的吸光度-浓度标准工作曲线，线性相关系数应达到 0.999。应定期检查并校正仪器的线性，以保证测量精度。

8.3 各元素的测定

8.3.1 二氧化硅的测定

吸取空白溶液（5.2.16）、混合参比标准溶液（5.3.10）、试液各 10 mL 分别置于 50 mL 容量瓶中，分别依次加入硫脲（5.2.9）4 滴、钼酸铵（5.2.4）10 mL，摇匀，放置相应时间后（见表 1），分别以抗坏血酸溶液（5.2.7）稀释至刻度，摇匀。20 min 后测定，吸光度能够稳定 4 h。设定仪器波长为 530 nm，在满足 6.1 规定的二氧化硅的测定条件下，以空白显色液调零，依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式（3）计算测定结果。

表 1

温度，℃	0~15	>15~30	>30
时间，min	9	6	3

8.3.2 三氧化二铝的测定

吸取空白溶液（5.2.16）、混合参比标准溶液（5.3.11）、试液各 10 mL 分别置于干燥的 100 mL 容量瓶中，依次分别加入硫脲（5.2.9）4 滴、偶氮氯膦-I 溶液（5.2.8）约 80 mL，乙酸钠溶液（5.2.5）5 mL，分别以偶氮氯膦-I 溶液（5.2.8）稀释至刻度，15 min 后测定，吸光度能够稳定 1 h。设定仪器波长为 580 nm，在满足 6.1 规定的测定三氧化二铝的条件下，以空白显色液调零，依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式（3）计算测定结果。当三氧化二铝的含量大于 45% 时需将试液稀释一倍后再测定。

8.3.3 三氧化二铁的测定

吸取空白溶液（5.2.16）、混合参比标准溶液（5.3.10）、试液各 10 mL 分别置于干燥的 50 mL 容量瓶中，分别依次加入硫脲（5.2.9）2 滴、抗坏血酸溶液（5.2.7）5 滴，测 Fe 显色液（5.2.11）5 mL，摇匀，20 min 后测定，吸光度能够稳定 2 h。设定仪器波长为 510 nm，在满足 6.1 规定的测定三氧化二铁的条件下，以空白显色液调零，依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式（3）计算测定结果。

8.3.4 二氧化钛的测定

吸取空白溶液（5.2.16）、混合参比标准溶液（5.3.10）、试液各 10 mL 分别置于干燥的 50 mL 容量瓶中，分别依次加入硫脲（5.2.9）2 滴、抗坏血酸溶液（5.2.7）5 滴，二安替比林甲烷（5.2.6）10 mL，摇匀，20 min 后测定，吸光度能够稳定 2 h。设定仪器波长为 420 nm，在满足 6.1 规定的测定二氧化钛的条件下，以空白显色液调零，依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式（3）计算测定结果。

8.3.5 氯化钙的测定

8.3.5.1 含量在 10% 以下氯化钙的测定

吸取空白溶液（5.2.16）、混合参比标准溶液（5.3.11）、试液各 10 mL 分别置于干燥的聚乙烯瓶或 50 mL 容量瓶中，分别依次加入硫脲（5.2.9）2 滴、测 Ca 显色液（浓）（5.2.12）2 mL、GBHA 溶液

(5.2.10) 10 mL, 摇匀, 显色完毕 5 min 后开始按发色顺序依次测定, 10 min 内测完。设定仪器波长为 530 nm, 在满足 6.1 规定的测定氧化钙的条件下, 以空白显色液调零, 依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式 (3) 计算测定结果。

8.3.5.2 含量在 10% 以上氧化钙的测定

吸取空白溶液 (5.2.16)、氧化钙标准溶液 (5.3.12)、试液各 5 mL 分别置于干燥的聚乙烯瓶或 50 mL 容量瓶中, 依次分别加入硫脲 (5.2.9) 2 滴、测 Ca 显色液 (稀) (5.2.13) 10 mL、GBHA 溶液 (5.2.10) 25 mL, 摇匀, 显色完毕 5 min 后开始按发色顺序依次测定, 10 min 内测完。设定仪器波长为 530 nm, 在满足 6.1 规定的测定氧化钙的条件下, 以空白显色液调零, 依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式 (3) 计算测定结果。

8.3.6 氧化镁的测定

8.3.6.1 含量在 5% 以下氧化镁的测定

吸取空白溶液 (5.2.16)、混合参比标准溶液 (5.3.11)、试液各 10 mL 分别置于干燥的 50 mL 容量瓶中, 依次分别加入硫脲 (5.2.9) 2 滴、测 Mg 显色液 (5.2.14) 5 mL、偶氮氯膦-I 溶液 (5.2.8) 5 mL, 摇匀, 5 min 后测定, 吸光度能够稳定 2 h。设定仪器波长为 580 nm, 在满足 6.1 规定的测定氧化镁的条件下, 以空白显色液调零, 依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式 (3) 计算测定结果。

8.3.6.2 含量在 5% 以上氧化镁的测定

吸取空白溶液 (5.2.16)、氧化镁标准溶液 (5.3.13)、试液各 5 mL 分别置于干燥的 50 mL 容量瓶中, 然后分别补加空白溶液 (5.2.16) 5 mL、硫脲 (5.2.9) 4 滴、测 Mg 显色液 (5.2.14) 10 mL、用偶氮氯膦-I 溶液 (5.2.8) 稀释至刻度, 摇匀, 5 min 后测定, 吸光度能够稳定 2 h。设定仪器波长为 580 nm, 在满足 6.1 规定的测定氧化镁的条件下, 以空白显色液调零, 依次测定标准显色液和试液显色液的吸光度。按式 (3) 计算测定结果。

8.3.7 氧化钾和氧化钠的测定

分取部分空白溶液 (5.2.16)、混合参比标准溶液 (5.3.9)、试液, 选定火焰光度计相应的最佳工作条件, 以空白溶液 (5.2.16) 调零, 依次测定混合参比标准溶液 (5.3.9)、试液的相对辐射强度。按式 (3) 计算测定结果。

9 各元素结果表述

用本标准规定的方法进行测定时, 依据式 (3) 计算各元素的百分含量。

$$X(\%) = \frac{C \cdot V_0 \cdot V_1 (A_2 - A_0) \times 10^{-6}}{M_0 \cdot V_2 (A_1 - A_0)} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

X ——所测定元素的百分含量, %;

C ——标准混合液中相应组分的浓度, $\mu\text{g/mL}$;

M_0 ——试样重量, g;

A_0 ——空白显色液的吸光度或空白溶液 (5.2.16) 的相对辐射强度;

A_1 ——标准显色液的吸光度或混合参比标准溶液 (5.3.9) 的相对辐射强度;

A_2 ——试液显色液的吸光度或试液的相对辐射强度;

V_0 ——试液的总体积, mL;

V_1 ——分取相应标准混合液的体积, mL;

V_2 ——分取试液的体积, mL。

所得结果应保留至小数点后两位数字。

10 分析结果允许误差

10.1 平行测定结果之差不大于 10.2 规定的允许误差，且全分析各组分总和在 99.5%~100.5% 时，允许取其平均值为报出结果。

10.2 各单项组分分析平行允许误差见表 2。

表 2

化学成分	含量, %	允许差, %
SiO ₂	≤60	0.30
	>60	0.40
Al ₂ O ₃	≤10.00	0.10
	10.01~20.00	0.30
	>20.00	0.40
Fe ₂ O ₃	≤0.50	0.05
	0.51~1.00	0.10
	1.01~2.00	0.15
TiO ₂	≤0.30	0.05
	0.31~1.00	0.10
	>1.00	0.15
CaO 或 MgO	≤0.10	0.05
	0.11~1.00	0.10
	>1.00	0.15
K ₂ O 或 Na ₂ O	≤1.00	0.15
	1.01~5.00	0.25
	5.01~10.00	0.35
	>10.00	0.45
灼烧减量	≤1.00	0.05
	1.01~5.00	0.10
	>5.00	0.15