



中华人民共和国国家标准

GB 28307—2012

食品安全国家标准 食品添加剂 麦芽糖醇和麦芽糖醇液

2012-04-25 发布

2012-06-25 实施

中华人民共和国卫生部 发布

食品安全国家标准

食品添加剂 麦芽糖醇和麦芽糖醇液

1 范围

本标准适用于以淀粉为原料，经液化、糖化、氢化、精制等工艺加工生产的食品添加剂麦芽糖醇和麦芽糖醇液。

2 化学名称、分子式和相对分子质量

2.1 化学名称

4-O- α -D-吡喃葡萄糖基山梨糖醇

2.2 分子式

$C_{12}H_{24}O_{11}$

2.3 相对分子质量

344.31（按 2007 年国际相对原子质量）

3 产品分类

3.1 麦芽糖醇

3.1.1 麦芽糖醇（I 型）

高纯度的结晶产品。

3.1.2 麦芽糖醇（II 型）

由麦芽糖醇液直接干燥得到的非结晶性固体产品。

3.2 麦芽糖醇液

由大量的麦芽糖醇和少量的山梨糖醇、低聚糖醇和多聚糖醇组成的液体混合物。

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	指 标			检验方法
	麦芽糖醇		麦芽糖醇液	
	I 型	II 型		
色泽与状态	白色至近白色结晶性粉末	白色至近白色粉末	无色黏稠液体	取适量样品置于清洁、干燥的白瓷盘或烧杯中，在自然光线下，观察其色泽和组织状态，并嗅（品）其味
气味	无异味	无异味	无异味，具有清凉甜味	

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	
	麦芽糖醇		麦芽糖醇液		
	I 型	II 型			
麦芽糖醇含量（以干基计）， w/%	≥	98.0	50.0	50.0	附录 A 中 A.3
山梨醇（以干基计）， w/%	≤	—	8.0	8.0	附录 A 中 A.3
水分， w/%	≤	1.0	1.0	32.0	附录 A 中 A.4
还原糖（以葡萄糖计）， w/%	≤	0.1	0.3	0.3	附录 A 中 A.5
灼烧残渣， w/%	≤	0.1	0.1	0.1	附录 A 中 A.6
比旋光度 $\alpha_m(20^\circ\text{C}, D)[(^\circ)\cdot\text{dm}^2\cdot\text{kg}^{-1}]$		+105.5~+108.5	—	—	附录 A 中 A.7
硫酸盐(以 SO_4 计)/(mg/kg)	≤	100	100	100	附录 A 中 A.8
氯化物(以 Cl 计)/(mg/kg)	≤	50	50	50	附录 A 中 A.9
镍(以 Ni 计) / (mg/kg)	≤	2	2	2	GB/T 5009.138 比色法
总砷(以 As 计)/ (mg/kg)	≤	3	3	—	GB/T 5009.11
铅(Pb)/(mg/kg)	≤	1	1	1	GB 5009.12

附 录 A

检验方法

A.1 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 6682-2008中规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、杂质测定用标准溶液、制剂及制品,在没有注明其他要求时,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 水:GB/T6682-2008,一级水。

A.2.1.2 麦芽糖醇标准品:质量分数 $\geq 99.0\%$ 。

A.2.2 仪器和设备

A.2.2.1 高效液相色谱仪:配备示差折光检测器,或其他等效的检测器。

A.2.2.2 流动相真空抽滤脱气装置及 $0.22\ \mu\text{m}$ 滤膜。

A.2.2.3 色谱柱:以钙型强酸性阳离子交换树脂为填充剂专用于糖或糖醇分析的柱(柱尺寸: $\Phi 7.8\text{mm} \times 300\text{mm}$)或同等的色谱柱。

A.2.3 参考色谱条件

A.2.3.1 流动相:GB/T6682-2008,一级水。

A.2.3.2 柱温: $80\ ^\circ\text{C}$ 。

A.2.3.3 流动相流速:约 $0.5\ \text{mL}/\text{min}$ 。

A.2.3.4 进样量: $20\ \mu\text{L}$ 。

A.2.4 分析步骤

A.2.4.1 标准溶液的制备

称取约 $0.1\ \text{g}$ (精确至 $0.001\ \text{g}$)麦芽糖醇标准品,用流动相溶解,移入 $10\ \text{mL}$ 容量瓶中,加流动相定容至刻度,所得溶液用 $0.22\ \mu\text{m}$ 滤膜过滤,滤液备用。

A.2.4.2 试样液的制备

称取约 $0.1\ \text{g}$ 试样(精确至 $0.0001\ \text{g}$),用流动相溶解,移入 $10\ \text{mL}$ 容量瓶中,加流动相定容至刻度,所得溶液用 $0.22\ \mu\text{m}$ 滤膜过滤,滤液备用。

A.2.4.3 检测及检测结果的判定

在A.2.3参考色谱条件下,分别对标准溶液和试样液进行测定,试样液的主峰应与标准品的主峰保留时间一致。

A.3 麦芽糖醇和山梨醇含量的测定

A.3.1 试剂和材料

A.3.1.1 水:GB/T6682-2008,一级水。

A.3.1.2 麦芽糖醇、山梨醇的标准品:纯度应为 99.0% 以上,用每种标准品在 $0.1\ \text{mg}/\text{mL} \sim 10\ \text{mg}/\text{mL}$ 范围内配制6个不同浓度的标准液系列。

A.3.2 仪器和设备

A.3.2.1 高效液相色谱仪:配备示差折光检测器,或其他等效的检测器。

A.3.2.2 流动相真空抽滤脱气装置及 $0.22\ \mu\text{m}$ 滤膜。

A.3.2.3 色谱柱：以钙型强酸性阳离子交换树脂为填充剂专用于糖或糖醇分析的柱（柱尺寸：Φ7.8 mm ×300 mm）或同等的色谱柱。

A.3.2.4 分析天平：精度0.1 mg。

A.3.2.5 微量进样器：50 μL。

A.3.3 参考色谱条件

A.3.3.1 流动相：GB/T6682-2008，一级水。

A.3.3.2 柱温：80 ℃。

A.3.3.3 流动相流速：约0.5 mL/min。

A.3.3.4 进样量：20 μL。

注：系统适用性为重复注入标准溶液两次，所得响应面积的相对误差小于2.0%。

A.3.4 分析步骤

A.3.4.1 试样液的制备

取约0.1 g 试样（以干物质计，应使各种糖醇的组分含量在标准液系列范围内，否则可适当增加或减少称样量），称准至0.0001 g，用流动相溶解，移入10 mL 容量瓶中，加流动相定容至刻度，所得溶液用0.22 μm 滤膜过滤，滤液备用。

A.3.4.2 绘制标准曲线

用麦芽糖醇、山梨醇的标准液分别进样后，以标准样浓度对峰面积作标准曲线。线性相关系数应为0.9990以上。

A.3.5 样品测定

将制备好的试样液进样，根据标准品的保留时间定性样品中各糖醇组分的色谱峰。由样品的峰面积，以外标法或面积归一化法（液体）计算各种糖醇的百分含量。

A.3.6 外标法结果计算

麦芽糖醇或山梨醇含量以麦芽糖醇或山梨醇的质量分数 w_i 计（占干物质），数值以%表示，按公式（A.1）计算：

$$w_i = \frac{A_i m_s V}{A_s m V_s} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

A_i ——试样中某糖醇的的峰面积；

m_s ——标准样品中某糖醇标准品的质量数值，单位为克（g）；

V ——试样的稀释体积的数值，单位为毫升（mL）；

A_s ——标准样品中某糖醇的标准品的峰面积；

m ——试样的质量（以干物质计）的数值，单位为克（g）；

V_s ——标准样品的稀释体积的数值，单位为毫升（mL）。

注：外标法为仲裁法。

实验结果以平行测定结果的算术平均值为准。在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值与算术平均值的比值不大于2 %。

A.4 水分的测定

A.4.1 卡尔·费休法（仲裁法）

按GB 5009.3 卡尔·费休法测定。

A.4.2 直接干燥法

A.4.2.1 仪器和设备

- A. 4. 2. 1. 1 电热干燥箱。
 A. 4. 2. 1. 2 分析天平：感量为0.1 mg。
 A. 4. 2. 1. 3 称量瓶：70 mm×35 mm。
 A. 4. 2. 1. 4 干燥器：用变色硅胶作干燥剂。

A. 4. 2. 2 分析步骤

称取试样 1 g，精确至 0.0002 g，置于已烘至恒重的称量瓶中，加盖，轻轻转动，使样品铺成薄层，将带试样的称量瓶连同取下的盖一道放入干燥箱中，在 105 ℃±2 ℃电热干燥箱内固体烘干 3 h，液体烘干 5 h，移入干燥器中冷却。30 min 后称重。

A. 4. 2. 3 结果计算

水分以质量分数 w_2 计，数值以%表示，按公式(A.2)计算：

$$w_2 = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

- m_1 ——烘干前瓶加试样的质量，单位为克（g）；
 m_2 ——烘干后瓶加试样的质量，单位为克（g）；
 m ——已烘至恒重的空称量瓶的质量，单位为克（g）。

实验结果以平行测定结果的算术平均值为准。在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值与算术平均值的比值不大于1 %。

A. 5 还原糖的测定

A. 5. 1 仪器和设备

- A. 5. 1. 1 分析天平。
 A. 5. 1. 2 碘量瓶。

A. 5. 2 试剂和材料

- A. 5. 2. 1 碱性柠檬酸铜试液：称取2.5 g硫酸铜、5.4 g柠檬酸、1.4 g无水碳酸钠，用水稀释至100 mL。
 A. 5. 2. 2 乙酸溶液：2+3。
 A. 5. 2. 3 碘标准滴定溶液：0.025 mol/L。
 A. 5. 2. 4 盐酸溶液：6+94。
 A. 5. 2. 5 硫代硫酸钠标准滴定溶液：0.05 mol/L。
 A. 5. 2. 6 淀粉指示液：10 g/L。

A. 5. 3 分析步骤

称取一定量的试样于碘量瓶中，加入 25 mL 水，缓慢加热溶解。冷却溶液，加入 20 mL 碱性柠檬酸铜试液和几颗玻璃珠。加热溶液约 4 min 后溶液开始沸腾，保持煮沸 3 min。迅速冷却后，加入 100 mL 稀释的乙酸溶液和 20.0 mL，0.025 mol/L 碘滴定液，边摇晃溶液，边加入 25 mL 稀盐酸溶液。当沉淀溶解后，用 0.05 mol/L 硫代硫酸钠滴定液滴定多余的碘液。在近滴定终点时，加入 2 mL，1%淀粉指示剂。所消耗的 0.05 mol/L 硫代硫酸钠滴定液体积不少于 12.8 mL。

A. 5. 4 结果判定

- A. 5. 4. 1 称取10 g（液体产品以干基计）试样，滴定所消耗的0.05 mol/L硫代硫酸钠不少于12.8 mL，还原糖标准为≤0.1%。
 A. 5. 4. 2 称取5 g（液体产品以干基计）试样，滴定所消耗的0.05 mol/L硫代硫酸钠不少于12.8 mL，还原糖标准为≤0.2%。

A. 5. 4. 3 称取3.3 g (液体产品以干基计) 试样, 滴定所消耗的0.05 mol/L硫代硫酸钠不少于12.8 mL, 还原糖标准为 $\leq 0.3\%$ 。

A. 6 灼烧残渣的测定

A. 6. 1 仪器和设备

高温炉。

A. 6. 2 试剂和材料

硫酸。

A. 6. 3 分析步骤

称取试样 1 g (精确至 0.0001 g), 放入已灼烧至恒重的瓷坩埚中, 在电炉上缓缓灼烧至完全炭化, 冷却至室温。加入 0.5 mL 硫酸使湿润, 低温加热至硫酸蒸汽出尽。然后移入高温炉中 $800\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ 灼烧至恒重。

A. 6. 4 结果计算

灼烧残渣以质量分数 w_3 计, 数值以%表示, 按公式(A.3)计算:

$$w_3 = \frac{m_4 - m_5}{m_3 - m_5} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (A.3)$$

式中:

m_4 ——灼烧后瓷坩埚与残渣质量, 单位为克 (g);

m_5 ——空坩埚质量, 单位为克 (g);

m_3 ——试样与空坩埚质量, 单位为克 (g)。

实验结果以平行测定结果的算术平均值为准。在重复性条件下获得的两次独立测定结果的绝对差值与算术平均值的比值不大于1 %。

A. 7 比旋光度的测定

A. 7. 1 试剂和材料

氨溶液: 取浓氨水400 mL, 移置1000 mL容量瓶中, 加水稀释至刻度, 摇匀。

A. 7. 2 仪器和设备

自动旋光仪: 精度 $0.01\text{ }(^{\circ})\cdot\text{dm}^2\cdot\text{kg}^{-1}$ 。

A. 7. 3 分析步骤

称取试样 5 g, 精确至 0.0001 g, 置于 100 mL 容量瓶中, 加适量水使其完全溶解, 加入氨溶液 0.4 mL, 用水定容至刻度, 摇匀, 静置 1 min。将室温和溶液温度调至 $20\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$, 将测定管用试样液冲洗数次, 缓缓注入试样液装满旋光管, 置于旋光计进行测定。

A. 7. 4 结果计算

比旋光度 $\alpha_m(20^{\circ}\text{C}, D)$ 数值以 $(^{\circ})\cdot\text{dm}^2\cdot\text{kg}^{-1}$ 表示, 按公式(A.4)计算:

$$\alpha_m(20^{\circ}\text{C}, D) = \frac{\alpha}{l\rho_{\alpha}} \quad \dots\dots\dots (A.4)$$

式中:

α ——测得的旋光角, 单位为度 ($^{\circ}$);

l ——旋光管的长度, 单位为分米 (dm);

ρ_{α} ——溶液中麦芽糖醇的质量浓度, 单位为克每毫升 (g/mL)。

A. 8 硫酸盐的测定

A. 8.1 试剂和材料

A. 8.1.1 盐酸溶液：将234 mL盐酸稀释至1000 mL。

A. 8.1.2 硫酸钾标准溶液：称取硫酸钾0.181 g，置1000 mL容量瓶中，加入适量水溶解并稀释至刻度，摇匀，即得(每1 mL相当于100 μg 的 SO_4)。

A. 8.2 仪器和设备

A. 8.2.1 分析天平：感量为0.01 g。

A. 8.2.2 纳氏比色管50 mL。

A. 8.3 分析步骤

称取1 g 试样置于50 mL 纳氏比色管中，加水溶解至40 mL，加盐酸溶液2 mL，摇匀，即为试样液。

取另1支50 mL 纳氏比色管，加入硫酸钾标准溶液1 mL，加水至40 mL，加稀盐酸2 mL，摇匀，即为对照液。

于试样液与对照液中，分别加入25%氯化钡溶液5 mL，用水稀释至50 mL，充分振摇，放置10 min，同置黑色背景上，从比色管上方向下观察，比较产生的浑浊。

A. 8.4 结果判定

试样液的浑浊度浅于对照液，判为合格；如试样液的浑浊度浓于对照液，则判为不合格。

A. 9 氯化物的测定

A. 9.1 试剂和材料

A. 9.1.1 氯化钠标准溶液的配制：称取氯化钠0.165 g，置1000 mL容量瓶中加水适量使其溶解并稀释至刻度，摇匀，作为贮备液。临用前，准确量取贮备液10 mL，置100 mL容量瓶中，加水稀释至刻度，摇匀，即得(1 mL相当于10 μg 的Cl)。

A. 9.1.2 硝酸银试液：取硝酸银5.0 g，加水适量使溶解成1000 mL，摇匀，置棕色瓶中，密闭保存。

A. 9.2 仪器和设备

A. 9.2.1 分析天平：感量为0.01 g。

A. 9.2.2 纳氏比色管50 mL。

A. 9.3 分析步骤

称取1 g 试样置于50 mL 纳氏比色管中，加水溶解至25 mL，再加稀硝酸10 mL，加水至体积约40 mL，摇匀，即得试样液。

取另1支50 mL 纳氏比色管中，加入1 mL相当于10 μg Cl⁻的标准氯化钠溶液5 mL，加水溶解至体积25 mL，再加稀硝酸10 mL，加水至体积约40 mL，摇匀，即为对照液。

于试样溶液与对照溶液中，分别加入硝酸银试液1.0 mL，用水稀释至体积50 mL，摇匀，在暗处放置5 min，同置黑色背景上，从比色管上方向下观察所产生的浑浊。

A. 9.4 结果判定

试样液的浑浊度浅于对照液，判为合格；如试样液的浑浊度浓于对照液，则判为不合格。