

ICS 71.080.30  
CCS G 17

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 6013—2022

---

### 工业用丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵

Acryloyloxyethyl trimethyl ammonium chloride for industrial use

2022-09-30 发布

2023-04-01 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。

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有机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC2）归口。

本文件起草单位：安徽巨成精细化工有限公司、安徽工匠质量标准研究院有限公司、爱森（中国）絮凝剂有限公司、安徽铭清源商贸有限公司、蚌埠市产品质量监督检验研究院、中国石油化工股份有限公司北京化工研究院、淮北市市场监督管理局、内蒙古自治区产品质量检验研究院、安徽工业技术创新研究院。

本文件主要起草人：王林、徐强、董寿丽、常松、黄煜、丁昌东、凌静、刘庆峰、刘瓚、赵迎迎、庞文婷、陈明。

## 工业用丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵

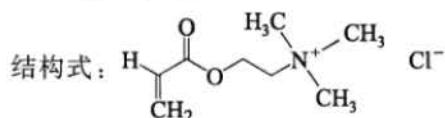
**警示**——本文件并不旨在说明与其使用有关的所有安全问题，使用者有责任采取适当的安全和健康措施，并应符合国家有关法规的规定。

### 1 范围

本文件规定了工业用丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于以丙烯酸二甲氨基乙酯与一氯甲烷为原料制得的工业用丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵。

分子式： $C_8H_{16}NO_2Cl$



相对分子质量：193.67（按 2018 年国际相对原子质量）

### 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/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 3143 液体化学产品颜色测定法（Hazen 单位——铂-钴色号）
- 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
- GB/T 9722 化学试剂 气相色谱法通则
- GB/T 9724 化学试剂 pH 值测定通则
- GB/T 17530.5 工业丙烯酸及酯中阻聚剂的测定

### 3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

## 4 要求

- 4.1 产品鉴别：按 5.2 的规定进行产品鉴别。
- 4.2 外观：透明液体。
- 4.3 工业用丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵应符合表 1 的技术要求。

表 1 技术要求

项 目	指 标
色度（铂-钴色号）/Hazen 单位	≤100
pH（1+9 水溶液）	4.0~6.0
丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵， $w/\%$	78.0~82.0
丙烯酸二甲氨基乙酯/(mg/kg)	≤500
酸值（以丙烯酸计）， $w/\%$	≤0.40
阻聚剂	供需双方协商

## 5 试验方法

警示——试验方法规定的一些过程可能导致危险情况，操作者应采取适当的安全和防护措施。

### 5.1 一般规定

本文件所用的试剂和水，在没有注明要求时，仅使用确认为分析纯的试剂和 GB/T 6682 中规定的三级水。

试验中所使用标准滴定溶液、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 鉴别试验

#### 5.2.1 仪器

傅里叶变换红外光谱仪：波数范围  $4000\text{ cm}^{-1}\sim 400\text{ cm}^{-1}$ 。

#### 5.2.2 测定条件

测定按以下参数设置：

- a) 分辨率= $4\text{ cm}^{-1}$ ；
- b) 扫描次数=64。

#### 5.2.3 光谱采集

将试样滴加于溴化钾（KBr）盐片上，以空气为背景，采集  $4000\text{ cm}^{-1}\sim 400\text{ cm}^{-1}$  间吸收光谱（参见附录 A）。

#### 5.2.4 定性鉴别

对比丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵标准物质采集的谱图或附录 A 中谱图，观察试样图谱在

3050  $\text{cm}^{-1}$ ~2950  $\text{cm}^{-1}$  间和 1000  $\text{cm}^{-1}$ ~900  $\text{cm}^{-1}$  间是否具有烯基 C—H 振动吸收特征峰组、在 1730  $\text{cm}^{-1}$ ~1720  $\text{cm}^{-1}$  间是否具有酯羰基振动吸收特征峰、在 1650  $\text{cm}^{-1}$ ~1600  $\text{cm}^{-1}$  间是否具有烯基振动吸收特征峰组、在 1300  $\text{cm}^{-1}$ ~1150  $\text{cm}^{-1}$  间是否具有 C—O—C 振动吸收特征峰组，对试样中主组分是否为丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵进行定性判断。

### 5.3 外观

取适量样品于比色管内，在自然光或日光灯下目视观察。

### 5.4 色度的测定

按 GB/T 3143 的规定进行。

### 5.5 pH 的测定

量取 10 mL 样品，加入 90 mL 水，搅拌均匀，按 GB/T 9724 的规定进行。

### 5.6 丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵含量的测定

#### 5.6.1 方法提要

丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵中的氯离子可定量地与硝酸银反应生成氯化银沉淀，加入铬酸钾指示液，产生砖红色沉淀指示滴定到达终点。

#### 5.6.2 试剂

5.6.2.1 硝酸银标准滴定溶液： $c(\text{AgNO}_3)=0.1 \text{ mol/L}$ 。

5.6.2.2 铬酸钾指示液：50 g/L。

称取 5.0 g 铬酸钾 ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ )，溶于少量水中，滴加硝酸银标准滴定溶液 (5.6.2.1) 至有砖红色沉淀产生。摇匀，静置 12 h。过滤，用水将滤液稀释至 100 mL。

5.6.2.3 氢氧化钠溶液：0.1 mol/L。

#### 5.6.3 仪器

5.6.3.1 酸式滴定管：25 mL，棕色。

5.6.3.2 电子天平：精度 0.1 mg。

5.6.3.3 pH 计：精确度等级 0.01 级。

#### 5.6.4 分析步骤

##### 5.6.4.1 试液制备

移取 10 mL 待测样品（称量质量  $m$ ，精确至 0.1 mg）于 100 mL 容量瓶中，用水定容至刻度，摇匀。此为试液。

##### 5.6.4.2 测定

###### 5.6.4.2.1 样品测定

准确移取 5 mL 试液 (5.6.4.1)，置于 250 mL 锥形瓶中，加入 95 mL 水，摇匀。用氢氧化钠溶

液调节 pH 至 6.5~7.5 (采用 pH 计检测)。加入 2 滴铬酸钾指示液,用硝酸银标准滴定溶液滴定至溶液出现砖红色沉淀,记录消耗的硝酸银标准滴定溶液的体积  $V_1$ 。

#### 5.6.4.2.2 空白测定

量取 100 mL 水,转移至 250 mL 锥形瓶中,用氢氧化钠溶液调节 pH 至 6.5~7.5 (采用 pH 计检测)。加入 2 滴铬酸钾指示液,用硝酸银标准滴定溶液滴定至溶液出现砖红色沉淀,消耗的硝酸银标准滴定溶液的体积记为  $V_0$ 。

#### 5.6.5 结果计算

丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的质量分数  $w_1$ ,按公式 (1) 计算:

$$w_1 = \frac{c(V_1 - V_0)M \times 10^{-3}}{m \times (5/100)} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

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

$V_1$ ——试样消耗的硝酸银标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升 (mL);

$V_0$ ——空白消耗的硝酸银标准滴定溶液的体积的数值,单位为毫升 (mL);

$M$ ——丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的摩尔质量的数值,单位为克每摩尔 (g/mol) ( $M=193.67$ );

$m$ ——试样的质量的数值,单位为克 (g);

5/100——待测液的稀释的比例。

计算结果表示到小数点后 1 位。

#### 5.6.6 允许差

取两次平行测定结果的算术平均值作为测定结果。两次平行测定结果的相对偏差不大于 1%。

### 5.7 丙烯酸二甲氨基乙酯含量的测定

#### 5.7.1 方法提要

用有机溶剂萃取样品中未反应完全的丙烯酸二甲氨基乙酯,采用气相色谱分析,以标准曲线法定量。

#### 5.7.2 试剂

5.7.2.1 氢气:体积分数不低于 99.99%,经硅胶与分子筛干燥、净化。

5.7.2.2 氮气:体积分数不低于 99.99%,经硅胶与分子筛干燥、净化。

5.7.2.3 空气:经硅胶与分子筛干燥、净化。

5.7.2.4 乙酸乙酯。

5.7.2.5 丙烯酸二甲氨基乙酯。

#### 5.7.3 仪器

5.7.3.1 气相色谱仪:配有氢火焰离子化检测器,整机灵敏度和稳定性符合 GB/T 9722 中的有关规定;线性范围满足测定要求。

5.7.3.2 进样器:微量进样器,5  $\mu$ L。

#### 5.7.4 色谱柱和典型色谱操作条件

推荐的毛细管色谱柱和典型色谱操作条件见表2。其他能达到同等分离程度的色谱柱和色谱操作条件也可使用。

表2 推荐的毛细管色谱柱和典型色谱操作条件

项 目	指 标
色谱柱	固定相为(5%苯基)甲基聚硅氧烷的弹性石英毛细管柱
柱长×柱内径×液膜厚度	30 m×0.32 mm×0.5 μm
柱温/℃	初始温度为50℃,保持2 min;以25℃/min的速率升温至240℃,保持10 min
汽化室温度/℃	260
检测器温度/℃	280
载气(N <sub>2</sub> )/(mL/min)	30
空气/(mL/min)	400
氢气/(mL/min)	40
分流比	20:1
进样量/μL	0.6

#### 5.7.5 工作曲线的绘制

##### 5.7.5.1 丙烯酸二甲氨基乙酯标准储备溶液的制备

称取约0.5 g(精确至0.1 mg)丙烯酸二甲氨基乙酯,量取200 mL乙酸乙酯溶解,转移至500 mL容量瓶中,用乙酸乙酯稀释至刻度。

丙烯酸二甲氨基乙酯标准储备溶液应现配现用。

##### 5.7.5.2 标准溶液的制备

分别移取丙烯酸二甲氨基乙酯标准储备溶液0 mL、5 mL、10 mL、20 mL、50 mL、60 mL于5个100 mL容量瓶中,加乙酸乙酯定容至刻度,配制成质量浓度为0 mg/L、50 mg/L、100 mg/L、200 mg/L、500 mg/L、600 mg/L的标准溶液。

丙烯酸二甲氨基乙酯标准溶液应现配现用。

##### 5.7.5.3 标准工作曲线的制作

待色谱条件稳定,由低浓度到高浓度依次对标准溶液进样分析。

以峰面积为纵坐标、丙烯酸二甲氨基乙酯的质量浓度为横坐标,绘制标准工作曲线。

#### 5.7.6 分析步骤

5.7.6.1 移取20.0 mL待测样品于锥形瓶中(准确称量质量 $m$ ,精确至0.01 g),加入20.0 mL乙酸乙酯,充分振荡,静置20 min后,取上层清液放入样品瓶中,待测。

5.7.6.2 在与测定标准溶液相同的色谱条件下对上述样品进行分析。

### 5.7.7 结果计算

丙烯酸二甲氨基乙酯含量  $w_2$ ，数值以毫克每千克 (mg/kg) 计，按公式 (2) 计算：

$$w_2 = \frac{cV}{m} \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$c$ ——由工作曲线查出的丙烯酸二甲氨基乙酯的质量浓度的数值，单位为毫克每升 (mg/L)；

$V$ ——乙酸乙酯的体积的数值，单位为毫升 (mL) ( $V=20$ )；

$m$ ——称取样品的质量的数值，单位为克 (g)。

### 5.7.8 允许差

取两次平行测定结果的算术平均值作为测定结果。两次平行测定结果的相对偏差不大于 5%。

## 5.8 酸值的测定

### 5.8.1 方法提要

丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵中的游离酸与氢氧化钠发生定量反应，用溴百里酚蓝指示液确定反应终点。

### 5.8.2 试剂

5.8.2.1 无水乙醇。

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

5.8.2.3 溴百里酚蓝指示液：1 g/L。

### 5.8.3 仪器

5.8.3.1 碱式滴定管：10 mL。

5.8.3.2 电子天平：精度 0.1 mg。

### 5.8.4 分析步骤

称取 5.0 g 样品（精确至 0.1 mg）于 100 mL 锥形瓶中，加入 20 mL 无水乙醇溶解。加入 3 滴溴百里酚蓝指示液，用氢氧化钠标准滴定溶液滴定至溶液由黄色变为蓝色即为终点，消耗氢氧化钠的体积记作  $V$ 。

### 5.8.5 结果计算

酸值（以丙烯酸计）的质量分数  $w_3$ ，按公式 (3) 计算：

$$w_3 = \frac{c_1 V M_1 \times 10^{-3}}{m_1} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

式中：

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

$V$ ——试样消耗的氢氧化钠标准滴定溶液的体积的数值，单位为毫升 (mL)；

$M_1$ ——丙烯酸的摩尔质量的数值，单位为克每摩尔 (g/mol) ( $M_1=72.06$ )；



$m_1$ ——称取待测样品的质量的数值，单位为克（g）。

计算结果表示到小数点后 2 位。

### 5.8.6 允许差

取两次平行测定结果的算术平均值作为测定结果。两次平行测定结果的绝对偏差不大于 5%。

## 5.9 阻聚剂的测定

按 GB/T 17530.5 的规定进行。

## 6 检验规则

### 6.1 检验项目

本文件第 4 章要求中规定的项目均为型式检验项目。其中外观、色度、pH、丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵为出厂检验项目。

当遇到下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制鉴定时；
- b) 正常生产后，原料、工艺有较大变化，可能影响产品质量时；
- c) 长期停产后恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有大的差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

### 6.2 组批

在原材料、工艺不变的条件下，按质量均匀的产品为一批，最大质量不超过 100 t。

### 6.3 采样

采样按 GB/T 6678 和 GB/T 6680 的规定进行。

采样总量应保证检验的要求。

生产厂可在包装前混合均匀的产品中采样，分装于两个干燥、清洁、磨口的玻璃瓶中，贴上标签并注明产品名称、批号、取样日期。一瓶用于检验部门的检验；另一瓶封好，保存待查。

### 6.4 检验结果的判定

按 GB/T 8170 规定的修约值比较法进行。

检验结果如果有任何一项指标不符合本文件要求，罐装产品应重新加倍采样进行检验，桶装产品应重新自两倍数量的包装单元中采样进行检验，重新检验的结果即使只有一项指标不符合本文件要求，则整批产品判为不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

### 7.1 标志

7.1.1 工业用丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的包装容器上应有牢固、清晰的标志，其内容包括：

- a) 产品名称；
- b) 生产厂名称；

## HG/T 6013—2022

- c) 厂址；
- d) 批号或生产日期；
- e) 净含量；
- f) 本文件编号。

注：本产品相关的安全信息参见附录 B。

### 7.1.2 每批出厂的产品都应附有一定格式的质量合格证明，内容至少包括：

- a) 生产厂名称；
- b) 产品名称；
- c) 批号或生产日期；
- d) 产品检验结果或检验结论；
- e) 本文件编号等。

## 7.2 包装

以聚乙烯桶包装或按照客户要求。

## 7.3 运输

产品运输时防晒、防高温，避免包装污染及泄漏。

## 7.4 贮存

产品按批号贮存在清洁、阴凉、通风的仓库内。

附录 A  
(资料性)  
红外光谱图

A.1 丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的红外光谱图

丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的红外光谱图见图 A.1。

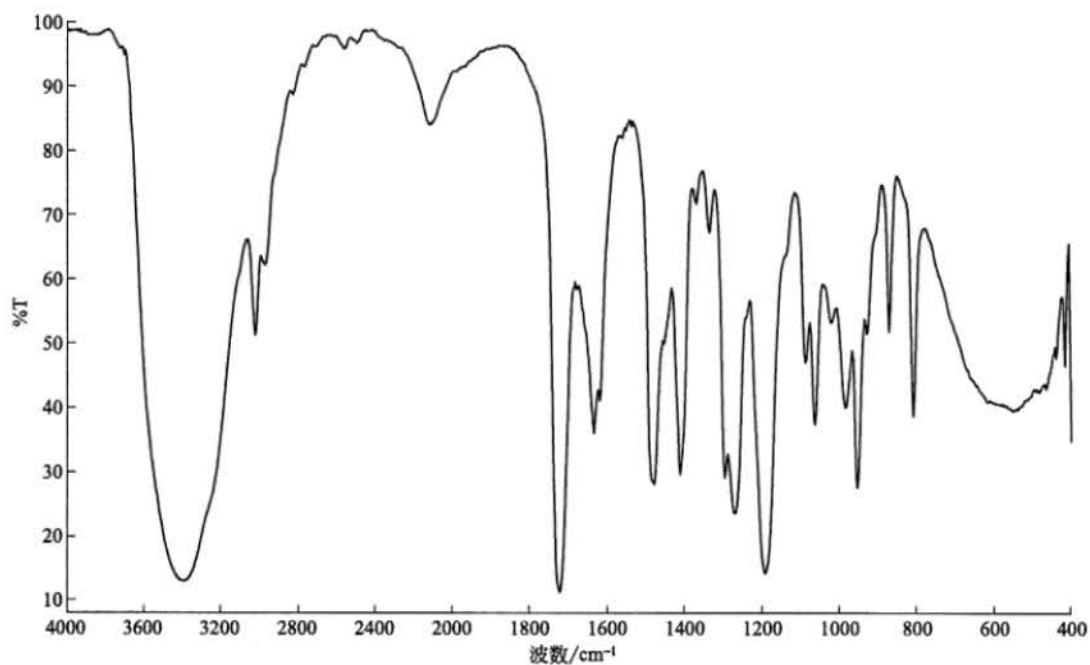


图 A.1 丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的红外光谱图

A.2 丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的特征吸收峰

丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的特征吸收峰见表 A.1。

表 A.1 丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的特征吸收峰

项 目	指标/cm <sup>-1</sup>				
	丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵的特征吸收峰	3025	2973	1724	1635
1413		1272	1298	1192	1090
1065		985	955	874	811

附 录 B  
(资料性)  
安 全

**B.1 危险特性**

工业用丙烯酰氧乙基三甲基氯化铵在遇高热、明火或与氧化剂接触时有引起燃烧的危险。若遇高热，可能发生聚合反应。

该物质刺激眼睛、皮肤和呼吸道，可能对神经系统有影响，导致末梢神经损害。

**B.2 安全措施**

应避免与皮肤接触，如接触，应立即脱去污染的衣服，用肥皂水及流动清水彻底冲洗皮肤或淋浴；如溅到眼睛里，应立即用流动清水清洗；如食入，应立即就医。

生产过程中，如泄漏，污染区周围应设警告标志，不要直接接触泄漏物。如大量泄漏，应收集回收或无害化处理。工作人员均应戴防毒面具、安全防护眼镜，穿相应的工作服，戴防护手套等。

---