



中华人民共和国国家标准

GB 2023—2003
代替 GB 2023—1980

食品添加剂 乳酸

Food additive—Lactic acid

20021185

2003-06-13 发布

2003-12-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准非等效采用《美国食品用化学品法典》(FCC IV)。其中,理化指标中的氯化物和硫酸盐均优于 FCC 的规定。

本标准对 GB 2023—1980《食品添加剂 乳酸》进行了修订。增加了对乳酸性状、色度等内容的描述,提高了乳酸中硫酸盐的指标,增加了 L(+)乳酸的一些技术指标,并给出了试验方法,目的是提高乳酸的纯度与安全。

本标准由中国轻工业联合会提出。

本标准由全国食品发酵标准化中心归口。

本标准起草单位:河南金丹乳酸有限公司、上海天滋乳酸制药厂、盐城华佑生物化工有限公司、中国食品发酵工业研究所、上海工业微生物研究所。

本标准主要起草人:范宜国、王然明、张鹏、于培星、高汉忠、严夕忠、王西安、李爽、吴玉宏、王加宽。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

——GB 2023—1980。

食品添加剂 乳酸

1 范围

本标准规定了食品添加剂乳酸的要求、试验方法、检验规则及包装、标志、运输和贮存等内容。
本标准适用于以淀粉、糖质为原料,采用乳酸杆菌和米根霉菌发酵而制得的乳酸与乳酐混合物。在食品工业中可用作防腐剂、酸味剂等。

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)或修订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 601 化学试剂 滴定分析(容量分析)用标准溶液的制备
- GB/T 602 化学试剂 杂质测定用标准溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备
- GB/T 605 化学试剂 色度测定通用方法(GB/T 605—1988,eqv ISO 63536-1:1982)
- GB/T 2829 周期检查计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

3 产品化学名称、分子式、结构式、相对分子质量

化学名称:乳酸(α -羟基丙酸)
分子式: $C_3H_6O_3$

$\begin{array}{c} \text{HO} \\ | \\ \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH} \text{ 或 } \text{CH}-\text{CH}-\text{COOH} \end{array}$

结构式: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$ 或 $\text{CH}-\text{CH}-\text{COOH}$
相对分子质量:90.08(1991 年国际原子质量)

4 要求

- 4.1 性状:油状液体。
- 4.2 气味:无刺激,无异味。
- 4.3 理化指标见表 1。

表 1

项 目	指 标	
	L(+)-乳酸	DL-乳酸
L(+)-乳酸占总酸的含量/(%)	≥ 95	—
色度(APHA)	≤ 50	150
乳酸含量/(%)	80~90	
氯化物(以 Cl^- 计)/(%)	≤ 0.002	
硫酸盐(以 SO_4^{2-} 计)/(%)	≤ 0.005	
铁盐(以 Fe 计)/(%)	≤ 0.001	

表 1 (续)

项 目	指 标	
	L(+)乳酸	DL-乳酸
灼烧残渣/(%)	≤	0.1
砷(以 As 计)/(mg/kg)	≤	1
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤	10
钙盐	合格	
易碳化合物	合格	—
醚中溶解度	合格	
柠檬酸、草酸、磷酸、酒石酸	合格	
还原糖	合格	
甲醇/(%)	≤	0.2
氰化物/(mg/kg)	≤	5

5 试验方法

5.1 试剂

本标准所用试剂和水均为分析纯试剂,蒸馏水或离子交换水。试剂的制备应符合对应标准。

5.2 鉴别

5.2.1 试剂和溶液

0.1 mol/L 高锰酸钾溶液:按 GB/T 601 配制。

5.2.2 样品测定

取本品的水溶液,加高锰酸钾溶液,加热,即发生乙醛的臭味。

5.3 L(+)乳酸占总酸含量的测定

5.3.1 仪器及条件

- 色谱仪:液相色谱(HPLC);
- 检出器:波长 254 nm,灵敏度 0.32 AUFS;
- 分离柱:MCI GEL-CRS10 W(3 μ)4.6 ID×50 mm(光学异体分离用);
- 流动相:0.002 mol/L 硫酸铜(CuSO₄·5H₂O);
- 流量:0.5 mL/min;
- 进样量:20 μL;
- 分离度:乳酸(0.05%)进样量 20 μL,D 与 L 体分离度在 1.0 以上。

5.3.2 操作步骤

称取样品 0.05 g,加水定容到 100 mL,采用高效液相色谱仪进行测定,D-乳酸保留时间在 10 min,L(+)乳酸保留时间在 12 min,从 D 及 L 乳酸的波峰面积 A_D 和 A_L 求其面积,得出 L(+)乳酸含量的百分比[此称为 L(+)乳酸在总乳酸中的百分比]。

5.3.3 分析结果的表述

L(+)乳酸在总乳酸中的百分比含量 X₁ 按式(1)计算。

$$X_1 = \frac{A_L}{A_L + A_D} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

式中:

X_1 ——为 L(+) 乳酸在总乳酸中的百分比含量;

A_L ——L(+) 乳酸波峰面积;

A_D ——D-乳酸的波峰面积。

5.3.4 允许差

两次平行测定结果之差不大于 0.2%, 取两次平行测定的算术平均值为测定结果。

5.4 色度的测定

按 GB/T 605 进行测定。

5.5 乳酸含量的测定

5.5.1 试剂和溶液

5.5.1.1 酚酞指示液, 10 g/L, 乙醇溶液。

5.5.1.2 氢氧化钠标准溶液, 1 mol/L 按 GB/T 601 配制与标定。

5.5.1.3 硫酸标准溶液, 1 mol/L 按 GB/T 601 配制与标定。

5.5.2 样品测定

称取样品 1 g (称准至 0.000 2 g), 加 50 mL 水, 准确加入 1 mol/L 氢氧化钠标准溶液 40 mL, 煮沸 5 min, 加酚酞指示剂 2 滴, 趁热用 1 mol/L 硫酸标准溶液滴定, 同时作一空白试验。

5.5.3 分析结果的表述

乳酸含量 X_2 按式(2)计算。

$$X_2 = \frac{(V_2 - V_1) \times c \times 0.090\ 08}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

X_2 ——乳酸含量;

V_2 ——滴定空白耗用硫酸标准溶液体积, 单位为毫升(mL);

V_1 ——滴定样品耗用硫酸标准溶液体积, 单位为毫升(mL);

c ——硫酸标准溶液的浓度, 单位为摩尔每升(mol/L);

m ——样品质量, 单位为克(g);

0.090 08——乳酸毫克当量。

5.5.4 允许差

两次平行测定结果之差不大于 0.2%, 取两次平行测定的算术平均值为测定结果。

5.6 氯化物的测定

5.6.1 试剂和溶液

5.6.1.1 硝酸, 1+9。

5.6.1.2 硝酸银溶液, 0.1 mol/L。

5.6.1.3 氯化物标准溶液, 0.01 mg/mL 按 GB/T 602 配制, 每 1 mL 相当于 0.01 mg 的氯离子。

5.6.2 样品测定

标准管的制备: 准确吸取氯化物标准溶液 2 mL 与试样同时同样处理。

称取样品 2 g (称准至 0.01 g) 置于 50 mL 比色管中, 加硝酸(1+9) 10 mL 和适量水使体积为 40 mL, 加 0.1 mol/L 硝酸银溶液 1 mL, 用水稀释至 50 mL, 摇匀, 在暗处放置 5 min。与标准管进行比浊, 其浊度不得深于标准管。

5.7 硫酸盐的测定

5.7.1 试剂和溶液

5.7.1.1 盐酸溶液, 3 mol/L。

5.7.1.2 氯化钡溶液, 250 g/L。

5.7.1.3 硫酸盐标准溶液, 0.01 mg/mL 按 GB/T 602 配制与标定, 每 1 mL 相当于 0.1 mg 的硫酸根离子。

5.7.2 样品测定

标准管的制备: 准确吸取 1 mL 硫酸盐标准溶液与试样管同时同样处理。

称取样品 2 g(称准至 0.01 g)置于 50 mL 比色管中, 加适量水稀释到 25 mL, 加 3 mol/L 盐酸 1 mL, 置于 30℃~35℃水浴中保温 10 min, 加 250 g/L 氯化钡溶液 3 mL, 摇匀, 放置 10 min, 与标准比较浊度, 其浊度不得深于标准管。

5.8 铁的测定

5.8.1 试剂和溶液

5.8.1.1 盐酸溶液, 3 mol/L。

5.8.1.2 过硫酸铵。

5.8.1.3 硫氰酸铵溶液, 250 g/L。

5.8.1.4 铁标准溶液, 按 GB/T 602 配制与标定, 每 1 mL 相当于 0.01mg 的铁离子。

5.8.2 样品测定

标准管: 吸取铁标准溶液 1 mL 与试样管同时同样处理。

称取样品 1 g, 加水溶解使成 25 mL, 移置 50 mL 纳氏比色管中, 加 3 mol/L 盐酸 4 mL 与过硫酸铵 30 mg, 用水稀释至约 35 mL, 加 250 g/L 硫氰酸铵溶液 3 mL, 加水稀释至 50 mL, 摇匀, 与标准管进行比色, 其颜色不得深于标准管。

5.9 灼烧残渣的测定

5.9.1 试剂

硫酸。

5.9.2 样品测定

在已灼烧到恒重的坩埚中, 称取样品 2.5 g(称准至 0.000 2 g), 缓缓灼烧到完全炭化, 冷却, 加硫酸使湿润, 低温加热到硫酸烟雾除尽后在 700℃~800℃灼烧至完全炭化, 移至干燥器内, 放冷, 精确称量, 再在 700℃~800℃灼烧至恒重。

5.9.3 分析结果的表述

灼烧残渣按式(3)计算。

$$X_3 = \frac{m_2 - m_1}{m_3 - m_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中:

X_3 ——灼烧残渣;

m_2 ——灼烧后坩埚加灰分质量, 单位为克(g);

m_1 ——灼烧前坩埚质量, 单位为克(g);

m_3 ——坩埚加试样质量, 单位为克(g)。

5.10 砷的测定

5.10.1 试剂和溶液

5.10.1.1 盐酸。

5.10.1.2 硫酸。

5.10.1.3 无砷金属锌。

5.10.1.4 碘化钾溶液, 150 g/L。

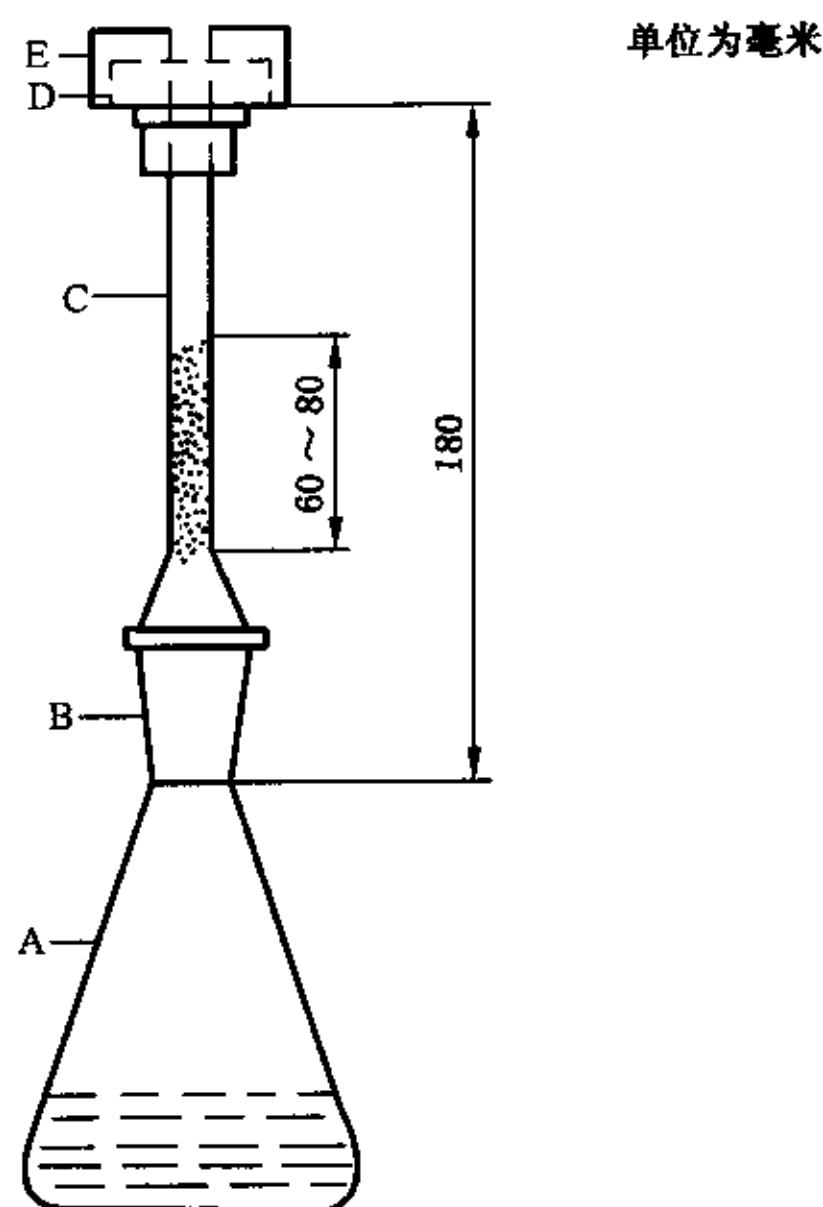
5.10.1.5 酸性氯化亚锡溶液: 称取氯化亚锡($\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 40 g, 加盐酸溶解并稀释至 100 mL, 加入数颗金属锡粒。

5.10.1.6 乙酸铅棉花: 以 5% 乙酸铅溶液浸润脱脂棉, 挤干, 于 100℃烘干, 保存于密闭容器中。

5.10.1.7 溴化汞试纸:将滤纸剪成小块,浸入 5% 溴化汞的乙醇溶液中,取出置暗处晾干,保存于密闭的棕色瓶中。

5.10.1.8 砷标准溶液:按 GB/T 602 配制与标定,稀释至 100 倍后使用。每 1 mL 相当 0.001 mg 砷。

5.10.2 仪器装置(图 1)



A——100 mL 标准磨口锥形瓶;

B——中空的标准磨口塞;

C——导气管(外径 8.0 mm,内径 6.0 mm),B 与 C 相连,全长约 180 mm;

D——具孔的有机玻璃旋塞,其上部为圆形平面,中央有一圆孔,孔径与导气管 C 的内径一致,其下部孔径与导气管 C 的外径相适应,将导气管 C 的顶端套入旋塞下部孔内,并使管壁与旋塞的圆孔适相吻合,粘和固定;

E——中央具有圆孔(孔径 6.0 mm)的有机玻璃旋塞盖,与 D 紧密吻合。

图 1

测试时,于导气管 C 中装入乙酸铅棉花 60 mg(装管高度为 60 mm~80 mm),再于旋塞 D 的顶端平面上放一片溴化汞试纸(试纸大小以能覆盖孔径而不露出平面外为宜),盖上旋塞盖 E 并旋紧,即得。

5.10.3 样品测定

标准砷斑的制备:准确吸取 0.001 mg/mL 砷标准溶液 1 mL,1 mL 砷标准溶液相当于 0.001 mg 砷,置于 A 瓶中,与样品同时同样处理(见以下操作)。

测定:称取样品 1 g(称准至 0.01 g)置于 A 瓶中,加水稀释至 23 mL,加盐酸 5 mL、150 g/L 碘化钾溶液 5 mL 和酸性氯化亚锡溶液 5 滴,摇匀后放置 10 min,加无砷金属锌粒 2 g,立即将已装好乙酸铅棉花和溴化汞试纸的导气管 C 密塞于 A 瓶上,于 25℃~40℃ 暗处放置 1 h,取下溴化汞试纸与标准砷斑进行比色,溴化汞试纸显现的色泽不得深于标准。

5.11 重金属的测定

5.11.1 试剂和溶液

5.11.1.1 氨水,2+3。

5.11.1.2 盐酸溶液,3 mol/L。

5.11.1.3 饱和硫化氢水:按 GB/T 603 配制。

5.11.1.4 30%冰乙酸溶液。

5.11.1.5 酚酞指示液,10 g/L,乙醇溶液。

5.11.1.6 铅标准溶液:按 GB/T 602 配制与标定,稀释 10 倍后使用,1 mL 含有 0.01 mg 铅。

5.11.2 样品测定

称取样品 2 g(称准至 0.01 g),置于 50 mL 比色管中,加 10 mL 水和 10 g/L 酚酞指示液 1 滴,滴加适量氨水(2+3)溶液至呈粉红色,加 3 mol/L 盐酸溶液 5 mL,用水稀释到 25 mL。另在 50 mL 纳氏比色管中加铅标准溶液 2 mL 与 30%的冰乙酸 2 mL 后,加水稀释到 25 mL。将试样管与标准管分别加饱和硫化氢水各 10 mL 摇匀,在暗处放置 10 min。同置白纸上,自上面透视试样比色管中显出的颜色不得深于标准管。

5.12 钙盐的测定

5.12.1 试剂和溶液

5.12.1.1 氨水,2+5

浓氨水 400 mL 加水至 1 000 mL。

5.12.1.2 草酸铵溶液,35 g/L

草酸铵 3.5 g,加水至 100 mL。

5.12.2 测定方法

取样品 1.0 g,加水 10 mL 溶解,加氨水(2+5)中和,加 35 g/L 草酸铵溶液数滴,不得产生浑浊。

5.13 易炭化化合物的测定

取 95%硫酸 5 mL,置于洁净的试管中,注意沿管壁加本品 5 mL,使成两液层,在 15℃静置 15 min,接界面的颜色不得比淡黄色更深。

5.14 醚中溶解度的测定

把乳酸 1 g 溶解在乙醚 25 mL 中,该溶液不应该比用作试验的溶剂更显浑浊。

5.15 柠檬酸、草酸、磷酸、酒石酸的测定

5.15.1 试剂和溶液

5.15.1.1 氯化钙溶液,75 g/L 取氯化钙 7.5 g 加水使溶解成 100 mL 即得。

5.15.1.2 氨水,2+5 浓氨水 400 mL 加水至 1 000 mL。

5.15.2 测定方法

取样品 0.5 g,加水适量使成 5 mL,混匀,用氨试液调至微碱性,加氯化钙试液 1 mL,置水浴中加热 5 min,不得产生浑浊。

5.16 还原糖的测定

5.16.1 试剂和溶液

5.16.1.1 硫酸铜。

5.16.1.2 酒石酸钾钠。

5.16.1.3 氢氧化钠溶液,200 g/L。

5.16.1.4 碱式酒石酸铜溶液:取硫酸铜结晶 6.93 g,加水使溶解成 100 mL;取酒石酸钾钠结晶 34.6 g,与氢氧化钠 10 g,水溶解成 100 mL;同时将两液混合即得。

5.16.2 测定方法

取样品 0.1 g,加水 10 mL 混匀,以 200 g/L 氢氧化钠溶液调至中性,加碱性酒石酸铜溶液 6 mL,加热煮沸 2 min,不得生成红色沉淀。

5.17 甲醇的测定

5.17.1 试剂和溶液

5.17.1.1 碳酸钙。

5.17.1.2 98%硫酸。

5.17.1.3 5%磷酸溶液。

5.17.1.4 亚硫酸钠溶液,250/L。

5.17.1.5 铬变酸试液:称取铬变酸 0.5 g 加浓硫酸 30 mL 均匀制成悬浮液,离心取上清液。

5.17.1.6 标准甲醇溶液:精密吸取无水甲醇 1 mL,用水定容至 100 mL,临用前精密吸取 1 mL 用水定容至 100 mL 即得。

5.17.1.7 高锰酸钾溶液:称取高锰酸钾 3.3 g 溶解于 1 050 mL 水中,缓缓煮沸 15 min,冷却后置于暗处密闭保存二周,以 4 号玻璃砂芯漏斗过滤于干燥的棕色瓶中(过滤高锰酸钾所使用的玻璃砂芯漏斗,应先用高锰酸钾溶液,缓缓煮沸 5 min,收集瓶也要用高锰酸钾溶液洗涤 2~3 次)。

5.17.2 测定方法

吸取试样 5 mL,加水 8 mL 和碳酸钙 5 g,然后将其进行蒸馏,取初馏液约 5 mL,加水至 100 mL 作为检查液;吸取此液 1 mL 加入 5% 的磷酸 0.1 mL,加 0.1 mol/L 高锰酸钾溶液 0.2 mL,放置 10 min,再加 250/L 亚硫酸钠溶液 0.3 mL,加入 98% 硫酸 3 mL,加入铬变酸试液 0.2 mL 摇匀,若显色立即与标准甲醇溶液 1 mL 同样方法制成的标准比色对照液比较,被检样品比对照液不得更深。

5.18 氰化物的测定

5.18.1 试剂和溶液

5.18.1.1 标准氰化钾溶液:精确称取氰化钾 25 mg,置 100 mL 容量瓶中,加水溶解并稀释至刻度,摇匀。临用时精密量取 5 mL,置 250 mL 容量瓶中,加水稀释至刻度,摇匀,即得(每 1 mL 相当于 2 μ g 的 CN)。本液应新鲜配制。

5.18.1.2 三硝基苯酚锂试液:取碳酸锂 0.25 g 与三硝基苯酚 0.5 g,加沸水 80 mL,使溶解,放冷,加水使成 100 mL 即得。

5.18.2 仪器装置(图 2)

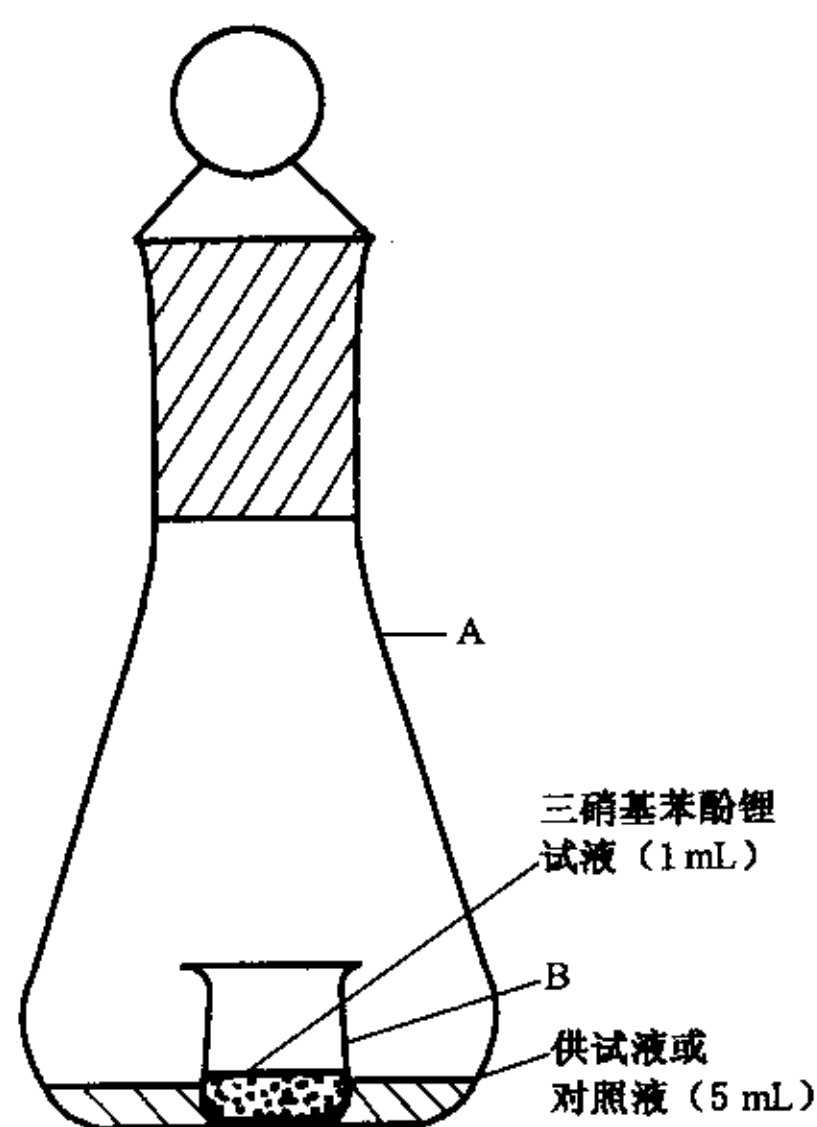


图 2

5.18.3 测定方法

取试样 0.4 g 置 A 瓶中,加水至 5 mL,摇匀,立即将加有三硝基苯酚锂试液 1 mL 的 B 杯置入 A 瓶中,密塞在暗处放置过夜;取出 B 杯,精密加水 2 mL 于 B 杯中,混匀按紫外分光光度法在 500 nm 的波长处测定吸光度,与 1.0 mL 标准氰化钾溶液加水至 5 mL 作比较,同上操作所得的吸光度相比较,不得更大。

6 检验规则

6.1 本产品应由生产厂质量检验部门负责检验。生产厂应保证产品符合本标准的要求,每批出厂的产品都应附有质量合格证明书。

GB 2023—2003

6.2 以同一生产周期的产品为一批。

6.3 按 GB/T 2829 进行抽检。开启玻璃取样管,每桶吸取 50 mL~100 mL 样品,注入混样器混合均匀,分别装入两个清洁、干燥具磨砂塞的玻璃瓶中,瓶上贴标签,注明生产厂名、产品名称、批号、数量及取样日期。一瓶作检验用,另一瓶留备查。

6.4 出厂检验:乳酸含量、铁盐、氯化物和色度指标为必检项目。

6.5 型式检验:技术要求中的全部理化指标均为型式检验项目,每半年检查一次,或当出现下列情况之一时进行检验。

- a) 原辅材料有较大变化时;
- b) 更换设备或停产后重新恢复生产时;
- c) 出厂检验与上次型式检验结果有较大差异时;
- d) 国家质量监督检验机构提出抽检要求时。

6.6 如检验结果不符合本标准时,应重新自两倍量的包装中取样进行复检,复检结果即使有一项不符合本标准,则整批产品判为不合格。

6.7 当供需双方对产品质量发生异议需要仲裁时,可由双方协商选定仲裁机构。按本标准规定的检验方法进行仲裁。

7 包装、标志、运输和贮存

7.1 产品用食品级聚乙烯塑料桶装,密封保存,每桶净含量 25 kg 或 250 kg(或按客户要求)。

7.2 产品的包装应牢固标明产品名称、生产厂名、厂址、卫生许可证号、商标、产品型号、批号、生产日期、保质期、产品的主要参数、净含量以及产品标准号,并标有“食品添加剂”字样。

7.3 本产品贮存在干燥、通风、阴凉仓库内,防止污染。

7.4 运输时严防日晒、雨淋和与有毒及有害物品混运。

7.5 本产品在包装完整、未启封的情况下,自生产之日起保质期两年。
