



中华人民共和国国家标准

GB 25575—2010

食品安全国家标准
食品添加剂 氢氧化钾

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 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

食品安全国家标准

食品添加剂 氢氧化钾

1 范围

本标准适用于氯化钾溶液经离子膜或隔膜电解法生产的食品添加剂氢氧化钾。

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 分子式和相对分子质量

3.1 分子式

KOH

3.2 相对分子质量

56.11 (按2007年国际相对原子质量)

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	要 求		检验方法
	固 体	液 体	
色泽和气味	白色或近乎白色，无嗅	无色，无嗅	取适量固体试样置于50mL塑料烧杯中，在自然光下观察色泽和组织状态。嗅其气味。
组织状态	颗粒状、片状、棒状或熔融状固体	清亮的或略有混浊的液体	取50mL液体样品置于50mL比色管中在自然光下以黑色衬底垂直判别样品的外观 ^a 。
^a 此试验完成后立即清洗比色管。			

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
	固 体	液 体	
氢氧化钾 (KOH), w/%	85.0~100.5	≥45.0	附录 A 中 A.4
碳酸钾 (K ₂ CO ₃), w/%	≤ 2.0	2.0 (干基计)	附录 A 中 A.4
汞 (Hg)/(mg/kg)	≤ 0.1	0.1 (干基计)	附录 A 中 A.5
砷 (As)/(mg/kg)	≤ 3	3 (干基计)	附录 A 中 A.6
重金属(以 Pb 计)/(mg/kg)	≤ 10	10 (干基计)	附录 A 中 A.7
铅 ^a (Pb)/(mg/kg)	≤ 5	5 (干基计)	附录 A 中 A.8
澄清度	通过试验	通过试验	附录 A 中 A.9
^a 当重金属测定的结果小于 5mg/kg 时，该项目可以免测定。			

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和使用的部分试剂具有毒性或腐蚀性，所取得样品具有强腐蚀性，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之规定制备。

A.3 鉴别试验

A.3.1 氢氧根的鉴别

取少量样品，溶于水，能使红色石蕊试纸呈蓝色；滴加2滴酚酞指示液溶液呈紫红色。

A.3.2 钾离子的鉴别

取约0.1g 样品溶于2mL水中，取洁净的铂丝以盐酸润湿后在火焰上燃烧至无色；蘸取试样溶液，在无色火焰中燃烧，通过钴玻璃观察火焰即呈紫色。

A.4 氢氧化钾和碳酸钾的测定

A.4.1 氢氧化钾的测定——四苯硼钠重量法（仲裁法）

A.4.1.1 方法提要

在弱酸性条件下，钾离子与四苯硼钠生成四苯硼钾沉淀。过滤、烘干、称量。

A.4.1.2 试剂和材料

A.4.1.2.1 无水乙醇。

A.4.1.2.2 冰乙酸溶液：1+9。

A.4.1.2.3 四苯硼钠乙醇溶液：0.1mol/L。

称取3.4g四苯硼钠，溶于100mL无水乙醇中，放置24h。使用前用玻璃砂坩锅过滤。

A.4.1.2.4 乙醇-四苯硼钾饱和溶液。

称取1g试验所得的四苯硼钾沉淀 (A.4.1.4.2)，加50mL无水乙醇、950mL水，振摇使之饱和，使用前过滤。

A.4.1.2.5 甲基红指示液：1g/L。

A.4.1.3 仪器和设备

玻璃砂坩锅：孔径 5 μ m~15 μ m。

A.4.1.4 分析步骤

A.4.1.4.1 试验溶液的制备

用称量瓶迅速称取约80g固体氢氧化钾（或相当于80g固体氢氧化钾的液体样品），精确至0.001g，置于盛有适量水的250mL烧杯中，溶解，放置至室温后全部移入1000mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。立即置于1000mL清洁干燥的塑料瓶中保存，此溶液为试验溶液A，用于氢氧化钾、碳酸钾含量的测定。

A.4.1.4.2 测定

用移液管移取20mL试验溶液A置于500mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。必要时干过滤。用移液管移取20mL此溶液，置于100mL烧杯中，加1滴甲基红指示液，用冰乙酸溶液调至微红色。加热至40℃取下，搅拌下逐滴加入四苯硼钠乙醇溶液8mL~9mL，约5min加完。放置10min。用已质量恒定的玻璃砂坩锅过滤，用40 mL~50mL乙醇-四苯硼钾饱和溶液洗涤沉淀，每次用5mL，每次都要抽干。停止抽滤，用2mL无水乙醇洗一次，再抽干。于120℃±5℃烘干至质量恒定。

注：配置的氢氧化钾溶液对玻璃容器具有腐蚀性。

A. 4. 1. 5 结果计算

氢氧化钾以氢氧化钾(KOH)的质量分数 w_1 计，数值以%表示，按公式(A.1)计算：

$$w_1 = \frac{m_1 \times 0.1566}{m \times (20/1000) \times (20/500)} \times 100\% - w_2 \times 0.8119 \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

m_1 ——四苯硼钾沉淀的质量的数值，单位为克（g）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）；

0.1566——四苯硼钾换算为氢氧化钾的系数；

w_2 ——A.4.2 测得的碳酸钾的质量分数的数值，以%表示；

0.8119——碳酸钾换算为氢氧化钾的系数。

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. 4. 2 碳酸钾的测定——滴定法

A. 4. 2. 1 试剂和材料

同GB/T 7698—2003的第4章。

A. 4. 2. 2 仪器和设备

同GB/T 7698—2003的第5章。

A. 4. 2. 3 分析步骤

按GB/T 7698—2003的第6章进行预试验。按GB/T 7698—2003的7.2进行空白试验。

称取约25g试样（或相当于25g固体氢氧化钾的液体样品），精确至0.01g，以下操作按GB/T 7698—2003的7.3进行。

A. 4. 2. 4 结果计算

碳酸钾含量以碳酸钾(K_2CO_3)的质量分数 w_2 计，数值以%表示，按公式(A.2)计算：

$$w_2 = \frac{[(V_0 - V_1)/1000]cM}{m} \times 100\% \dots\dots\dots (A.2)$$

式中：

c ——盐酸标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

V_0 ——空白试验消耗的盐酸标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_1 ——测定试料消耗的盐酸标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升（mL）；

m ——试料质量的数值，单位为克（g）；

M ——碳酸钾（ $1/2K_2CO_3$ ）摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=69.10$ ）。

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0.02%。

A.4.3 氢氧化钾和碳酸钾的测定——酸碱滴定法

A.4.3.1 方法提要

取一份试液，以酚酞为指示剂，用盐酸标准滴定溶液滴定氢氧化钾和碳酸钾。再以甲基橙为指示剂，用盐酸标准滴定溶液滴定碳酸氢钾。以两次滴定消耗的滴定剂的量计算氢氧化钾的含量和碳酸钾的含量。

A.4.3.2 试剂和材料

A.4.3.2.1 盐酸标准滴定溶液： $c(\text{HCl}) = 1\text{mol/L}$ 。

A.4.3.2.2 甲基橙指示液： 1g/L 。

A.4.3.2.3 酚酞指示液： 10g/L 。

A.4.3.3 分析步骤

用移液管移取 25mL 试验溶液A (A.4.1.4.1)，置于 250mL 锥形瓶中，加入 $2\text{滴}\sim 3\text{滴}$ 酚酞指示液，用盐酸标准滴定溶液滴定至溶液无色，消耗盐酸标准滴定溶液的体积为 V_1 ；加入 $1\text{滴}\sim 2\text{滴}$ 甲基橙指示液用盐酸标准滴定溶液滴定至橙红色，消耗盐酸标准溶液的总体积为 V_2 。

A.4.3.4 结果计算

主含量以氢氧化钾 (KOH) 的质量分数 w_1 计，数值以%表示，按公式 (A.3) 计算：

$$w_1 = \frac{[(2V_1 - V_2) / 1000] c M_1}{m \times 25 / 1000} \times 100 \% \dots\dots\dots (\text{A.3})$$

碳酸钾含量以碳酸钾 (K_2CO_3) 的质量分数 w_2 计，数值以%表示，按公式(A.4)计算：

$$w_2 = \frac{(V_2 - V_1) c M_2 / 1000}{m \times 25 / 1000} \times 100 \% \dots\dots\dots (\text{A.4})$$

式中：

V_1 ——酚酞为指示液变色时滴定所消耗的盐酸标准滴定溶液体积的数值，单位为毫升 (mL)；

V_2 ——甲基橙指示液变色时滴定所消耗的盐酸标准滴定溶液总体积的数值，单位为毫升 (mL)；

c ——盐酸标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升 (mol/L)；

m ——A.4.1.4.1中称取的试料质量的数值，单位为克 (g)；

M_1 ——氢氧化钾的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ($M_1=56.11$)；

M_2 ——碳酸钾 (K_2CO_3) 的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ($M_2=128.2$)。

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氢氧化钾为不大于 0.3% ，碳酸钾为不大于 0.02% 。

A.5 汞的测定

A.5.1 试剂和材料

A.5.1.1 硫酸溶液： $1+1$ 。

A.5.1.2 其他试剂同GB/T 534—2002中的5.6.2.2。

A.5.2 仪器和设备

同GB/T 534—2002中的5.6.2.3。

A.5.3 分析步骤

A.5.3.1 试验溶液的制备

称量 $2.00\text{g}\pm 0.01\text{g}$ 固体样品或相当于 $2.00\text{g}\pm 0.01\text{g}$ 固体氢氧化钾的液体样品（以实测的液体氢氧化钾的质量分数折算），置于 100mL 烧杯中，溶于 20mL 水中，滴加 10mL 硫酸溶液 (A.5.1.1)，加入 0.5mL 高锰

酸钾溶液，盖上表面皿，煮沸几秒钟，然后冷却。

A. 5. 3. 2 空白试验溶液的制备

空白试验溶液是在制备试验溶液的同时，除不加试样外，其他操作和加入的试剂量与试验溶液相同。

A. 5. 3. 3 工作曲线的绘制

按照GB/T 534—2002的5.6.2.4.2操作，选择含汞量 $0\mu\text{g}\sim 1\mu\text{g}$ 的工作曲线。

A. 5. 3. 4 试样溶液和空白试验溶液的测定

按照GB/T 534—2002的5.6.2.4.3和5.6.2.4.4操作。

含汞废液参见附录B进行处理。

A. 5. 4 结果计算

按照GB/T 534—2002的5.6.2.5和5.6.2.6。

A. 6 砷的测定

A. 6. 1 砷斑法（仲裁法）

称取 $10.00\text{g}\pm 0.01\text{g}$ 固体样品或相当于 $10.00\text{g}\pm 0.01\text{g}$ 固体氢氧化钾的液体试样（以实测的液体氢氧化钾的质量分数折算）置于100mL烧杯中，加二级水约20 mL溶解或稀释。滴加2滴酚酞指示液，不断搅拌下缓慢滴加盐酸溶液（1+1）中和至无色。移入100 mL容量瓶中，用GB/T 6682—2008规定的二级水稀释至刻度，摇匀（必要时干过滤，弃去10 mL初滤液）。立即置于100mL清洁干燥的塑料瓶中保存，此溶液为试验溶液B，用于砷斑法测定砷含量、测定重金属和原子吸收分光光度法铅含量的测定。

用移液管移取5mL试验溶液B，置于定砷瓶中，以下按GB/T5009.76—2003的砷斑法进行测定。

标准限量溶液得配制：移取1.50mL砷标准溶液[1mL溶液含砷（As） $1.0\mu\text{g}$]，以下按GB/T 5009.76—2003的砷斑法进行测定。

A. 6. 2 等离子体光谱法

A. 6. 2. 1 试剂和材料

A. 6. 2. 2. 1 砷标准溶液：1mL 溶液含砷（As）0.010mg。

用移液管移取1.00mL按HG/T 3696.2配制的砷标准溶液置于100mL容量瓶中，用二级水稀释至刻度，摇匀。

A. 6. 2. 2. 2 二级水：符合GB/T 6682—2008的规定。

A. 6. 2. 2. 3 氩气：纯度不应小于99.9%。

A. 6. 2. 2 仪器和设备

等离子体原子发射光谱仪。

仪器的稳定性：仪器的短程稳定性RSD不大于2.0%；长期稳定性RSD不大于4.0%。

仪器的检出限：代表元素检出限不大于0.005mg/L。

校准工作曲线：回归曲线的线性相关系数，砷元素的线性相关系数 $R\geq 0.99$ 。

A. 6. 2. 3 分析步骤

A. 6. 2. 3. 1 试验溶液的制备

分别移取0.00mL、1.00mL、3.00mL、5.00mL砷标准溶液，置于4个100mL容量瓶中备用。

称取约80g固体氢氧化钾（或相当于80g固体氢氧化钾的液体样品），精确至0.01g，将溶液转移到1 000mL容量瓶中，用二级水稀释至刻度，摇匀，储存于清洁干燥的塑料瓶中。此溶液为试验溶液C，用于等离子法砷和铅的测定。

于上述四个100mL容量瓶中分别用移液管加入50mL试验溶液C，用二级水稀释至刻度，摇匀，待测。

A.6.2.3.2 测定

在最佳的测定条件下，测定上述以标准加入法配置的试样溶液中砷的光谱强度，计算机根据所输入的相关数据，自动计算砷的浓度。

A.6.2.4 结果计算

砷含量以砷（As）质量分数 w_3 计，数值以mg/kg表示，按公式（A.5）计算：

$$w_3 = \frac{c \times V}{m \times 10^{-3} \times (50/1000)} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中：

c ——由工作曲线得出的被测溶液中砷的浓度的数值，单位为毫克每毫升（mg/mL）；

V ——试样溶液的体积，单位为毫升（mL）；

m ——试样质量的数值，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0.1mg/kg。

A.7 重金属的测定

用移液管移取20mL试验溶液B（A.6.1）置于50mL比色管中，以氨水溶液（1+1）调至粉红色，以下按GB/T 5009.74—2003的第6章测定。

用移液管分别移取5.00mL和10.00mL铅标准溶液[1mL溶液含铅（Pb）1 μ g]作为标准，以下按GB/T 5009.74—2003的第6章测定。

A.8 铅的测定

A.8.1 原子吸收分光光度法（石墨炉法为仲裁法）

A.8.1.1 试剂和材料

A.8.1.1.1 盐酸溶液：1+1。

A.8.1.1.2 铅标准溶液：1mL溶液含铅（Pb）0.010mg。

用移液管移取1.00mL按HG/T 3696.2配制的铅标准溶液置于100mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

A.8.1.1.3 二级水：符合GB/T 6682—2008的规定。

A.8.1.2 仪器和设备

原子吸收分光光度计：配有铅空心阴极灯。

A.8.1.3 分析步骤

A.8.1.3.1 工作曲线的绘制

取4个100mL的容量瓶，石墨炉法用移液管分别取0.00mL、1.00mL、2.00mL、3.00mL铅标准溶液（火焰法移入0.00mL、5.00mL、10.00mL、15.00mL铅标准溶液）。加4mL盐酸溶液，用二级水稀释至刻度，摇匀。使用石墨炉或乙炔-空气火焰，在波长283.3nm处将原子吸收分光光度计调至最佳工作状态，以二级水为参比，测量吸光度。以铅的质量为横坐标，对应的吸光度为纵坐标，绘制工作曲线。

A.8.1.3.2 空白试验溶液的配制

除不加试样外，加入与A.6.1制备试验溶液B时相同量的酚酞和盐酸溶液，在电炉加热煮沸至近干，加入20mL二级水，移入100mL容量瓶中，稀释至刻度，摇匀。此溶液为空白试验溶液D。

A.8.1.3.3 测定

使用乙炔-空气火焰，在波长 283.3nm 处将原子吸收分光光度计调至最佳工作状态，以二级水为参比，测量试验溶液 B(A.6.1)和空白试验溶液 D 的吸光度，(移取 25mL 试验溶液 B 和空白试验溶液 D 置于 100mL 容量瓶中，用二级水稀释至刻度，摇匀，用石墨炉原子吸收法测定吸光度)，分别从对应的工作曲线上查出铅的质量。

A.8.1.4 结果计算

铅含量以铅(Pb)的质量分数 w_4 计，数值以 mg/kg 表示，按公式(A.6)计算：

$$w_4 = \frac{(m_1 - m_0)}{m \times 10^{-3}} \dots\dots\dots (A.6)$$

式中：

m_1 ——从工作曲线上查出的试验溶液中铅的质量的数值，单位为毫克(mg)；

m_0 ——从工作曲线上查出的空白试验溶液中铅的质量的数值，单位为毫克(mg)；

m ——A.6.1 中称取的或经分取后 (25/100) 试料质量的数值，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 0.2mg/kg。

A.8.2 等离子体光谱法

A.8.2.1 试剂和材料

A.8.2.1.1 铅标准溶液：1mL溶液含铅 (Pb) 0.010mg。

用移液管移取 1.00mL 按 HG/T 3696.2 配制的铅标准溶液置于 100mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

A.8.2.1.2 二级水：符合GB/T 6682-2008的规定。

A.8.2.1.3 氩气：纯度不应小于99.9%。

A.8.2.2 仪器和设备

等离子体原子发射光谱仪

仪器的稳定性：仪器的短程稳定性RSD不大于2.0%；长期稳定性RSD不大于4.0%。

仪器的检出限：代表元素检出限不大于0.005mg/L。

校准工作曲线：回归曲线的线性相关系数，铅元素的线性相关系数 $R \geq 0.99$ 。

A.8.2.3 分析步骤

分别移取0.00mL、3.00mL、5.00mL、10.00mL铅标准溶液，置于4个100 mL容量瓶中备用。

于上述四个100mL容量瓶中分别用移液管加入50mL试验溶液C (A.6.2.3.1)，用二级水稀释至刻度，摇匀，待测。

在最佳的测定条件下，利用标准加入法测定试样中铅的光谱强度，计算机根据所输入的相关数据，自动计算出被测溶液中铅的浓度。

A.8.2.4 结果计算

铅含量以铅 (Pb) 质量分数 w_4 计，数值以mg/kg表示，按公式 (A.7) 计算：

$$w_4 = \frac{c \times V}{m \times 10^{-3} \times (50/1000)} \dots\dots\dots (A.7)$$

式中：

c ——由工作曲线得出的试样溶液中铅的浓度的数值，单位为毫克每毫升 (mg/mL)；

V ——试样溶液的体积（即100 mL容量瓶的体积及其校正值），单位为毫升（mL）；

m ——A.6.2.3.1中称取的试料质量的数值，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0.2mg/kg。

A.9 澄清度

称取 $2.50\text{g} \pm 0.001\text{g}$ 试样，置于含40mL水的50mL比色管中完全溶解，在黑色背景下目视法观测此溶液，无机械杂质并且溶液呈完全清亮、无色，为通过试验。

附 录 B

(资料性附录)

含汞废液的处理

将含汞废液收集于约50L的容器中，当废液大约40L时依次加入400g/L氢氧化钠溶液400mL、100g硫化钠 ($\text{Na}_2\text{S}\cdot 9\text{H}_2\text{O}$)，摇匀。10min后缓慢加入30%过氧化氢溶液400mL，充分混合，放置24h后将上部清液排入废水中，沉淀物转入另一容器中，由专人进行汞的回收。
