

ICS 71.060.50
G 12
备案号: 65289—2018

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2225—2018
代替 HG/T 2225—2010

工业硫酸铝

Aluminum sulfate for industrial use

2018-10-22 发布

2019-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 HG/T 2225—2010《工业硫酸铝》。与 HG/T 2225—2010 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 修改了范围（见 1，2010 年版的 1）；
- 修改了外观（见 5.1，2010 年版的 5.1）；
- 将Ⅱ类液体分为一等品和合格品（见 5.2，2010 年版的 5.2）；
- 修改了Ⅰ类氧化铝含量、Ⅰ类固体水不溶物含量、Ⅱ类液体水不溶物含量以及Ⅰ类和Ⅱ类液体 pH 指标要求（见 5.2，2010 年版的 5.2）；
- 调整了外观判别要求（见 6.3，2010 年版的 6.3）；
- 氧化铝含量测定增加了硫酸铜滴定法（见 6.4.2，2010 年版的 6.4）。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

本标准起草单位：衡阳市建衡实业有限公司、三丰环境集团股份有限公司、太仓市新星轻工助剂厂、深圳市中润水工业技术发展有限公司、重庆蓝洁广顺净水材料有限公司、东莞市华清净水技术有限公司、浙江水知音环保科技有限公司、潍坊门捷化工有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司。

本标准主要起草人：何朝晖、宋军、卢正洪、李凯、王明冬、周小峰、阮忠强、刘泉军、姜龙蛟、路庆超、安晓英、弓创周、丁灵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况：

- HG/T 2225—1991；HG/T 2225—2001；HG/T 2225—2010。

工业硫酸铝

1 范围

本标准规定了工业硫酸铝的分类、要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输和贮存。

本标准适用于工业硫酸铝。该产品主要用于造纸、印染、鞣革和钛白粉后处理等，还作为消防材料、木材防护剂、催化剂载体的生产，也可用于污泥脱水、混凝土速凝等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191—2008 包装储运图示标志

GB/T 3049—2006 工业用化工产品 铁含量测定的通用方法 1,10-菲啰啉分光光度法

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

HG/T 3696.1 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第1部分：标准滴定溶液的制备

HG/T 3696.2 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第2部分：杂质标准溶液的制备

HG/T 3696.3 无机化工产品 化学分析用标准溶液、试剂及制品的制备 第3部分：试剂及制品的制备

3 分子式

分子式： $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$

4 分类

工业硫酸铝分为两类，每类产品分为固体和液体两型，具体如下：

——Ⅰ类产品为高铁产品，主要用于钛白粉的后处理、高档纸和催化剂载体的生产等；

——Ⅱ类产品为一般工业品，主要用于造纸、鞣革、木材防腐、消防材料，也用于污泥脱水和混凝土速凝等。

5 要求

5.1 外观：Ⅰ类产品固体为白色片状、块状、颗粒状或粉状，液体为无色透明；Ⅱ类产品固体为灰

绿色或黄色至褐色片状、块状、颗粒状或粉状，液体为浅蓝色或浅黄色至黄褐色。

5.2 工业硫酸铝按本标准规定的试验方法检测应符合表 1 的规定。

表 1 技术要求

项 目		指 标					
		I 类		II 类			
				固 体		液 体	
		固体	液体				
氧化铝 (Al ₂ O ₃) w/%	≥			16.0	7.0	15.8	15.6
铁 (Fe) w/%	≤	0.005 0	0.002 5	0.30	0.50	0.25	0.50
水不溶物 w/%	≤	0.10	0.05	0.10	0.20	0.05	0.10
pH		≥3.0	2.0~4.0	≥3.0		2.0~4.0	

6 试验方法

6.1 警示

本试验方法中使用的部分试剂具有腐蚀性，操作时须小心谨慎！必要时，需在通风橱中进行。如溅到皮肤或眼睛上应立即用水冲洗，严重者应立即就医。

6.2 一般规定

本标准所用的试剂和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。试验中所用的标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂和制品，在没有注明其他规定时，均按 HG/T 3696.1、HG/T 3696.2 和 HG/T 3696.3 的规定制备。

6.3 外观判别

固体样品在自然光下，于白色衬底的表面皿或白瓷板上用目视法判定外观。液体样品装于样品杯中，在自然光下于白色衬底用目视法判定外观。

6.4 氧化铝含量的测定

6.4.1 氯化锌滴定法（仲裁法）

6.4.1.1 原理

试样中的铝与过量的乙二胺四乙酸二钠（EDTA）反应，生成络合物。在 pH 约为 6 时，以二甲酚橙为指示剂，用氯化锌标准滴定溶液滴定过量的乙二胺四乙酸二钠（EDTA），计算氧化铝含量。

6.4.1.2 试剂或材料

6.4.1.2.1 盐酸溶液：1+1。

6.4.1.2.2 乙酸钠溶液：189 g/L。

用无水乙酸钠配制。

6.4.1.2.3 氯化锌标准滴定溶液： $c(\text{ZnCl}_2) \approx 0.025 \text{ mol/L}$ 。

按 HG/T 3696.1 配制后稀释 4 倍。

6.4.1.2.4 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 标准滴定溶液： $c(\text{EDTA}) \approx 0.05 \text{ mol/L}$ 。

6.4.1.2.5 二甲酚橙指示液：2 g/L。

6.4.1.3 试验步骤

6.4.1.3.1 试验溶液的制备

称取约 5 g 固体试样或约 13 g 液体试样（精确至 0.000 2 g），置于 250 mL 烧杯中。加入 100 mL 水和 2 mL 盐酸溶液，加热溶解，煮沸 5 min（必要时过滤）。冷却，全部转移至 500 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。此溶液为试验溶液 A，用于氧化铝含量和铁含量的测定。

6.4.1.3.2 试验

用移液管移取 20 mL 试验溶液 A，置于 250 mL 锥形瓶中，再用移液管加入 20 mL 乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 标准滴定溶液，煮沸 1 min。冷却，加入 5 mL 乙酸钠溶液和 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，即为终点。

同时同样做空白试验。空白试验溶液除不加试样外，其他加入试剂的种类和量（标准滴定溶液除外）与试验溶液相同。

6.4.1.4 试验数据处理

氧化铝含量以氧化铝 (Al_2O_3) 的质量分数 w_1 计，按公式 (1) 计算：

$$w_1 = \frac{c(V_0 - V_1) \times M_1 \times 10^{-3}}{m \times (20/500)} \times 100\% - \frac{M_1}{M_2} \cdot w_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

c ——氯化锌标准滴定溶液的浓度的准确数值，单位为摩尔每升 (mol/L)；

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

V_1 ——滴定试验溶液所消耗的氯化锌标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

m ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；

M_1 ——氧化铝 ($\frac{1}{2}\text{Al}_2\text{O}_3$) 的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ($M_1 = 50.98$)；

M_2 ——铁 (Fe) 的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ($M_2 = 55.85$)；

w_2 ——6.5 中测出的铁 (Fe) 含量。

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 0.2 %。

6.4.2 硫酸铜滴定法

6.4.2.1 原理

试样中的铝与过量的乙二胺四乙酸二钠 (EDTA) 反应，生成络合物。在 pH 约为 4.3 时，以 1-(2-吡啶偶氮)-2-萘酚 (PAN) 为指示剂，用硫酸铜标准滴定溶液滴定过量的乙二胺四乙酸二钠 (EDTA)，计算氧化铝含量。

6.4.2.2 试剂或材料

6.4.2.2.1 盐酸溶液：1+1。

6.4.2.2.2 氨水溶液：1+1。

6.4.2.2.3 乙酸-乙酸钠缓冲溶液：pH≈4.3。

将 42.3 g 无水乙酸钠溶于水中，加入 80 mL 冰乙酸，用水稀释至 1 000 mL，摇匀。

6.4.2.2.4 硫酸铜标准滴定溶液： $c(\text{CuSO}_4) \approx 0.025 \text{ mol/L}$ 。

按 HG/T 3696.1 配制后稀释 4 倍。

6.4.2.2.5 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液： $c(\text{EDTA}) \approx 0.05 \text{ mol/L}$ 。

6.4.2.2.6 1-(2-吡啶偶氮)-2-萘酚（PAN）指示剂。

称取 0.2 g 1-(2-吡啶偶氮)-2-萘酚（PAN），溶于 100 mL 95 %乙醇中。

6.4.2.2.7 甲基橙指示液：1 g/L。

6.4.2.3 试验步骤

用移液管移取 20 mL 试验溶液 A，置于 250 mL 锥形瓶中。用移液管加入 20 mL 乙二胺四乙酸二钠（EDTA）标准滴定溶液，加水至约 100 mL，加热至 70 ℃~80 ℃。冷却至室温，滴加 2 滴甲基橙指示液，用氨水溶液将试验溶液颜色调至红色突变为黄色。再加入 2 滴盐酸溶液、15 mL 乙酸-乙酸钠缓冲溶液，煮沸 2 min。加入 5 滴~6 滴 1-(2-吡啶偶氮)-2-萘酚（PAN）指示剂，稍冷（约 95 ℃），以硫酸铜标准滴定溶液滴定至亮紫色，即为终点。

同时同样做空白试验。空白试验溶液除不加试样外，其他加入试剂的种类和量（标准滴定溶液除外）与试验溶液相同。

6.4.2.4 试验数据处理

氧化铝含量以氧化铝（ Al_2O_3 ）的质量分数 w_1 计，按公式（2）计算：

$$w_1 = \frac{c(V_0 - V_1) \times M_1 \times 10^{-3}}{m \times (20/500)} \times 100 \% - \frac{M_1}{M_2} \cdot w_2 \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

c ——硫酸铜标准滴定溶液的浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

V_0 ——滴定空白试验溶液所消耗的硫酸铜标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

V_1 ——滴定试验溶液所消耗的硫酸铜标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

m ——试料的质量的数值，单位为克（g）；

M_1 ——氧化铝（ $\frac{1}{2}\text{Al}_2\text{O}_3$ ）的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_1 = 50.98$ ）；

M_2 ——铁（Fe）的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M_2 = 55.85$ ）；

w_2 ——6.5 中测出的铁（Fe）含量。

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 0.2 %。

6.5 铁含量的测定

6.5.1 原理

同 GB/T 3049—2006 第 3 章。

6.5.2 试剂或材料

同 GB/T 3049—2006 第 4 章。

6.5.3 仪器设备

分光光度计：带有光程为 1 cm、4 cm 或 5 cm 的比色皿。

6.5.4 试验步骤

6.5.4.1 标准曲线的绘制

按 GB/T 3049—2006 中 6.3 的规定，I 类产品使用 4 cm 或 5 cm 比色皿及相应的铁标准溶液用量，II 类产品使用 1 cm 比色皿及相应的铁标准溶液用量，绘制标准曲线。

6.5.4.2 试验

用移液管移取 I 类产品 40 mL 或 II 类产品 3 mL~5 mL 试验溶液 A（见 6.4.1.3.1），置于 100 mL 容量瓶中，以下按 GB/T 3049—2006 中 6.4 从“必要时，加水至 60 mL……”开始进行操作。

同时做空白试验。空白试验溶液除不加试样外，其他加入试剂的种类和量与试验溶液相同。从标准曲线上查出相应的铁的质量。

6.5.5 试验数据处理

铁含量以铁（Fe）的质量分数 w_2 计，按公式（3）计算：

$$w_2 = \frac{(m_1 - m_2) \times 10^{-3}}{m \times (V/500)} \times 100 \% \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

m_1 ——从标准曲线上查出的试验溶液中铁的质量的数值，单位为毫克（mg）；

m_2 ——从标准曲线上查出的空白试验溶液中铁的质量的数值，单位为毫克（mg）；

m ——6.4.1.3.1 中称取的试料的质量的数值，单位为克（g）；

V ——用移液管移取试验溶液 A 的体积的数值，单位为毫升（mL）。

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 I 类产品不大于 0.000 5 %、II 类产品不大于 0.02 %。

6.6 水不溶物含量的测定

6.6.1 原理

将试样溶解于水中，用玻璃砂坩埚抽滤。洗涤、烘干、称量，计算其水不溶物含量。

6.6.2 试剂或材料

6.6.2.1 硫酸溶液：0.5 mL/L。

6.6.2.2 氯化钡（ $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ）溶液：100 g/L。

6.6.3 仪器设备

6.6.3.1 玻璃砂坩埚：滤板孔径为 $5 \mu\text{m}$ ~ $15 \mu\text{m}$ 。

6.6.3.2 电热恒温干燥箱：温度能控制在 $105 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ 。

6.6.4 试验步骤

称取一定量试样（固体试样 20 g，液体试样 50 g）（精确至 0.01 g），置于 250 mL 烧杯中，加入 100 mL 水，加热溶解（不沸腾），趁热用已于 105℃±2℃ 条件下干燥至质量恒定的玻璃砂坩埚抽滤，先用硫酸溶液洗涤 5 次，再用热水洗涤至无硫酸根离子为止（用氯化钡溶液检验），将玻璃砂坩埚置于 105℃±2℃ 的电热恒温干燥箱中干燥至质量恒定。

6.6.5 试验数据处理

水不溶物含量以质量分数 w_3 计，按公式（4）计算：

$$w_3 = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (4)$$

式中：

m_1 ——干燥后玻璃砂坩埇和水不溶物的质量的数值，单位为克（g）；

m_2 ——玻璃砂坩埇的质量的数值，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 0.01%。

6.7 pH 的测定

6.7.1 试剂或材料

无二氧化碳的水。

6.7.2 仪器设备

酸度计：分度值为 0.1，配有饱和甘汞电极和玻璃电极。

6.7.3 试验步骤

称取 1.00 g±0.01 g 固体试样或 2.50 g±0.01 g 液体试样，置于 100 mL 烧杯中，加入约 50 mL 无二氧化碳的水溶解，全部转移到 100 mL 容量瓶中，用无二氧化碳的水稀释至刻度，摇匀。用酸度计测定。

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 pH 单位。

7 检验规则

7.1 本标准规定的所有项目为出厂检验项目。

7.2 生产企业用相同材料，基本相同的生产条件，连续生产或同一班组生产的同一类别同一等级的工业硫酸铝为一批。每批产品不超过 150 t。

7.3 按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。固体产品采样时，将采样器自包装袋的上方斜插入至料层深度的 3/4 处采样，将采得的样品混匀后，按四分法缩分至不少于 500 g；液体产品按 GB/T 6680 的规定采样，将采得的样品混合均匀，样品量不少于 500 mL。将样品分装于两个清洁、干燥的容器中，密封并粘贴标签，注明生产厂名、产品名称、类别、型号、等级、批号、采样日期和采样者姓名。一份供检验用，另一份保存备查。

7.4 检验结果如有指标不符合本标准的要求，应重新自两倍量的包装中采样（槽车、船舱或贮槽则

重新取两倍量的样品)进行复验。复验结果即使只有一项指标不符合本标准的要求时,则整批产品为不合格。

7.5 采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法判断检验结果是否符合本标准。

8 标志、标签

8.1 工业硫酸铝包装上应有牢固、清晰的标志,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、类别、型号、等级、净含量、批号或生产日期、本标准编号及 GB/T 191—2008 规定的“怕雨”标志。

8.2 每批出厂的工业硫酸铝都应附有质量证明书,内容包括:生产厂名、厂址、产品名称、类别、型号、等级、净含量、批号或生产日期、产品质量符合本标准的证明和本标准编号。

9 包装、运输、贮存

9.1 工业硫酸铝固体产品采用内衬聚乙烯塑料薄膜袋的塑料编织袋或复合塑料编织袋包装。内袋用绳扎口,或用与其相当的其他方式封口;外袋应牢固缝合,无漏缝或跳线现象。每袋净含量为 50 kg,也可根据用户要求的规格进行包装。液体产品采用 25 kg 塑料包装桶包装或用玻璃钢槽车或专用槽车、内衬环氧树脂或其他防腐材料的船舱。

9.2 工业硫酸铝在运输过程中应防止雨淋、受潮。

9.3 工业硫酸铝应贮存于阴凉、干燥处,防止雨淋、受潮。

中 华 人 民 共 和 国
化 工 行 业 标 准
工 业 硫 酸 铝

HG/T 2225—2018

出版发行：化学工业出版社

（北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011）

北京科印技术咨询服务公司海淀数码印刷分部

880mm×1230mm 1/16 印张1 字数18.9千字

2019年3月北京第1版第1次印刷

书号：155025·2519

购书咨询：010-64518888

售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定价：14.00 元

版权所有 违者必究