



中华人民共和国国家标准

GB 25588—2010

食品安全国家标准
食品添加剂 碳酸钾

2010-12-21 发布

2011-02-21 实施

中华人民共和国卫生部发布

前　　言

本标准的附录 A 为规范性附录。

食品安全国家标准

食品添加剂 碳酸钾

1 范围

本标准适用于电解法和离子交换法制得的食品添加剂碳酸钾。

2 规范性引用文件

本标准中引用的文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本标准。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

3 分子式和相对分子量

3.1 分子式



3.2 相对分子质量

138.20（按2007年国际相对原子质量）

4 技术要求

4.1 感官要求：应符合表1的规定。

表1 感官要求

项 目	要 求	检验方法
色 泽	白色	取适量试样置于50mL烧杯中，在自然光下观察色泽和组织状态。
组织状态	粉末或颗粒状结晶	

4.2 理化指标：应符合表2的规定。

表2 理化指标

项 目	指 标	检 验 方法
碳酸钾(以干基计), w/%	≥ 99.0	附录A中A.4
氯化物(以KCl计)(以干基计), w/%	≤ 0.015	附录A中A.7
硫化合物(以K ₂ SO ₄ 计)(以干基计), w/%	≤ 0.01	附录A中A.8
铁(Fe)(以干基计), w/%	≤ 0.0010	附录A中A.9
水不溶物(以干基计), w/%	≤ 0.02	附录A中A.10
重金属(以Pb计)/(mg/kg)	≤ 10	附录A中A.11
砷(As)/(mg/kg)	≤ 2	附录A中A.12
灼烧减量, w/%	≤ 0.60	附录A中A.13

附录 A

(规范性附录)

检验方法

A. 1 警示

本标准的检验方法中使用的部分试剂具有腐蚀性，操作者须小心谨慎！如溅到皮肤上应立即用水冲洗，严重者应立即就医。使用易燃品时，严禁使用明火加热。

A. 2 一般规定

本标准的检验方法中所用试剂和水，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。试验中所用标准滴定溶液、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之规定制备。

A. 3 鉴别试验

A. 3. 1 试剂和材料

A. 3. 1. 1 盐酸。

A. 3. 1. 2 无水乙醇。

A. 3. 1. 3 氢氧化钙饱和溶液：

称取3g氢氧化钙放入1000mL水中，经剧烈搅拌或振摇后，放置澄清，取澄清液备用。

A. 3. 1. 4 硫酸镁溶液：120 g/L。

A. 3. 1. 5 四苯硼钠乙醇溶液：34 g/L。

A. 3. 1. 6 红色石蕊试纸。

A. 3. 2 分析步骤

A. 3. 2. 1 碳酸盐的鉴别

A. 3. 2. 1. 1 取50mL 0.1 g/mL试验溶液，置于250mL锥形瓶中，滴加盐酸，即放出气体。将此气体导入氢氧化钙饱和溶液中，发生白色浑浊。

A. 3. 2. 1. 2 取适量0.1 g/mL试验溶液，滴加硫酸镁溶液，即发生白色沉淀。

A. 3. 2. 2 钾离子的鉴别

A. 3. 2. 2. 1 取适量0.1 g/mL试验溶液，加入四苯硼钠溶液，即有大量白色沉淀生成。

A. 3. 2. 2. 2 用盐酸浸润的铂丝先在无色火焰上燃烧至无色。再蘸取少许试验溶液，在无色火焰上燃烧，通过钴玻璃观察火焰呈紫色。

A. 4 碳酸钾的测定

A. 4. 1 四苯硼钾重量法（仲裁法）

A. 4. 1. 1 方法提要

在弱酸性介质中，碳酸钾与四苯硼钠生成四苯硼钾沉淀。根据四苯硼钾沉淀的质量扣除氯化钾、硫酸钾的质量计算碳酸钾的含量。

A. 4. 1. 2 试剂和材料

A. 4. 1. 2. 1 无水乙醇。

A. 4. 1. 2. 2 冰乙酸溶液：1+9。

A. 4. 1. 2. 3 四苯硼钠乙醇溶液：34 g/L。

A. 4. 1. 2. 4 四苯硼钾乙醇饱和溶液。

A. 4. 1. 2. 5 甲基红指示液: 1 g/L。

A. 4. 1. 3 仪器和设备

A. 4. 1. 3. 1 玻璃砂坩埚：滤板孔径 $5\mu\text{m}\sim 15\mu\text{m}$ 。

A. 4. 1. 3. 2 电热恒温干燥箱：能控制温度 $120^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ 。

A. 4. 1. 4 分析步骤

称取 0.8 g~0.85 g 于 270℃~300℃ 灼烧至质量恒定的试样, 精确至 0.0002 g, 溶于水, 移入 500mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摆匀。如试验溶液浑浊, 则需干过滤, 弃去初始 10 mL~15 mL 滤液。用移液管移取 25 mL 试验溶液置于 100 mL 烧杯中, 加 35 mL 水, 1 滴甲基红指示液, 用冰乙酸溶液调至红色, 于水浴上加热至 40℃。在搅拌下逐滴加入 8.5 mL 四苯硼钠乙醇溶液, 放置 10 min 取下, 冷至室温。用已于 120℃~125℃ 下烘至质量恒定的玻璃砂坩埚抽滤, 用四苯硼钾乙醇饱和溶液转移沉淀, 并每次用 15 mL 四苯硼钾乙醇饱和溶液洗涤沉淀 3 次至 4 次, 抽干。取下玻璃砂坩埚, 用 2 mL 无水乙醇沿玻璃砂坩埚壁洗一次, 抽干。置于电热恒温干燥箱中, 于 120℃~125℃ 下干燥至质量恒定。

A. 4. 1. 5 结果计算

碳酸钾含量以碳酸钾 (K_2CO_3) 的质量分数 w_1 计, 数值以%表示, 按公式 (A.1) 计算:

$$w_1 = \frac{m_1 \times 0.1928}{m(25/500)} \times 100\% - (0.9269w_4 + 0.7931w_5) \dots \dots \dots \quad (\text{A.1})$$

式中：

m_1 ——四苯硼钾沉淀的质量的数值，单位为克(g)；

m—试料质量的数值，单位为克(g)；

0.1928——将四苯硼钾换算成碳酸钾的系数；

w_4 ——按照 A.7 测定的氯化物（以 KCl 计）的质量分数，以%表示；

w_5 ——按照 A.8 测定的硫化合物（以 K_2SO_4 计）的质量分数，以%表示；

0.9269——将氯化钾换算为碳酸钾的系数；

0.7931——将硫酸钾换算为碳酸钾的系数。

两次平行测定结果的绝对差值不大于 0.3%。

A. 4. 2 酸碱滴定法

A. 4. 2. 1 方法提要

碳酸钾在水溶液中呈碱性，用盐酸标准滴定溶液滴定试验溶液，根据盐酸标准滴定溶液的消耗量，并扣除碳酸钠、碳酸钙、碳酸镁的量，确定碳酸钾的含量。

A. 4. 2. 2 试剂和材料

A. 4. 2. 2. 1 盐酸标准滴定溶液: $c(\text{HCl}) = 0.5 \text{ mol/L}$ 。

A. 4. 2. 2. 2 溴甲酚绿-甲基红混合指示液。

A. 4. 2. 3 仪器和设备

高温炉：能控制温度在 $270^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$ 。

A. 4. 2. 4 分析步骤

称取约 1 g 于 270℃~300℃ 灼烧至质量恒定的试样，精确至 0.0002 g。置于 250 mL 锥形瓶中，加 50 mL 水溶解。加入 5 滴溴甲酚绿-甲基红混合指示液，用盐酸标准滴定溶液滴定至溶液由绿变为暗红色。将溶液煮沸 2 min，冷却后，继续滴定至暗红色。

同时作空白试验。空白试验除不加试样外，其他操作及加入试剂的种类和量（标准滴定溶液除外）与测定试验相同。

A.6.1 试剂和材料

- A.6.1.1 盐酸溶液: 1+1。
- A.6.1.2 氨水溶液: 2+3。
- A.6.1.3 氨-氯化铵缓冲溶液甲: pH≈10。
- A.6.1.4 镁标准溶液: 1 mL溶液含镁 (Mg) 1 mg。
- A.6.1.5 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 标准滴定溶液: c (EDTA) ≈0.05 mol/L。
- A.6.1.6 铬黑T指示剂。

A.6.2 仪器和设备

微量滴定管: 分度值为 0.02 mL。

A.6.3 分析步骤

称取约 5 g 试样, 精确至 0.01 g, 置于 250mL 锥形瓶中, 加 90 mL 水溶解, 加盐酸溶液中和至 pH≈4 (以 pH 试纸检查), 加热煮沸 5 min, 冷却。用移液管加入 5.00 mL 镁标准溶液, 用氨水调节 pH≈8 (以 pH 试纸检验), 加入 5 mL 氨-氯化铵缓冲溶液甲, 加 0.1 g 铬黑 T 指示剂, 摆匀。用 EDTA 标准滴定溶液滴定至溶液由紫红变为蓝色。

同时作空白试验。空白试验除不加试样外, 其他操作及加入试剂的种类和量 (标准滴定溶液除外) 与测定试验相同。

A.6.4 结果计算

钙、镁总量以镁 (Mg) 的质量分数 w_3 计, 数值以%表示, 按公式 (A.4) 计算:

$$w_3 = \frac{[(V - V_0)/1000]cM}{m(1 - w_8)} \times 100\% \quad (\text{A.4})$$

式中:

V —滴定试验溶液所消耗的 EDTA 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 EDTA 标准滴定溶液的数值, 单位为毫升 (mL);

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

m —试样的质量的数值, 单位为克 (g);

w_8 —按照 A.13 测定的灼烧减量, 以%表示;

M —镁 (Mg) 的摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol) ($M=24.31$)。

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 0.005%。

A.7 氯化物的测定

A.7.1 电位滴定法 (仲裁法)

A.7.1.1 试剂和材料

同 GB/T 3050—2000 的第 4 章。

A.7.1.2 仪器和设备

同 GB/T 3050—2000 的第 5 章。

A.7.1.3 分析步骤

称取 1.9 g~2.1 g 试样, 精确至 0.01 g, 置于 50 mL 烧杯中, 加少量水润湿。滴加 4 mL 硝酸溶液使试样溶解, 加 1 滴溴酚蓝指示剂, 继续滴加硝酸溶液至试验溶液恰呈黄色, 再加 15 mL 95% 乙醇, 以下用硝酸银标准滴定溶液 [c (AgNO₃) ≈0.005 mol/L] 按 GB/T 3050—2000 的 4.6 所述, 从“放入电磁搅拌子……”开始操作。同时做空白试验。

空白试验溶液是在 50 mL 烧杯中, 加入 4 mL 硝酸溶液, 用氢氧化钠溶液调节 pH 值至中性 (用 pH 试纸检验), 按上述测定的“加 1 滴溴酚蓝指示剂……”开始, 与试验溶液同时同样进行。

A.7.1.4 结果计算

氯化物含量以氯化钾 (KCl) 的质量分数 w_4 计, 数值以%表示, 按公式 (A.5) 计算:

$$w_4 = \frac{[(V - V_0)/1000]cM}{m(1 - w_8)} \times 100\% \quad (\text{A.5})$$

式中:

V ——滴定试验溶液所消耗的硝酸银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硝酸银标准滴定溶液体积的数值, 单位为毫升 (mL);

c ——硝酸银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);

w_8 ——按照 A.13 测定的灼烧减量, 以%表示;

M ——氯化钾 (KCl) 摩尔质量的数值, 单位为克每摩尔 (g/mol) ($M=74.55$)。

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 0.003%。

A.7.2 比浊法

A.7.2.1 试剂和材料

A.7.2.1.1 硝酸溶液: 1+1。

A.7.2.1.2 稳定剂:

量取 200 mL 丙三醇、200 mL 无水乙醇, 加入 100 mL 水, 充分混匀。

A.7.2.1.3 氯化钾标准溶液: 1 mL 该溶液含有氯化钾 (KCl) 0.10 mg;

准确称取 0.1000 g 于 500°C~600°C 灼烧至质量恒定的氯化钾, 溶解于水, 转移至 1000 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摆匀。

A.7.2.1.4 硝酸银溶液: 17 g/L。

A.7.2.2 分析步骤

称取约 10 g 试样, 精确至 0.01 g, 溶于水, 转移至 100 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摆匀, 备用。

用移液管移取 10 mL 试验溶液, 置于 100 mL 烧杯中, 加 10 mL 水。逐滴加入 2 mL 硝酸溶液, 加热煮沸冷却后, 移入 50 mL 比色管中, 加 1 mL 硝酸溶液, 10 mL 稳定剂, 1 mL 硝酸银溶液, 用水稀释至刻度, 摆匀。放置 10 min, 与标准比浊溶液比较。

标准比浊溶液是于 50 mL 比色管中, 加入 0.00 mL、0.50 mL、1.00 mL、1.50 mL、2.00 mL、2.50 mL 氯化钾标准溶液, 加 20 mL 水, 以下操作自“加 1 mL 硝酸溶液……”开始, 与试验溶液同时同样处理。

A.7.2.3 结果计算

氯化物含量以氯化钾 (KCl) 的质量分数 w_4 计, 数值以%表示, 按公式 (A.6) 计算:

$$w_4 = \frac{m_1 \times 10^{-3}}{m(1 - w_8)(10/100)} \times 100\% \quad (\text{A.6})$$

式中:

m_1 ——与试验溶液的浊度相对应的标准比浊溶液中含氯化钾质量的数值, 单位为毫克 (mg);

m ——试料质量的数值, 单位为克 (g);

w_8 ——按照 A.13 测定的灼烧减量, 以%表示。

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 0.005%。

A.8 硫化合物的测定

A.8.1 试剂和材料

A.8.1.1 30%过氧化氢。

A.8.1.2 95%乙醇。

A.8.1.3 盐酸溶液: 1+11。

A.8.1.4 氯化钡溶液: 100 g/L。

A.8.1.5 硫酸钾标准溶液: 1 mL溶液含硫酸钾(K2SO4) 0.10 mg;

准确称取 0.1000 g 经 105℃~110℃干燥至质量恒定的无水硫酸钾(K2SO4), 溶于水, 移入 1000 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摆匀。

A.8.2 分析步骤

称取约 10 g 试样, 精确至 0.01 g, 溶于水, 转移至 100 mL 容量瓶中, 用水稀释至刻度, 摆匀。用移液管移取 10.00 mL 试验溶液, 置于 50 mL 烧杯中, 加 2 滴 30% 过氧化氢, 用 15 mL 盐酸溶液中和, 加热煮沸 2 min。冷却后, 转移至 50 mL 比色管中, 加 2 mL 盐酸溶液, 用水稀释至 40 mL, 再加 5 mL 95% 乙醇、3 mL 氯化钡溶液, 摆匀, 在 30℃~35℃ 水浴中保持 10 min, 用水稀释至刻度, 摆匀, 与标准比浊溶液进行比较。

标准比浊溶液是于 4 支 50 mL 比色管中, 分别加入 0.00 mL、0.50 mL、1.00 mL、1.50 mL 硫酸钾标准溶液。各加 10 mL 水, 2 滴 30% 过氧化氢, 自“加 2 mL 盐酸溶液……”开始与试验溶液同时同样操作。

A.8.3 结果计算

硫化合物含量以硫酸钾(K2SO4) 的质量分数 w_5 计, 数值以%表示, 按公式(A.7)计算:

$$w_5 = \frac{m_1 \times 10^{-3}}{m(1 - w_8)(10/100)} \times 100\% \quad (\text{A.7})$$

式中:

m_1 ——与试验溶液的浊度相对应的标准比浊溶液所含硫酸钾质量的数值, 单位为毫克(mg);

m ——试样的质量的数值, 单位为克(g);

w_8 ——按照 A.13 测定的灼烧减量, 以%表示。

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 0.002%。

A.9 铁的测定

A.9.1 试剂和材料

A.9.1.1 盐酸。

A.9.1.2 氨水溶液: 1+1。

其他同 GB/T 3049—2006 的第 4 章。

A.9.2 仪器和设备

分光光度计: 配有 4 cm 的吸收池。

A.9.3 分析步骤

A.9.3.1 工作曲线的绘制

按 GB/T 3049—2006 中 6.3 规定, 选用厚度为 4 cm 比色皿及相应的铁标准溶液, 绘制工作曲线。

A.9.3.2 试验溶液的制备

称取约 2 g 试样, 精确至 0.01 g, 置于 100 mL 烧杯中, 加入 30 mL 水溶解, 加入 4 mL 盐酸, 加热煮沸 3 min, 冷却。

A.9.3.3 空白试验溶液的制备

在 100 mL 烧杯中, 加入 30 mL 水、4 mL 盐酸, 用氨水溶液调节 pH 值至中性(用 pH 试纸检验), 加热煮沸 3 min, 冷却。

A.9.3.4 测定

将试验溶液和空白试验溶液, 按 GB/T 3049—2006 的 6.4, 从“加水至 60 mL……”开始进行操作。测定时选用与工作曲线相同的吸收池。

A.9.4 结果计算

铁含量以铁(Fe)的质量分数 w_6 计, 数值以%表示, 按公式(A.8)计算:

$$w_6 = \frac{(m_1 - m_0) \times 10^{-3}}{m(1-w_8)} \times 100\% \dots \dots \dots \quad (\text{A.8})$$

式中*i*

m_1 ——从工作曲线上查出的试验溶液中铁的质量的数值，单位为毫克 (mg)；

m_0 ——从工作曲线上查出的空白试验溶液中铁的质量的数值，单位为毫克（mg）；

m—试料质量的数值，单位为克(g)；

w_8 ——按照 A.13 测定的灼烧减量，以%表示。

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 0.0005%。

A. 10 水不溶物的测定

A. 10. 1 试剂和材料

A. 10. 1. 1 酚酞指示液: 10 g/L。

A. 10. 1. 2 酸洗石棉:

取适量酸洗石棉浸泡在盐酸溶液(1+3)中，煮沸20 min，用布氏漏斗过滤并用水洗涤至中性。再用碳酸钾溶液(70 g/L)浸泡并煮沸20 min，用布氏漏斗过滤并用水洗涤至中性，用水调成糊状，备用。

A. 10. 2 仪器和设备

A. 10, 2, 1 吉氏堆埚：20 mL。

A. 10. 2. 2 电热恒温干燥箱：能控制温度 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 。

A. 10.3 分析步骤

A. 10. 3. 1 准备过滤坩埚

将古氏坩埚置于抽滤瓶上，在筛板上下各均匀铺一层石棉，每层厚约3 mm，用蒸馏水洗至滤液不含石棉毛。将古氏坩埚移入电热恒温干燥箱内，于 $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下烘干后称量。以后从“用蒸馏水洗至滤液不含棉毛”开始重复操作，直至古氏坩埚质量恒定。

将古氏坩埚装置于抽滤瓶上，用水润湿石棉层，备用。

A.10.3.2 测定

称取约 20 g 试样，精确至 0.01 g。置于 400 mL 烧杯中，加入 300 mL 水，使之溶解。用已质量恒定的古氏坩埚过滤。用蒸馏水洗涤不溶物，直到 20 mL 洗液加 2 滴酚酞后不显红色为止。将不溶物同古氏坩埚一并于 105°C ± 2°C 干燥至质量恒定。

A. 10.4 结果计算

水不溶物含量以质量分数 w_7 计, 数值以%表示, 按公式 (A.9) 计算:

$$w_7 = \frac{m_1 - m_2}{m(1-w_8)} \times 100\% \dots \dots \dots \quad (\text{A.9})$$

式中：

m_2 ——古氏坩埚质量的数值，单位为克(g)；

m_1 —古氏坩埚与不溶物质量的数值，单位为克(g)；

m—试料的质量的数值，单位为克(g)；

w_8 ——按照 A.13 测定的灼烧减量，数值以%表示。

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不大于 0.005%。

A. 11 重金属（以Pb计）的测定

A 管: 在 50 mL 比色管中, 移取 1.00 mL 铅标准溶液[1 mL 溶液含铅(Pb)0.01 mg], 加水至 25 mL。

B 管和 C 管: 各称取 1.00 g±0.01 g 试样, 置于 50 mL 比色管中, 加入 21 mL 水溶解。滴加约 4 mL 盐酸溶液(1+1), 待溶液不发生气泡时, 向 C 管中用移液管移入 1.00 mL 铅标准溶液。

以下按 GB/T 5009.74—2003 的第 6 章进行测定。

A.12 砷的测定

称取 1.00 g±0.01 g 试样, 置于测砷装置的锥形瓶中, 加入 25 mL 水使试样溶解。滴加盐酸中和至溶液不发生气泡(约 1.5 mL 盐酸), 再加入 5 mL 盐酸, 做为试验溶液。

限量标准溶液的配制: 用移液管移取 2.00 mL 砷标准溶液[1 mL 溶液含砷(As) 1.00 μmg], 以下按 GB/T 5009.76—2003 的第 11 章操作, 从“分别置于锥形瓶中……”开始测定。

A.13 灼烧减量的测定

A.13.1 仪器和设备

高温炉: 能控制温度 270°C~300°C。

A.13.2 分析步骤

于 270°C~300°C 灼烧至质量恒定的瓷坩埚中称取约 5 g 试样, 精确至 0.0002 g。置于高温炉中, 于 270°C~300°C 灼烧至质量恒定。

A.13.3 结果计算

灼烧减量以质量分数 w_8 计, 数值以%表示, 按公式(A.10)计算:

$$w_8 = \frac{m - m_1}{m} \times 100\% \quad (\text{A.10})$$

式中:

m_1 ——灼烧后试料的质量的数值, 单位为克(g);

m ——灼烧前试料的质量的数值, 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 0.05%。