



中华人民共和国国家标准

GB 1903.77—2025

食品安全国家标准

食品营养强化剂 柠檬酸亚铁

2025-09-02 发布

2026-03-02 实施

中华人民共和国国家卫生健康委员会
国家市场监督管理总局 发布

食品安全国家标准
食品营养强化剂 柠檬酸亚铁

1 范围

本标准适用于硫酸亚铁与碳酸钠反应生成碳酸亚铁,再与柠檬酸反应制得食品营养强化剂柠檬酸亚铁。

2 分子式和相对分子质量

2.1 分子式



2.2 相对分子质量

245.95(按 2022 年国际相对原子质量)

3 技术要求

3.1 感官要求

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	微灰绿色或白色	取适量试样置于清洁、干燥的白瓷盘中,在自然光线下观察其色泽和状态
状 态	粉末或晶体	

3.2 理化指标

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
亚铁含量(Fe),w/% ≥	20.0	附录 A 中 A.3
三价铁(Fe),w/% ≤	3.0	附录 A 中 A.4
氯化物(以 Cl 计),w/% ≤	0.2	附录 A 中 A.5
硫酸盐(以 SO ₄ 计),w/% ≤	0.06	附录 A 中 A.6
铅(Pb)/(mg/kg) ≤	2.0	GB 5009.75 中石墨炉原子吸收光谱法

附录 A

检验方法

A.1 一般规定

本标准所用试剂和水在未注明其他要求时,均指分析纯试剂和 GB/T 6682 规定的三级水。试验中所用标准溶液、杂质测定用标准溶液、制剂和制品在未注明其他要求时,均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 的规定制备。试验中所用溶液在未注明用何种溶剂配制时,均指水溶液。

A.2 鉴别试验

A.2.1 试剂和材料

A.2.1.1 吡啶。

A.2.1.2 冰乙酸。

A.2.1.3 铁氰化钾溶液:称取 1 g 铁氰化钾 $[\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6]$,溶解于 10 mL 水中。此溶液现配现用。

A.2.2 鉴别方法

A.2.2.1 柠檬酸盐的鉴别

称取 1 g 试样,加入 10 mL 水,配制成 100 mg/mL 的试样溶液,加入 15 mL 吡啶和 5 mL 冰乙酸,振摇,溶液呈淡红色。

A.2.2.2 亚铁盐的鉴别

称取 1 g 试样,加入 10 mL 水,配制成 100 mg/mL 的试样溶液,滴加适量铁氰化钾溶液后,产生深蓝色沉淀。

A.3 亚铁含量(Fe)的测定

A.3.1 方法提要

在酸性介质中,用硫酸铈标准溶液滴定,以 1,10-菲啰啉-亚铁指示液指示终点。

A.3.2 试剂和材料

A.3.2.1 磷酸。

A.3.2.2 硫酸溶液:量取 16 mL 硫酸,添加于 100 mL 水中,冷却至室温,用水稀释定容至 1 000 mL。

A.3.2.3 硫酸铈标准滴定溶液: $c[\text{Ce}(\text{SO}_4)_2]=0.1 \text{ mol/L}$ 。

A.3.2.4 1,10-菲啰啉-亚铁指示液:称取 0.7 g 硫酸亚铁($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$),溶解于 100 mL 水中,加入 2 滴硫酸和 0.15 g 1,10-菲啰啉($\text{C}_{12}\text{H}_8\text{N}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$),混匀。此溶液贮存于密闭容器内。

A.3.3 仪器和设备

天平:感量为 0.000 1 g。

A.3.4 分析步骤

称取试样约 0.4 g(精确至 0.000 1 g),加入 20 mL 硫酸溶液中,加 5 mL 磷酸,用 50 mL 水稀释,振

摇使试样溶解。加入数滴 1,10-菲罗啉-亚铁指示液,用硫酸铈标准滴定溶液滴定至溶液由红色变为浅蓝色,记录消耗的硫酸铈标准滴定溶液的体积。同时做空白试验。

A.3.5 结果计算

亚铁含量(Fe)的质量分数 w_1 ,按式(A.1)计算:

$$w_1 = \frac{c_1 \times (V_1 - V_2) \times M}{m \times 1\,000} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

- c_1 ——硫酸铈标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- V_1 ——滴定试样溶液所消耗的硫酸铈标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- V_2 ——滴定空白溶液所消耗的硫酸铈标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- M ——铁的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol)[$M(\text{Fe})=55.845$];
- m ——试样的质量,单位为克(g);
- 1 000——体积换算系数。

试验结果以平行测定结果的算术平均值为准(保留两位小数)。在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的 2%。

A.4 三价铁(Fe)的测定

A.4.1 试剂和材料

- A.4.1.1 碘化钾。
- A.4.1.2 盐酸。
- A.4.1.3 硫代硫酸钠标准滴定溶液: $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.1\text{ mol/L}$ 。
- A.4.1.4 淀粉指示液:10 g/L。

A.4.2 仪器和设备

天平:感量为 0.000 1 g。

A.4.3 分析步骤

称取试样约 2 g(精确至 0.000 1 g),溶解于 100 mL 水和 10 mL 盐酸中,加入 3 g 碘化钾,摇匀,暗处静置 5 min。加入 0.5 mL 淀粉指示液,用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至溶液蓝色消失,记录消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积。同时做空白试验。

A.4.4 结果计算

三价铁(Fe)的质量分数 w_2 ,按式(A.2)计算:

$$w_2 = \frac{c_2 \times (V_3 - V_4) \times M}{m \times 1\,000} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中:

- c_2 ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);
- V_3 ——滴定试样溶液所消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- V_4 ——滴定空白溶液所消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);
- M ——铁的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol)[$M(\text{Fe})=55.845$];
- m ——试样的质量,单位为克(g);
- 1 000——体积换算系数。

试验结果以平行测定结果的算术平均值为准(保留两位小数)。在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值不得超过算术平均值的5%。

A.5 氯化物(以 Cl 计)的测定

A.5.1 试剂和材料

A.5.1.1 硝酸溶液:1+9(V_1+V_2)。

A.5.1.2 硝酸银溶液:17 g/L。

A.5.1.3 氯化物标准溶液:0.01 mg/mL。

A.5.2 仪器和设备

天平:感量为 0.01 g。

A.5.3 分析步骤

称取试样 0.1 g(精确至 0.01 g),加入 2 mL 硝酸溶液和 25 mL 水的混合液中(必要时加热使其溶解),用水稀释定容至 100 mL。取 10 mL 上述溶液,置于比色管中,加硝酸银溶液 1 mL,用水稀释至 50 mL,摇匀,暗处放置 5 min。试样管与标准管进行比浊,其浊度不应深于标准管,即试样中氯化物的质量分数(以 Cl 计)小于或等于 0.2%。

标准管的制备:准确吸取 2 mL 氯化物标准溶液与试样管同时同样处理。

A.6 硫酸盐(以 SO_4 计)的测定

A.6.1 试剂和材料

A.6.1.1 盐酸溶液:1+3(V_1+V_2)。

A.6.1.2 氯化钡溶液:250 g/L。

A.6.1.3 硫酸盐标准溶液:0.1 mg/mL。

A.6.2 仪器和设备

天平:感量为 0.01 g。

A.6.3 分析步骤

称取试样 0.5 g(精确至 0.01 g),置于比色管中,加 1 mL 盐酸溶液,用水稀释到 30 mL~40 mL,再加 1 mL 氯化钡溶液,用水稀释至 50 mL,摇匀,暗处放置 5 min。试样管与标准管进行比浊,其浊度不应深于标准管,即试样中硫酸盐的质量分数(以 SO_4 计)小于或等于 0.06%。

标准管的制备:准确吸取 3 mL 硫酸盐标准溶液与试样管同时同样处理。
