



中华人民共和国国家标准

GB 25591—2010

食品安全国家标准
食品添加剂 复合膨松剂

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、附录 B 和附录 C 为规范性附录，附录 D 为资料性附录。

食品安全国家标准

食品添加剂 复合膨松剂

1 范围

本标准适用于 GB2760 允许使用的食品添加剂品种经物理方法混合而成的复合膨松剂（又称为泡打粉、发泡粉、发酵粉）。

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 技术要求

3.1 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	

3.2 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
二氧化碳气体发生量(标准状态下), mL/g	≥ 35.0	附录 A 中 A.3
加热减量, w/%	≤ 3.0	附录 A 中 A.4
硝酸不溶物, w/%	≤ 2.0	附录 A 中 A.5
砷(As)/(mg/kg)	≤ 2	附录 A 中 A.6
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤ 20	附录 A 中 A.7
pH(10g/L 溶液)	5.0~9.0	附录 A 中 A.8
细度(通过 180 μ m 试验筛)/%	≥ 95.0	附录 A 中 A.9

4 其他

应在包装标识上标示产品的铝含量，检验方法参见附录 D。

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毒性或腐蚀性，操作时须小心谨慎！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 的规定制备。

A.3 二氧化碳气体发生量的测定

A.3.1 方法提要

在 75℃ 水浴中，用稀盐酸与试样反应，放出的二氧化碳进入装有置换溶液的气体量管，测定气体体积，再换算为标准状态的气体体积。

A.3.2 试剂和材料

A.3.2.1 盐酸溶液：1+2。

A.3.2.2 置换溶液：称取 100 g 氯化钠，置于烧杯中，加入 350 mL 水使之溶解，再加 1 g 碳酸氢钠和 2 滴甲基橙指示液，滴加盐酸溶液至溶液呈微红色。

A.3.3 仪器和设备

二氧化碳气体发生量测定装置，见图 A.1。

A.3.4 分析步骤

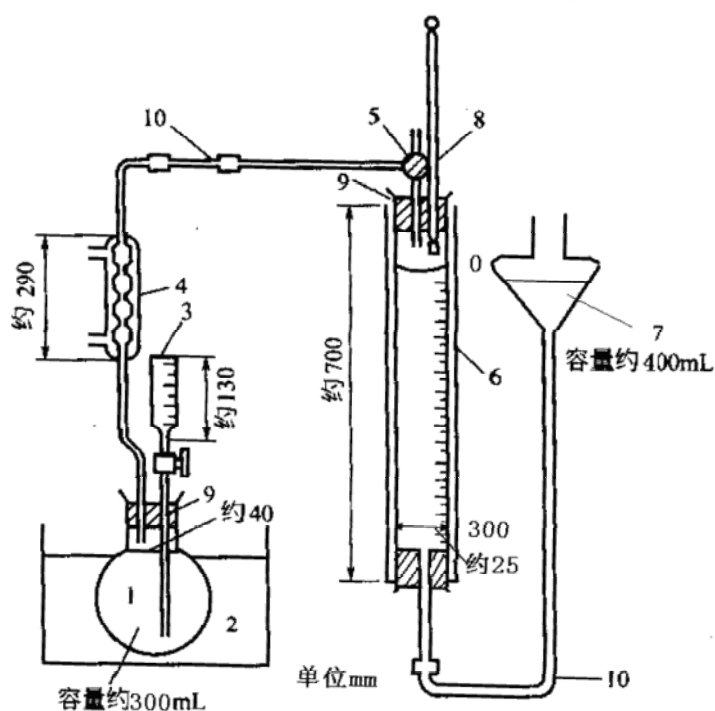
按图 A.1 所示连接装置的各部分。旋转三通阀 5，使装置通大气，升降水准瓶 7，以移动内部的置换溶液，调准气体量管 6 的刻度至零点。将冷凝管 4 通冷却水，旋转三通阀 5，使冷凝管 4 与气体量管 6 连通。

取下气体发生瓶 1，加入 100 mL 水，并将用软纸包裹的约 1 g（精确至 0.0002g）试样投入气体发生用园底烧瓶 1 中，迅速将烧瓶连接好，置于 75℃ 的水浴中加热，降低水准瓶 7，由滴液漏斗 3 加入 20 mL 盐酸溶液，立即关闭滴液漏斗的阀，不断缓慢振摇气体发生瓶。

3 min 后，适当调节水准瓶 7 的位置，当气体量管 6 和水准瓶 7 的液面取得平衡时，读取液面刻度 V (mL) 和温度计 8 的读数，同时测定大气压力。根据附录 B 和附录 C 查出大气压及蒸汽压的校正值。

按上述步骤作空白试验。

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。



- | | |
|---------------|--------------|
| 1——气体发生用圆底烧瓶； | 6——有外套的气体量管； |
| 2——水浴； | 7——水准瓶； |
| 3——滴液漏斗； | 8——温度计； |
| 4——冷凝管； | 9——胶塞； |
| 5——三通阀； | 10——胶管。 |

图 A.1 二氧化碳气体发生量测定装置

A.3.5 结果计算

气体发生量以标准状态下每克试料所产生的二氧化碳体积 w_1 计，数值以 mL/g 表示，按公式 (A.1) 计算：

$$w_1 = \frac{(V - V_0) \times (p - p_0)}{101.3 \times m} \times \frac{273}{273 + t} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- V ——测定试样时气体量管液面刻度值，单位为毫升 (mL)；
- V_0 ——空白试验时气体量管液面刻度值，单位为毫升 (mL)；
- p ——测定时的校正后的大气压的数值，单位为千帕 (kPa)；
- p_0 —— $t^\circ\text{C}$ 时水的校正后的蒸汽压的数值，单位为千帕 (kPa)；
- t ——测定时的温度计读数的数值，单位为摄氏度 ($^\circ\text{C}$)；
- m ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；
- 101.3——标准状态下的大气压的数值，单位为千帕 (kPa)；
- 273——标准状态下的温度的数值，单位为摄氏度 ($^\circ\text{C}$)。

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 3 mL/g。

A.4 加热减量的测定

A. 4. 1 仪器和设备

A. 4. 1. 1 电热恒温干燥箱。

A. 4. 1. 2 称量瓶： $\Phi 50\text{ mm}\times 30\text{ mm}$ 。

A. 4. 2 分析步骤

称取约 5 g 试样，置于已在 $105^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 干燥至质量恒定的称量瓶中，精确至 0.000 2 g，移入电热恒温干燥箱中，在 $60^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ 下加热 2 h。于干燥器中冷却至室温后，称量。

A. 4. 3 结果计算

加热减量以质量分数 w_2 计，数值以%表示，按公式 (A.2) 计算：

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

式中：

m_1 ——加热前称量瓶和试料的质量的数值，单位为克 (g)；

m_2 ——加热后称量瓶和试料的质量的数值，单位为克 (g)；

m ——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 0.1%。

A. 5 硝酸不溶物的测定

A. 5. 1 试剂和材料

硝酸溶液：1+9。

A. 5. 2 仪器和设备

高温炉：温度可控制在 $550^\circ\text{C}\pm 25^\circ\text{C}$ 。

A. 5. 3 分析步骤

称取约 5g 试样，精确至 0.01g，置于 250 mL 烧杯中，缓慢加入 30 mL 约 80°C 的热水，振摇混合 3 min 后，过滤不溶物，用沸水充分洗涤。然后用玻棒在滤纸底部戳一小孔，用胶头滴管将 40 mL 硝酸溶液把不溶物完全洗入另一 250 mL 烧杯中，加热煮沸 1 min。趁热用中速定量滤纸过滤，用沸水洗至洗涤液不显酸性为止（用蓝色石蕊试纸检验不显红色）。将滤纸连同残渣一并移入已在 $550\pm 25^\circ\text{C}$ 灼烧至质量恒定的瓷坩埚中，在电炉上炭化，于 $550^\circ\text{C}\pm 25^\circ\text{C}$ 的高温炉中灼烧至质量恒定。

A. 5. 4 结果计算

硝酸不溶物以质量分数 w_3 计，数值以%表示，按公式 (A.3) 计算：

$$w_3 = \frac{m_1 - m_0}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

式中：

m_1 ——灼烧后坩埚连同残渣的质量的数值，单位为克 (g)；

m_0 ——坩埚的质量的数值，单位为克 (g)；

m ——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 0.1%。

A. 6 砷的测定

A. 6. 1 试剂和材料

同 GB/T 5009.76—2003 的第 9 章。

A. 6.2 仪器和设备

同 GB/T 5009.76—2003 的第 10 章。

A. 6.3 分析步骤

称取 $1.00\text{g}\pm 0.01\text{g}$ 试样，置于定砷器的广口瓶中，加入 50 mL 水，摇匀。加入 5 mL 盐酸，1 g 碘化钾及 2 mL 氯化亚锡溶液，摇匀。放置 5 min 后，加 3 g 无砷锌，立即将已装好乙酸铅棉花及溴化汞试纸的玻璃管塞紧于广口瓶上，于暗处放置 1 h。取出，与标准砷斑进行比较，样品的色斑不得深于标准色斑。

限量标准溶液的制备：用移取 2.00 mL 砷标准溶液（1 mL 溶液含砷(As) 0.001 mg），置于定砷器的广口瓶中，与试料同时同样处理。

A. 7 重金属（以Pb计）的测定

A. 7.1 试剂和材料

A. 7.1.1 硫酸。

A. 7.1.2 硝酸。

A. 7.1.3 盐酸羟胺。

A. 7.1.4 盐酸溶液：1+1。

A. 7.1.5 氨水溶液：1+3。

A. 7.1.6 乙酸铵缓冲溶液：pH≈3.5。

称取 25.0 g 乙酸铵溶于 25 mL 水中，加 45 mL 盐酸溶液（6 mol/L），用稀盐酸或稀氨水调节 pH 至 3.5，稀释至 100 mL。

A. 7.1.7 硫化氢饱和溶液：将硫化氢气体通入无二氧化碳的水中至饱和为止。此溶液临用前配制。

A. 7.1.8 铅标准溶液：1 mL 溶液含铅(Pb)0.01 mg。

用移液管移取 1.00 mL 按 GB/T 3696.2 配制的铅标准溶液，置于 100 mL 容量瓶中，加硝酸溶液（1+199）至刻度，摇匀。

A. 7.2 仪器和设备

A. 7.2.1 石英坩埚：50 mL。或硬质玻璃蒸发皿：100 mL。

所有坩埚、玻璃器皿使用前需以硝酸溶液（1+5）浸泡过夜，用水反复冲洗，最后用去离子水冲洗干净。

A. 7.2.2 纳氏比色管：50 mL。

A. 7.3 分析步骤

称取 $1.00\text{g}\pm 0.01\text{g}$ 试样，置于石英坩埚或硬质玻璃蒸发皿中，加适量硫酸浸润样品，进行灰化。小火至试料炭化后，加 1 mL 硝酸和 2 滴硫酸，小心加热，直到白色烟雾挥尽，移入高温炉中，于 $550\text{°C}\pm 25\text{°C}$ 灰化完全。取出冷却，用盐酸溶液湿润残渣，于水浴上慢慢蒸发至干。用一滴盐酸溶液湿润残渣，并加 10 mL 水，于水浴上再次加热 2 min。将溶液过滤于 50 mL 比色管中，洗涤，用氨水调节 pH 值约为 3（用精密 pH 试纸检验）。加入 0.5 g 盐酸羟胺，5 mL 乙酸铵缓冲溶液，摇匀。加入 10 mL 硫化氢饱和溶液，加水至刻度，摇匀。放置 10 min 后，在白色背景下观察，所呈颜色不得深于标准比色溶液。

标准比色溶液的制备：用移液管移取 2.00 mL 铅标准溶液置于比色管中，加水至总体积约 25mL，以下按“用氨水调节 pH 值约为 3……”起与试料同时同样处理。

A. 8 pH的测定

A. 8.1 试剂和材料

无二氧化碳的水。

A. 8.2 仪器和设备

pH 计：分度值为 0.02。

A. 8.3 分析步骤

称取 $1.00\text{g} \pm 0.01\text{g}$ 试样置于 250 mL 烧杯中，加入 100 mL 水，盖上表面皿，置于沸水浴中保温 1h，快速冷却至室温，用酸度计测定溶液的 pH。

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 0.3。

A. 9 细度的测定

A. 9.1 仪器和设备

试验筛：R40/3 系列， $\Phi 200\text{mm} \times 50\text{mm}/0.18\text{mm}$ ，附有筛底及筛盖。

A. 9.2 分析步骤

称取约 50 g 试样，精确至 0.01g，置于装好筛底的试验筛中，盖好筛盖，以约 90 次/min 的频率手工筛动 2 min，并不断敲打，若试样中有假粗（团聚）现象，可用牛角勺轻轻压碎样品过筛，称取筛余物的质量，精确至 0.01g。

A. 9.3 结果计算

细度以通过 180 μm 试验筛的质量分数 w_4 计，数值以%表示，按公式（A.4）计算：

$$w_4 = \frac{m - m_1}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

式中：

m_1 ——筛余物的质量的数值，单位为克（g）；

m ——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 1.0%。

附录 B

(规范性附录)

气压计读数的校正

气压计的读数应先按仪器说明书的要求进行校正，然后从气压计读数中减去表 B.1 所给的校正值。

表 B.1 气压计读数的温度校正

室温, °C	气压计读数, hPa							
	925	950	975	1000	1025	1050	1075	1100
10	1.51	1.55	1.59	1.63	1.67	1.71	1.75	1.79
11	1.66	1.70	1.75	1.79	1.84	1.88	1.93	1.97
12	1.81	1.86	1.90	1.95	2.00	2.05	2.10	2.15
13	1.96	2.01	2.06	2.12	2.17	2.22	2.28	2.33
14	2.11	2.16	2.22	2.28	2.34	2.39	2.45	2.51
15	2.26	2.32	2.38	2.44	2.50	2.56	2.63	2.69
16	2.41	2.47	2.54	2.60	2.67	2.73	2.80	2.87
17	2.56	2.63	2.70	2.77	2.83	2.90	2.97	3.04
18	2.71	2.78	2.85	2.93	3.00	3.07	3.15	3.22
19	2.86	2.93	3.01	3.09	3.17	3.25	3.32	3.40
20	3.01	3.09	3.17	3.25	3.33	3.42	3.50	3.58
21	3.16	3.24	3.33	3.41	3.50	3.59	3.67	3.76
22	3.31	3.40	3.49	3.58	3.67	3.76	3.85	3.94
23	3.46	3.55	3.65	3.74	3.83	3.93	4.02	4.12
24	3.61	3.71	3.81	3.90	4.00	4.10	4.20	4.29
25	3.76	3.86	3.96	4.06	4.17	4.27	4.37	4.47
26	3.91	4.01	4.12	4.23	4.33	4.44	4.55	4.66
27	4.06	4.17	4.28	4.39	4.50	4.61	4.72	4.83
28	4.21	4.32	4.44	4.55	4.66	4.78	4.89	5.01
29	4.36	4.47	4.59	4.71	4.83	4.95	5.07	5.19
30	4.51	4.63	4.75	4.87	5.00	5.12	5.24	5.37
31	4.66	4.49	4.91	5.04	5.16	5.29	5.41	5.54
32	4.81	4.94	5.07	5.20	5.33	5.46	5.59	5.72
33	4.96	5.09	5.23	5.36	5.49	5.63	5.76	5.90
34	5.11	5.25	5.38	5.52	5.66	5.80	5.94	6.07
35	5.26	5.40	5.54	5.68	5.82	5.97	6.11	6.25

附录 C

(规范性附录)

水的饱和蒸汽压表 (0℃~50℃)

表 C.1 水的饱和蒸汽压 (0℃~50℃)

温度, °C	压强, Pa	温度, °C	压强, Pa	温度, °C	压强, Pa
0	610.51	17	1937.27	34	5319.82
1	657.31	18	2063.93	35	5623.81
2	705.31	19	2197.26	36	5941.14
3	758.64	20	2338.59	37	6275.79
4	813.31	21	2486.58	38	6619.78
5	871.97	22	2646.58	39	6991.77
6	934.64	23	2809.24	40	7375.75
7	1001.30	24	2983.90	41	7778.41
8	1073.30	25	3167.89	42	8199.73
9	1147.96	26	3361.22	43	8639.71
10	1227.96	27	3565.21	44	9101.03
11	1311.96	28	3779.87	45	9583.68
12	1402.62	29	4005.20	46	10086.33
13	1497.28	30	4242.53	47	10612.98
14	1598.61	31	4493.18	48	11160.96
15	1705.27	32	4754.51	49	11735.61
16	1817.27	33	5030.50	50	12334.26

附录 D

(资料性附录)

铝的测定方法

D.1 铝的测定

D.1.1 方法提要

试样中的铝与已知过量的乙二胺四乙酸二钠反应，生成络合物。在pH值约为6时，以二甲酚橙为指示剂，用锌标准滴定溶液滴定过量的乙二胺四乙酸二钠。

D.1.2 试剂和材料

D.1.2.1 盐酸溶液：1+1。

D.1.2.2 乙酸-乙酸钠缓冲溶液：pH≈6。

D.1.2.3 氨水溶液：1+1。

D.1.2.4 氯化锌标准滴定溶液： $c(\text{ZnCl}_2)=0.02 \text{ mol/L}$ 。

D.1.2.5 乙二胺四乙酸二钠溶液： $c(\text{EDTA})=0.05 \text{ mol/L}$ 。

D.1.2.6 二甲酚橙指示剂：2 g/L（使用期不超过15天）。

D.1.3 分析步骤

D.1.3.1 试验溶液的制备

称取约2.5 g试样，精确至0.0002g，置于250 mL烧杯中。加100 mL水和6 mL盐酸溶液，加盖表面皿，加热溶解并煮沸5 min（必要时过滤）。冷却后全部转移至250 mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

D.1.3.2 测定

用移液管移取25.00 mL上述试验溶液，置于250 mL锥形瓶中，用移液管加入20 mL乙二胺四乙酸二钠溶液，放入一小块刚果红试纸，然后用氨水溶液调至试纸呈暗红色(pH≈4.5)，煮沸1min，冷却后加入15 mL乙酸-乙酸钠缓冲溶液和2滴二甲酚橙指示液，用氯化锌标准滴定溶液滴定至浅粉红色。

同时做空白试验。

D.1.4 结果计算

铝含量以铝(Al)的质量分数 w_5 计，数值以%表示，按公式 (D.1) 计算：

$$w_5 = \frac{c(V_0 - V)M}{m \times (25/250) \times 1000} \times 100 \dots\dots\dots (D.1)$$

式中：

V ——测定中所消耗的氯化锌标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升 (mL)；

V_0 ——空白试验溶液所消耗的氯化锌标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升 (mL)；

c ——氯化锌标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升 (mol/L)；

m ——试料质量的数值，单位为克 (g)；

M ——铝 (Al) 摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ($M=26.996$)。

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 0.1%。