

ICS 71.100.40

CCS G 71

备案号:

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2785—202X

代替 HG/T 2785-2012

工业用亚硫酸氢铵

Ammonium bisulfite for industrial use

(报批稿)

(本稿完成日期: 2021.12)

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部

发布

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替HG/T 2785—2012《工业用亚硫酸氢铵》，与HG/T 2785—2012相比，除编辑性改动外主要技术变化如下：

- a) 增加了术语和定义的内容（见第3章）；
- b) 更改了要求的内容。提高了高浓度和中浓度产品中氯离子质量分数的指标要求（见第4章，2012年版的第3章）；
- c) 更改了试验方法的部分内容（见5.2和5.3，2012年版的4.2和4.3）；
- d) 更改了检验规则的部分内容（见第6章，2012年版的第5章）；
- e) 更改了标志、包装、运输和贮存的部分内容（见第7章，2012年版的第6章）；
- f) 增加了安全的内容（见第8章）；
- g) 更改了附录A的部分内容（见附录A，2012年版的附录A）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国化学标准化技术委员会硫和硫酸分技术委员会（SAC/TC63/SC7）归口。

本文件起草单位：浙江巨化股份有限公司硫酸厂、启东亚太药业有限公司、水泽节（山东）环保科技有限公司、中石化南京化工研究有限公司、深圳市长隆科技有限公司、中国石油天然气股份有限公司西南油气田川东北作业分公司、衢州学院。

本文件主要起草人：郑学根、李锦山、王华廷、纪罗军、陈艳芳、杨梦薇、吕亮、王爱国、郑积林、王海荣、吴发洪、史英俊、刘彩霞、黄子馨、王玉林、易建国。

本文件及其所替代文件的历次版本发布情况为：

- 1987年首次发布为ZB G12004—1987；
- 1996年第一次修订为HG/T 2785—1996；
- 2012年第二次修订为HG/T 2785—2012；
- 本次为第三次修订。

# 工业用亚硫酸氢铵

警示——使用本文件的人员应有正规实验室工作的实践经验。本文件并未揭示所有可能的安全问题，使用者应严格按照有关规定正确使用，并有责任采取适当的安全和健康措施。

## 1 范围

本文件规定了工业用亚硫酸氢铵的技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存和安全。

本文件适用于以碳酸氢铵或其它氨源吸收二氧化硫制得的工业用亚硫酸氢铵产品。

注：考虑到亚硫酸氢铵中存在硫酸盐会对产品的密度和黏度有一定的影响，本文件提供了测定硫酸根的试验方法，参见附录A。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 190 危险货物包装标志
- GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备
- GB/T 603 化学试剂 试验方法中所用试剂及制品的制备
- 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

## 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 要求

工业用亚硫酸氢铵技术指标应符合表1的要求。

表1 技术指标

项 目	指 标		
	高浓度	中浓度	低浓度
外观	淡黄色透明液体	淡黄色透明液体	淡黄色透明液体
亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数总和 ( $\omega_3$ ) %	$\geq 60.0$	$\geq 57.0$	$\geq 54.0$

表 1 (续)

项 目	指 标		
	高浓度	中浓度	低浓度
亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数比值 ( $\gamma$ )	$\geq 2.5$	$\geq 2.5$	$\geq 2.5$
硫代硫酸铵的质量分数 ( $\omega_4$ ) %	$\leq 0.08$	$\leq 0.08$	$\leq 0.08$
氯离子的质量分数 ( $\omega_5$ ) %	$\leq 0.4$	$\leq 0.6$	$\leq 0.8$

## 5 试验方法

### 5.1 一般规定

本文件中所用的试剂和水,在没有注明其他要求时,均指分析纯试剂和符合GB/T 6682 规定的三级水。试验中所用标准滴定溶液、制剂及制品,在没有注明其他要求时,均按GB/T 601、GB/T 603的规定制备。

### 5.2 外观

在250 mL的无色试剂瓶中于自然光白色背景下目视观察。

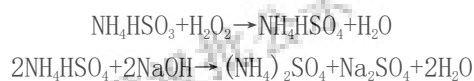
### 5.3 亚硫酸氢铵与亚硫酸铵质量分数的测定

#### 5.3.1 亚硫酸氢铵质量分数的测定

##### 5.3.1.1 原理

试料中的亚硫酸氢铵经过氧化氢氧化生成硫酸氢铵,然后以甲基红-亚甲基蓝混合液作指示剂,用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至灰绿色为终点。由氢氧化钠标准滴定溶液的消耗体积计算出亚硫酸氢铵的质量分数。

反应式为:



##### 5.3.1.2 试剂

5.3.1.2.1 甲基红-亚甲基蓝混合指示剂。

5.3.1.2.2 氢氧化钠标准滴定溶液:  $c(\text{NaOH}) = 0.1 \text{ mol/L}$ 。

5.3.1.2.3 过氧化氢中性溶液:以甲基红-亚甲基蓝混合指示剂为指示剂,用氢氧化钠标准滴定溶液将过氧化氢溶液(3%)中和至由红色变为灰绿色。

##### 5.3.1.3 操作步骤

###### 5.3.1.3.1 试液的制备

称取约5.0 g~6.5 g试样,精确至0.000 1 g,置于盛有150 mL水的250 mL容量瓶中,用水稀释至刻度,摇匀。此试液用于测定亚硫酸铵、亚硫酸氢铵和硫酸根的质量分数。此液制备后应及时进行测定。

## 5.3.1.3.2 测定

准确量取10.00 mL~20.00 mL试液，注入盛有25 mL过氧化氢中性溶液和30 mL水的250 mL三角烧瓶中，摇匀。加入5滴甲基红-亚甲基蓝混合指示剂，此时溶液呈红色。用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈灰绿色为终点。

## 5.3.1.4 试验数据处理

亚硫酸氢铵 ( $\text{NH}_4\text{HSO}_3$ ) 的质量分数  $\omega_1$ ，按公式 (1) 计算：

$$\omega_1 = \frac{(V_1/1000)c_1M}{m} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

$\omega_1$ ——亚硫酸氢铵 ( $\text{NH}_4\text{HSO}_3$ ) 的质量分数，以百分数 (%) 表示；

$V_1$ ——滴定时消耗氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

$c_1$ ——氢氧化钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升 (mol/L)；

$M$ ——亚硫酸氢铵的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ( $M=99.11$ )；

$m$ ——分取试料的质量的数值，单位为克 (g)。

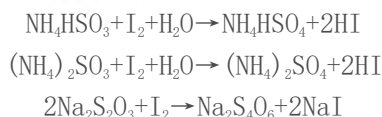
取两次平行测定结果的算术平均值为测定结果。两次平行测定结果的绝对差值应不大于0.15%。

## 5.3.2 亚硫酸铵质量分数的测定

## 5.3.2.1 原理

在中性或弱酸性溶液中，碘将试液中的亚硫酸氢铵和亚硫酸铵分别氧化成硫酸氢铵和硫酸铵。然后以淀粉为指示剂，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定过量的碘，根据硫代硫酸钠标准滴定溶液的消耗量和测定亚硫酸氢铵的质量分数时氢氧化钠标准滴定溶液的消耗量，计算出亚硫酸铵的质量分数。

反应式为：



## 5.3.2.2 试剂

5.3.2.2.1 硫代硫酸钠标准滴定溶液： $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3)=0.1 \text{ mol/L}$ ；

5.3.2.2.2 碘标准滴定溶液： $c(1/2\text{I}_2)=0.1 \text{ mol/L}$ ；

5.3.2.2.3 淀粉指示液： $10 \text{ g/L}$ 。

## 5.3.2.3 测定

准确量取5.00 mL~10.00 mL试液，注入盛有50.00 mL碘标准滴定溶液的250 mL碘量瓶中，摇匀。用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至溶液呈淡黄色后，加入2 mL淀粉指示液，继续滴定至蓝色刚消失为终点。同时进行空白试验。

## 5.3.2.4 试验数据处理

亚硫酸铵 [ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$ ] 的质量分数  $\omega_2$ ，按公式 (2) 计算：

$$\omega_2 = \left\{ \frac{[(V_0 - V_2)C_2/1000]M/2}{m} - 1.1718\omega_1 \right\} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

$\omega_2$ ——亚硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3]$ 的质量分数 $\omega_2$ ，以百分数（%）表示；

$\omega_1$ ——按5.3.1测得的亚硫酸氢铵的质量分数，以百分数（%）表示。

$V_0$ ——空白试验消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

$V_2$ ——测定时消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；

$c_2$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；

$M$ ——亚硫酸铵的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=116.14$ ）；

$m$ ——分取试料的质量的数值，单位为克（g）；

1.1718——亚硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3]$ 与亚硫酸氢铵 $(\text{NH}_4\text{HSO}_3)$ 摩尔质量的比值（ $116.14/99.11$ ）。  
取两次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应不大于0.35%。

### 5.3.3 亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数总和的计算

亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数总和 $\omega_3$ ，按公式（3）计算：

$$\omega_3 = \omega_1 + \omega_2 \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$\omega_3$ ——亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数总和，以百分数（%）表示；

$\omega_1$ ——按5.3.1测得的亚硫酸氢铵的质量分数，以百分数（%）表示；

$\omega_2$ ——按5.3.2测得的亚硫酸铵的质量分数，以百分数（%）表示。

### 5.3.4 亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数比值的计算

亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数比值 $\gamma$ ，按公式（4）计算：

$$\gamma = \frac{\omega_1}{\omega_2} \dots\dots\dots (4)$$

式中：

$\gamma$ ——亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数比值；

$\omega_1$ ——按5.3.1测得的亚硫酸氢铵的质量分数的数值，以百分数（%）表示；

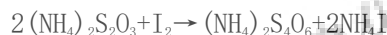
$\omega_2$ ——按5.3.2测得的亚硫酸铵的质量分数的数值，以百分数（%）表示。

## 5.4 硫代硫酸铵质量分数的测定

### 5.4.1 原理

在pH值为5~6时，以淀粉为指示剂，甲醛作掩蔽剂，用碘标准滴定溶液滴定试液中的硫代硫酸铵，根据碘标准滴定溶液的消耗体积计算出硫代硫酸铵的质量分数。

反应式为：



### 5.4.2 试剂

5.4.2.1 甲醛。

5.4.2.2 乙酸-乙酸钠缓冲溶液：pH≈6。

5.4.2.3 碘标准滴定溶液： $c(1/2\text{I}_2) = 0.1 \text{ mol/L}$ 。

5.4.2.4 淀粉指示液：10 g/L。

### 5.4.3 测定

称取试样约13 g，精确至0.000 1 g，置于盛有10 mL甲醛的250 mL碘量瓶中，摇匀，放置3 min，加入20 mL乙酸-乙酸钠缓冲溶液，2 mL淀粉指示液，然后加入冰块，用碘标准滴定溶液滴定至溶液呈蓝色为终点。

#### 5.4.4 试验数据处理

硫代硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3]$ 的质量分数 $\omega_4$ ，按公式(5)计算：

$$\omega_4 = \frac{(V/1000)cM}{m} \times 100\% \quad (5)$$

式中：

$\omega_4$ ——硫代硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_3]$ 的质量分数，以百分数(%)表示；

$V$ ——测定时消耗碘标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升(mL)；

$c$ ——碘标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升(mol/L)；

$M$ ——硫代硫酸铵的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔(g/mol) ( $M=148.21$ )；

$m$ ——试料的质量的数值，单位为克(g)。

取两次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应不大于0.008%。

### 5.5 氯离子质量分数的测定

#### 5.5.1 原理

在酸性溶液中，加入过量的硝酸银溶液，使氯离子转化成为氯化银沉淀，用邻苯二甲酸二丁酯包裹沉淀，以硫酸铁铵为指示剂，用硫氰酸铵标准滴定溶液滴定剩余的硝酸银。

#### 5.5.2 试剂

5.5.2.1 邻苯二甲酸二丁酯。

5.5.2.2 硝酸溶液：1+1。

5.5.2.3 过氧化氢溶液：30%。

5.5.2.4 硝酸银标准滴定溶液： $c(\text{AgNO}_3)=0.02\text{mol/L}$ 。

5.5.2.5 硫氰酸铵标准滴定溶液： $c(\text{NH}_4\text{SCN})=0.01\text{mol/L}$ 。

5.5.2.6 硫酸铁铵指示液：80 g/L。

#### 5.5.3 测定

称取约0.5g~1.5g试样(精确至0.0001g)，于250 mL锥形瓶中，加80mL水、2 mL过氧化氢溶液和5mL硝酸溶液，在低温电炉上加热煮沸5min。冷却后，加入20.00mL硝酸银标准滴定溶液，摇动至沉淀分层，再加入5 mL邻苯二甲酸二丁酯，摇动片刻。加水使溶液体积约为100 mL，加入5 mL硫酸铁铵指示液，用硫氰酸铵标准滴定溶液滴定剩余的硝酸银，至出现浅橙红色或浅砖红色为终点。同时进行空白试验。

#### 5.5.4 试验数据处理

氯离子( $\text{Cl}^-$ )的质量分数 $\omega_5$ ，按公式(6)计算：

$$\omega_5 = \frac{[(V_0' - V_3)/1000]cM}{m} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

$\omega_5$ ——氯离子( $\text{Cl}^-$ )的质量分数，以百分数(%)表示；

$V_0'$ ——空白试验消耗的硫氰酸铵标准滴定溶液(5.5.2.5)的体积的数值，单位为毫升(mL)；

- $V_3$ ——测定时消耗硫氰酸铵标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升（mL）；  
 $c$ ——硫氰酸铵标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升（mol/L）；  
 $M$ ——氯的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔（g/mol）（ $M=35.45$ ）；  
 $m$ ——试料的质量的数值，单位为克（g）。

取两次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应不大于0.05%。

## 6 检验规则

6.1 亚硫酸氢铵应由生产厂的质量监督检验部门进行检验，保证出厂产品各项指标符合本文件的要求。每批出厂的产品都应附有质量证明书或产品合格证，内容包括：生产企业名称、地址、产品名称、生产日期或批号、产品等级、净含量或件数、本文件编号等。

6.2 亚硫酸氢铵按批量抽查检验。以稳定生产的一只槽罐、一只铁路罐车、一只汽车罐车或一胶袋为一批。亚硫酸氢铵的取样，可在生产厂槽罐内取样，也可在罐车内取样。若遇气温低，产品中有固体结晶析出时，应将产品充分搅拌使结晶的固体分布均匀后取样，也可由供需双方协商取样。采样按 GB/T 6680 的规定进行。采样体积应不少于 500mL。将样品分装于两个清洁、干燥、具塞的广口瓶中，密封。瓶上粘贴标签，注明产品名称、生产企业名称、类别、批号、采样日期和采样者姓名。一瓶供检验用，另一瓶保存备查。

6.3 氯离子的质量分数为型式检验项目，下列情况时，应检测氯离子的质量分数：

- a) 正式生产时，原料、工艺发生变化；
- b) 正式生产时定期或积累到一定量后，应周期性进行一次检验；
- c) 国家质量监督机构出现型式检验要求时。

6.4 本文件所列的指标中外观、亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数总和、亚硫酸氢铵与亚硫酸铵的质量分数比值、硫代硫酸铵的质量分数等四项为出厂检验项目，应逐批检验。氯离子的质量分数为抽检项目，在正常情况下，每月抽检 1 次。

6.5 使用单位有权按照本文件对所收到的亚硫酸氢铵进行验收，核准其质量指标是否符合本文件的要求。当供需双方对产品质量发生异议时，由供需双方协商处理或进行仲裁检验。

6.6 检验结果按 GB/T 8170 中规定的修约值比较法判定是否符合本文件的要求。检验结果中有一项指标不符合本文件的要求，应重新自产品容器中取两倍量的样品进行检验，重新检验的结果，即使只有一项指标不符合本文件要求，则整批产品为不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

7.1 每批出厂的亚硫酸氢铵包装容器上应有清晰的符合 GB 190 中规定的“腐蚀品”标志；每批出厂亚硫酸氢铵都应有质量证明书或产品合格证，内容包括：产品名称、商标、生产企业名称、企业地址、净含量、批号、产品等级、本文件编号等。

7.2 亚硫酸氢铵可装于铁路罐车、汽车罐车、贮罐或胶袋内，充装系数为 0.85 或为容器容积的 85%。

7.3 亚硫酸氢铵运输时不应泄漏，应避免太阳直晒或受热。

7.4 亚硫酸氢铵应贮存于阴凉、通风、干燥的库房内，不得与酸、碱、有强氧化性或还原性的物质混合存放。贮存时间不宜超过一个月。

## 8 安全



- 8.1 亚硫酸氢铵操作现场应配备应对二氧化硫和氨气（非氨气为氨源的除外）泄漏的隔绝式防毒面具，数量应满足现场需要。
- 8.2 从事亚硫酸氢铵产品的现场作业人员应穿戴适当劳动防护用品，佩戴胶皮手套、防护面罩等。
- 8.3 亚硫酸氢铵沾染到皮肤时，应先用大量水冲洗，送医院抢救治疗。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

## 附录 A

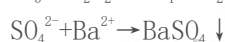
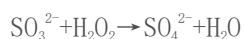
(规范性附录)

## 硫酸根质量分数的测定

## A.1 原理

将试料中的亚硫酸根氧化成硫酸根，测定出试料中总硫酸根的质量分数。从总硫酸根的量中减去由亚硫酸根转化成的硫酸根的量即为试料中固有的硫酸根的量。试料中总硫酸根的质量分数用称量法进行测定，由亚硫酸根转化成的硫酸根的质量分数根据亚硫酸铵质量分数测定的结果经计算得出。

反应式为：



## A.2 试剂

## A.2.1 氯化钡溶液：100 g/L。

称取100 g $\pm$ 1 g二水合氯化钡（BaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O）溶解于约800 mL水中，加热有助于溶解，冷却并稀释至1 L。此溶液能长期保持稳定，1 mL该溶液可沉淀约40 mg 硫酸根（SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）。

## A.2.2 盐酸溶液：1+1。

## A.2.3 甲基红-亚甲基蓝混合指示剂。

## A.3 仪器

A.3.1 恒温鼓风干燥箱：可控制温度105 ℃ $\pm$ 2 ℃。

## A.3.2 玻璃砂芯坩埚：G4，约30 mL。

## A.4 操作步骤

量取5.00 mL~10.00 mL(根据含量而定)试液，注入盛有15 mL过氧化氢中性溶液和30 mL水的250 mL高型烧杯中，摇匀。加入5滴甲基红-亚甲基蓝混合指示剂，此时溶液呈红色，用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液呈灰绿色为终点。再加2 mL盐酸溶液，然后补加水使试液的总体积约为200 mL。加热煮沸5 min，缓慢加入约10 mL热的氯化钡溶液，直到不再出现沉淀，再过量2 mL。放置过夜或在50 ℃~60 ℃下保持6 h使沉淀陈化。

用已干燥至恒量的玻璃砂芯坩埚过滤沉淀。用带橡皮头的玻璃棒将烧杯中的沉淀完全转移到坩埚中，用热水少量多次地洗涤到没有氯离子为止。

取下坩埚并在120 ℃ $\pm$ 2 ℃温度下干燥1.5 h，然后将坩埚放在干燥器中，冷却至室温后，称量，精确至0.0001 g。[确定具体干燥时间，便于统一不同实验室的操作方法]

## A.5 试验数据处理

硫酸根（SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>）的质量分数 $\omega$ ，按公式（A.1）计算：

$$\omega = \left\{ \frac{0.4115m_1}{(mV_4/250)} - \frac{[(V_0 - V_2)c_2/1000]M/2}{mV_3/250} \right\} \times 100\% \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

$\omega$ ——硫酸根 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) 的质量分数，以百分数 (%) 表示；

$m_1$ ——沉淀的质量的数值，单位为克 (g)；

$m$ ——试料的质量的数值，单位为克 (g)；

$V_4$ ——测定硫酸根时量取试液体积的数值，单位为毫升 (mL)；

$V_0$ ——测定亚硫酸铵时空白试验消耗的硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

$V_2$ ——测定亚硫酸铵时试料溶液消耗硫代硫酸钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

$c_2$ ——硫代硫酸钠标准滴定溶液浓度的准确数值，单位为摩尔每升 (mol/L)；

$M$ ——硫酸根的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ( $M=96.07$ )；

$V_3$ ——测定亚硫酸铵质量分数时量取试液的体积数值，单位为毫升 (mL)；

0.4115——硫酸钡 ( $\text{BaSO}_4$ ) 换算为硫酸根 ( $\text{SO}_4^{2-}$ ) 的系数。

取两次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应不大于0.30%。

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示