



# 中华人民共和国国家标准

GB 1886.9—2016

---

食品安全国家标准

食品添加剂 盐酸

2016-08-31 发布

2017-01-01 实施

---

中华人民共和国  
国家卫生和计划生育委员会 发布

## 前 言

本标准代替 GB 1897—2008《食品添加剂 盐酸》。

本标准与 GB 1897—2008 相比,主要变化如下:

——标准名称修改为“食品安全国家标准 食品添加剂 盐酸”。

# 食品安全国家标准

## 食品添加剂 盐酸

### 1 范围

本标准适用于氯气和氢气合成经水吸收制得的食品添加剂盐酸。

### 2 分子式和相对分子质量

#### 2.1 分子式

HCl

#### 2.2 相对分子质量

36.46(按 2007 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	无色或浅黄色	取适量试样置于 50 mL 烧杯中,在自然光线下观察其色泽和状态
状态	透明液体	

#### 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
总酸度(以 HCl 计), $w/\%$	$\geq$ 31.0	附录 A 中 A.4
铁(以 Fe 计), $w/\%$	$\leq$ 0.000 5	附录 A 中 A.5
硫酸盐(以 $SO_4$ 计), $w/\%$	$\leq$ 0.007	附录 A 中 A.6
游离氯(以 Cl 计), $w/\%$	$\leq$ 0.003	附录 A 中 A.7
还原物(以 $SO_3$ 计), $w/\%$	$\leq$ 0.007	附录 A 中 A.8
不挥发物, $w/\%$	$\leq$ 0.05	附录 A 中 A.9
砷(As)/(mg/kg)	$\leq$ 1.0	附录 A 中 A.10
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	$\leq$ 5	GB 5009.74

## 附录 A 检验方法

### A.1 安全提示

**警告——**盐酸具有强腐蚀性,操作者应采取适当的安全和健康措施,接触人员应佩戴防护眼镜、耐酸手套等防护用品。

本试验方法中部分试剂具有毒性或腐蚀性,操作时应小心谨慎。如溅到皮肤上应立即用水冲洗,严重者应立即治疗。

### A.2 一般规定

本标准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 规定的三级水。试剂中所用标准溶液、杂质测定用标准溶液、制剂和制品,在没有注明其他要求时均按 GB/T 601、GB/T 602、GB/T 603 之规定制备。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.3 鉴别试验

#### A.3.1 试剂和材料

A.3.1.1 硝酸银溶液:2 g/L。

A.3.1.2 氨水溶液:2+3。

A.3.1.3 甲基橙指示液:1 g/L。

#### A.3.2 鉴别方法

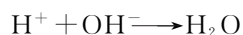
A.3.2.1 量取 1 mL 试样于 50 mL 水中,滴加硝酸银溶液,即产生白色乳状沉淀。能在氨溶液中溶解,在硝酸中不溶解。

A.3.2.2 量取 1 mL 试样于 100 mL 水中,加 2 滴甲基橙溶液,溶液变为红色,该水溶液为强酸性。

### A.4 总酸度(以 HCl 计)的测定

#### A.4.1 方法原理

试样溶液以溴甲酚绿为指示液,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液由黄色变为蓝色为终点。反应式如下:



#### A.4.2 试剂和材料

A.4.2.1 氢氧化钠标准滴定溶液: $c(\text{NaOH})=1 \text{ mol/L}$ 。

A.4.2.2 溴甲酚绿指示液:1 g/L。

#### A.4.3 仪器和设备

A.4.3.1 锥形瓶,100 mL(具磨口塞)。

A.4.3.2 滴定管,50 mL,A级,有0.1 mL分度值。

#### A.4.4 分析步骤

##### A.4.4.1 试样

量取约3 mL试样,置于内装约15 mL水并已称量(精确到0.000 1 g)的锥形瓶中,混匀并称量(精确到0.000 1 g)。

##### A.4.4.2 测定

向试样中加2滴~3滴溴甲酚绿指示液,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液由黄色变为蓝色为终点。

#### A.4.5 结果计算

总酸度(以HCl计)的质量分数 $w_1$ ,按式(A.1)计算:

$$w_1 = \frac{V}{1\ 000} \times c \times M}{m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.1)$$

式中:

$V$  ——滴定中消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);

1 000 ——换算系数;

$c$  ——氢氧化钠标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

$M$  ——氯化氢的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol), $[M(\text{HCl})=36.46]$ ;

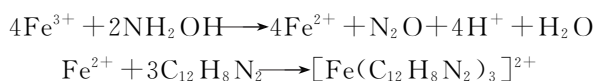
$m_1$  ——试样的质量,单位为克(g)。

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

#### A.5 铁(以Fe计)的测定

##### A.5.1 方法原理

用盐酸羟胺将试样中 $\text{Fe}^{3+}$ 还原成 $\text{Fe}^{2+}$ ,在pH为4.5缓冲溶液体系中, $\text{Fe}^{2+}$ 与1,10-菲罗啉反应生成橙红色络合物,用分光光度计测定吸光度。反应式如下:



##### A.5.2 试剂和材料

A.5.2.1 盐酸溶液:1+10。

A.5.2.2 氨水溶液:1+1。

A.5.2.3 盐酸羟胺溶液:100 g/L。

A.5.2.4 乙酸-乙酸钠缓冲溶液:pH $\approx$ 4.5。

A.5.2.5 铁标准储备溶液:1 mL溶液含铁(Fe)0.1 mg。

称取0.864 g硫酸铁铵 $[\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ ,溶于水,加10 mL硫酸溶液(25%),移入1 000 mL容量瓶中,稀释至刻度。

A.5.2.6 铁标准溶液:1 mL溶液含铁(Fe)0.01 mg。

用移液管移取10 mL铁标准储备溶液(A.5.2.5),置于100 mL容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。该溶液现用现配。

A.5.2.7 1,10-菲罗啉溶液:2 g/L。应避光保存,仅使用无色溶液。

### A.5.3 仪器和设备

一般的实验室仪器和分光光度计。

### A.5.4 分析步骤

#### A.5.4.1 标准曲线绘制

A.5.4.1.1 按表 A.1 量取铁标准溶液(A.5.2.6)分别置于六个 50 mL 容量瓶中。

表 A.1 标准曲线绘制时所需的铁标准溶液体积

铁标准溶液体积/mL	对应的铁质量/ $\mu\text{g}$
0	0
2.0	20
4.0	40
6.0	60
8.0	80
10.0	100

A.5.4.1.2 向每个容量瓶中加入 10 mL 盐酸溶液,加水至约 20 mL,用氨水调至溶液 pH 为 2~3,然后依次加入 1 mL 盐酸羟胺溶液、5 mL 乙酸-乙酸钠缓冲溶液和 2 mL 1,10-菲罗啉溶液,用水稀释至刻度,摇匀。静置 15 min。

A.5.4.1.3 用适宜的比色皿,在波长 510 nm 处,用空白溶液调整分光光度计零点,测定溶液吸光度。

A.5.4.1.4 以铁含量( $\mu\text{g}$ )为横坐标,与其对应的吸光度为纵坐标绘制标准曲线或计算线性回归方程。

#### A.5.4.2 试样溶液制备

量取约 8.6 mL 试样,称量(精确到 0.01 g),置于内装约 50 mL 水的 100 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。

#### A.5.4.3 试样

量取 10.0 mL 试样溶液置于 50 mL 容量瓶中。

#### A.5.4.4 空白试验

不加试样,加 10.0 mL 盐酸溶液,采用与测定试样完全相同的分析步骤、试剂和用量进行空白试验。

#### A.5.4.5 测定

A.5.4.5.1 向试样中加水至约 20 mL,用氨水调至溶液 pH 为 2~3,然后加 1 mL 盐酸羟胺溶液、5 mL 乙酸-乙酸钠缓冲溶液和 2 mL 1,10-菲罗啉溶液,用水稀释至刻度,摇匀。静置 15 min。

A.5.4.5.2 用适宜的比色皿,在波长 510 nm 处,用空白溶液调整分光光度计零点,测定溶液吸光度。

### A.5.5 结果计算

铁含量(以 Fe 计)的质量分数  $w_2$ ,按式(A.2)计算:

$$w_2 = \frac{m_3 \times 10^{-6}}{m_2 \times \frac{10}{100}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

$m_2$  ——试样的质量，单位为克(g)；

$10^{-6}$  ——换算系数；

$m_3$  ——由标准曲线查得或线性回归方程计算的试样中铁的质量，单位为微克( $\mu\text{g}$ )；

$\frac{10}{100}$  ——换算系数。

取平行测定结果的算术平均值为报告结果。平行测定结果之差的绝对值不大于 0.000 1%。

## A.6 硫酸盐(以 $\text{SO}_4$ 计)的测定

### A.6.1 方法原理

将试样蒸发至干，用盐酸溶液溶解残渣，用甘油-乙醇混合液做稳定剂，加入氯化钡制得悬浮液，用分光光度计测定悬浮液吸光度。

### A.6.2 试剂和材料

A.6.2.1 二水氯化钡( $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ )。

A.6.2.2 甘油-乙醇混合液：1+2。

A.6.2.3 盐酸溶液：1 mol/L。

A.6.2.4 硫酸盐标准溶液：0.1 g/L。

配制方法有两种，任选其一：

- a) 称取 0.148 g 于 105 °C ~ 110 °C 干燥至质量恒定的无水硫酸钠，溶于水，移入 1 000 mL 容量瓶中，稀释至刻度；
- b) 称取 0.181 g 于 105 °C ~ 110 °C 干燥至质量恒定的硫酸钾，溶于水，移入 1 000 mL 容量瓶中，稀释至刻度。

### A.6.3 仪器和设备

一般的实验室仪器和分光光度计。

### A.6.4 分析步骤

#### A.6.4.1 标准曲线绘制

A.6.4.1.1 按表 A.2 量取硫酸盐标准溶液分别置于 7 个 50 mL 的容量瓶中。

表 A.2 标准曲线绘制时所需的硫酸盐标准溶液体积

硫酸盐标准溶液/mL	对应的硫酸盐质量/mg
0	0
2.5	0.25
5.0	0.50
7.5	0.75
10.0	1.00

表 A.2 (续)

硫酸盐标准溶液/mL	对应的硫酸盐质量/mg
15.0	1.50
20.0	2.00

A.6.4.1.2 向每个容量瓶中分别加入 3 mL 盐酸溶液和 5 mL 甘油-乙醇混合液,用水稀释至刻度,摇匀。

A.6.4.1.3 将容量瓶中的溶液移入盛有 0.3 g 二水氯化钡的干燥烧杯中,以 2 r/s 的速度摇动 2 min。在室温下,静置 10 min。

A.6.4.1.4 用适宜的比色皿,在波长 450 nm 处,用空白溶液调整分光光度计零点,测定溶液吸光度。

A.6.4.1.5 以硫酸盐含量(mg)为横坐标,对应的吸光度为纵坐标绘制标准曲线或计算线性回归方程。

#### A.6.4.2 试样

称取约 20 g 试样(精确到 0.01 g),置于蒸发皿中,在蒸汽浴上蒸发至干,冷却至室温,加入 3 mL 盐酸溶液溶解残留物,全部移入 50 mL 容量瓶中,加 5 mL 甘油-乙醇混合液,用水稀释至刻度,摇匀。

#### A.6.4.3 空白试验

不加试样,采用与测定试样完全相同的分析步骤、试剂和用量进行空白试验。

#### A.6.4.4 测定

A.6.4.4.1 将试样小心移入盛有 0.3 g 二水氯化钡的干燥烧杯中,以 2 r/s 的速度摇动 2 min。在室温下,静置 10 min。

A.6.4.4.2 用适宜的比色皿,在波长 450 nm 处,用空白溶液调整分光光度计零点,测定溶液吸光度。

#### A.6.5 结果计算

硫酸盐(以  $\text{SO}_4$  计)的质量分数  $w_3$ ,按式(A.3)计算:

$$w_3 = \frac{m_5 \times \frac{1}{1\,000}}{m_4} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

$m_5$  ——由标准曲线上查得或线性回归方程计算的试样中硫酸盐的质量,单位为毫克(mg);

1 000——换算系数;

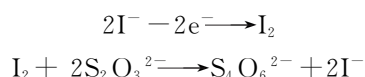
$m_4$  ——试样的质量,单位为克(g)。

取平行测定结果的算术平均值为报告结果。平行测定结果之差的绝对值不大于 0.001%。

### A.7 游离氯(以 Cl 计)的测定

#### A.7.1 方法原理

试样溶液加入碘化钾溶液,析出碘,以淀粉为指示液,用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定游离出来的碘。反应式如下:





## A.7.2 试剂和材料

A.7.2.1 盐酸。盐酸中所含的氧化物或还原物质应低于 0.000 2%。

A.7.2.2 碘化钾溶液:150 g/L。

A.7.2.3 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.7.2.4 淀粉指示液:10 g/L。本溶液只能保留两周。

## A.7.3 仪器和设备

A.7.3.1 锥形瓶,500 mL(具磨口塞)。

A.7.3.2 微量滴定管。

## A.7.4 分析步骤

### A.7.4.1 试样

量取约 50 mL 试样,置于内装约 100 mL 水并已称量(精确到 0.01 g)的锥形瓶中,冷却至室温,称量(精确到 0.01 g)。

### A.7.4.2 空白试验

不加试样,用等量的盐酸代替试样,采用与测定试样完全相同的分析步骤、试剂和用量,进行空白试验。

### A.7.4.3 测定

向试样中加 7 mL 碘化钾溶液,塞紧瓶塞摇动,在暗处静置 2 min。加 1 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为终点。

## A.7.5 结果计算

游离氯(以 Cl 计)的质量分数  $w_4$ ,按式(A.4)计算:

$$w_4 = \frac{\frac{V_1 - V_0}{1\,000} \times c \times M}{m_6} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

$V_1$  ——试样滴定消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);

$V_0$  ——空白滴定消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);

1 000——换算系数;

$c$  ——硫代硫酸钠标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

$M$  ——氯的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol), $[M(\text{Cl}) = 35.45]$ ;

$m_6$  ——试样的质量,单位为克(g)。

取平行测定结果的算术平均值为报告结果。平行测定结果之差的绝对值不大于 0.001%。

## A.8 还原物(以 $\text{SO}_3$ 计)的测定

### A.8.1 方法原理

在酸性介质中,单质碘遇淀粉指示剂呈蓝色,如遇还原性物质单质碘被还原,溶液颜色变浅或消失。

## A.8.2 试剂和材料

### A.8.2.1 盐酸。

### A.8.2.2 碘化钾溶液:10 g/L。

### A.8.2.3 碘标准溶液: $c\left(\frac{1}{2}I_2\right)=0.001$ mol/L。

量取 1 mL 按 GB/T 601 配制的碘标准溶液,置于 100 mL 容量瓶中,稀释至刻度,摇匀。该溶液使用前制备。

### A.8.2.4 淀粉指示液:10 g/L。

## A.8.3 仪器和设备

一般的实验室仪器。

## A.8.4 测定

量取 1 mL 盐酸(A.8.2.1),置于 30 mL 试管内,用新近煮沸过且已冷却的水稀释至 20 mL,加入 1 mL 碘化钾溶液、1 mL 淀粉指示液和 2 mL 碘标准溶液,摇匀。向试管中加入 1 mL 试样,该溶液的蓝色不消失。

## A.9 不挥发物的测定

### A.9.1 方法原理

将一定量的试样蒸干、恒量,称量。

### A.9.2 仪器和设备

一般的实验室仪器。

### A.9.3 分析步骤

称取约 5 g 试样(精确到 0.01 g),移入已称量(精确到 0.000 1 g)的蒸发皿中,在蒸汽浴上蒸干,然后在 110 °C 下干燥 1 h。置于干燥器中冷却至室温,称量(精确到 0.000 1 g)。

### A.9.4 结果计算

不挥发物的质量分数  $w_5$ ,按式(A.5)计算:

$$w_5 = \frac{m_8}{m_7} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

$m_8$ ——不挥发物的质量,单位为克(g);

$m_7$ ——试样的质量,单位为克(g)。

取平行测定结果的算术平均值为报告结果。平行测定结果之差的绝对值不大于 0.005%。

## A.10 砷(As)的测定

### A.10.1 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法

#### A.10.1.1 方法原理

在酸性介质中,用碘化钾与氯化亚锡将  $As^{5+}$  还原为  $As^{3+}$ ,加锌粒与酸作用,产生新生态氢,使

$\text{As}^{3+}$  进一步还原为砷化氢,被二乙基二硫代氨基甲酸银 $[\text{Ag}(\text{DDTC})]$ 吡啶溶液吸收,生成紫红色胶体溶液,用分光光度计测定吸光度。反应式如下:



### A.10.1.2 试剂和材料

A.10.1.2.1 盐酸。

A.10.1.2.2 三氧化二砷。

**警告——三氧化二砷为剧毒品。**

A.10.1.2.3 锌粒:粒径 0.5 mm~1 mm。

A.10.1.2.4 碘化钾溶液:150 g/L。

A.10.1.2.5 氯化亚锡盐酸溶液:400 g/L。称取 40.0 g 二水氯化亚锡( $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ),溶于 25 mL 水和 75 mL 盐酸混合溶液中。

A.10.1.2.6 砷标准储备溶液:1 mL 溶液含砷(As)0.1 mg。称取 0.132 g 于硫酸干燥器中干燥至质量恒定的三氧化二砷,温热溶于 1.2 mL 氢氧化钠溶液(100 g/L),移入 1 000 mL 容量瓶中,稀释至刻度。

A.10.1.2.7 砷标准溶液:1 mL 溶液含砷(As)2.5  $\mu\text{g}$ 。用移液管移取 25 mL 砷标准储备溶液(A.10.1.2.6),置于 1 000 mL 容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。该溶液现用现配。

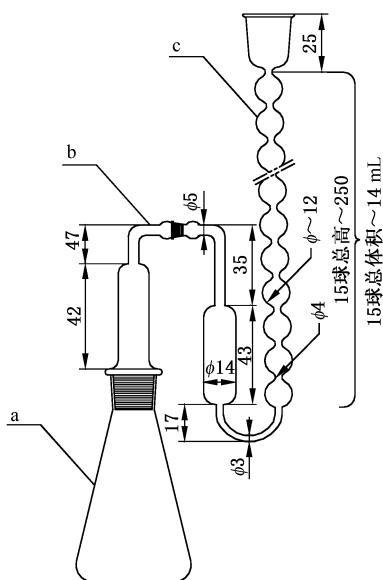
A.10.1.2.8 二乙基二硫代氨基甲酸银吡啶溶液:5 g/L。称取 1.0 g 二乙基二硫代氨基甲酸银,溶于吡啶中,用吡啶稀释至 200 mL。该溶液保存在密闭棕色玻璃瓶中。有效期两周。

A.10.1.2.9 乙酸铅棉花。

### A.10.1.3 仪器和设备

A.10.1.3.1 定砷器(见图 A.1)。

单位为毫米



说明:

a——100 mL 锥形瓶;

b——连接管;

c——15 球吸收管。

图 A.1 定砷器示意图

A.10.1.3.2 分光光度计。

#### A.10.1.4 分析步骤

**警告——本试验中部分试剂有毒,试验应在通风橱内进行。**

A.10.1.4.1 所有玻璃仪器应谨慎地用热的硫酸洗涤,再用水冲洗、干燥。

A.10.1.4.2 标准曲线绘制

A.10.1.4.2.1 按表 A.3 量取砷标准溶液(A.10.1.2.7),分别置于六个 100 mL 锥形瓶(图 A.1)中。

表 A.3 标准曲线绘制时所需的砷标准溶液体积

砷标准溶液/mL	对应砷质量/ $\mu\text{g}$
0.0	0
1.0	2.5
2.0	5
4.0	10
6.0	15
8.0	20

A.10.1.4.2.2 向每个锥形瓶中加入 10 mL 盐酸,加水至约 40 mL。

A.10.1.4.2.3 量取 5 mL 二乙基二硫代氨基甲酸银吡啶溶液置于图 A.1 的 c 中,并将图 A.1 的 c 与事先放入乙酸铅棉花的 b 连接好。

A.10.1.4.2.4 向每个锥形瓶中依次加入 2 mL 碘化钾溶液和 2 mL 氯化亚锡盐酸溶液,混匀后,静置 15 min。再加 5 g 锌粒,每更换一批锌粒或新配制一次二乙基二硫代氨基甲酸银吡啶溶液,应重新绘制标准曲线。按图 A.1 迅速连接好仪器,反应 45 min。

A.10.1.4.2.5 用适宜的比色皿,在波长 540 nm 处,以空白溶液调整分光光度计零点,测定溶液吸光度。

A.10.1.4.2.6 以砷含量( $\mu\text{g}$ )为横坐标,与其对应的吸光度为纵坐标绘制标准曲线或回归曲线方程。

A.10.1.4.3 试样

量取 10.0 mL 试样,称量(精确到 0.01 g)(如果试样中砷含量太低,可加大取样量,再加热蒸发至约 10 mL),移至图 A.1a 中,加水至约 40 mL。

A.10.1.4.4 空白试验

不加试样,加 10.0 mL 盐酸,加水至约 40 mL,采用与测定试样完全相同的分析步骤、试剂和用量进行空白试验。

A.10.1.4.5 测定

按 A.10.1.4.2.3~A.10.1.4.2.5 规定进行。

#### A.10.1.5 结果计算

砷(As)的质量分数  $w_6$ ,按式(A.6)计算:

$$w_6 = \frac{m_{10}}{m_9 \times 10^6} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.6)$$

式中:

$m_{10}$ ——由标准曲线上查得的或回归方程计算的试样中砷的质量,单位为微克( $\mu\text{g}$ );

$m_g$  ——试样的质量,单位为克(g);

$10^6$  ——换算系数。

取平行测定结果的算术平均值为报告结果。平行测定结果之差的绝对值不大于 0.000 05%。

---