

ICS 13.060.25;71.100.40

G 77

备案号: 47117—2014

# HG

## 中华人民共和国化工行业标准

HG/T 2429—2014

代替 HG/T 2429—2006

---

### 水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物

Water treatment chemicals—Acrylic acid-Acrylates copolymer

2014-10-29 发布

2015-04-01 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 2429—2006《水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物》，与 HG/T 2429—2006 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 将指标中的“极限黏数”修改为“特性黏度”（见 4.2，2006 年版的 3.2）；
- 删除了中和产品的 pH 值的指标（见 2006 年版的 3.2）；
- 修改了游离单体含量的测定的分析步骤（见 5.5.3，2006 年版的 4.4.3）；
- 包装上增加了符合 GB 190—2009 规定的“腐蚀性物质”标签（见 7.1）。

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水处理剂分技术委员会（SAC/TC63/SC5）归口。

本标准起草单位：河南清水源科技股份有限公司、江海环保股份有限公司、中海油天津化工研究院设计院、山东省泰和水处理有限公司、中国石油化工股份有限公司北京化工研究院燕山分院、天津正达科技有限责任公司。

本标准主要起草人：李真理、徐群、李琳、程终发、楼琼慧、杨海星。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- HG/T 2429—1993、HG/T 2429—2006。

## 水 处 理 剂

### 丙 烯 酸 - 丙 烯 酸 酯 类 共 聚 物

**警告：**本产品具有腐蚀性，应小心谨慎操作。本标准所使用的强酸、强碱具有腐蚀性，使用时应避免吸入或接触皮肤。溅到身上应立即用大量水冲洗，严重时应立即就医。

#### 1 范围

本标准规定了“水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”产品的要求，试验方法，检验规则，标志、包装、运输和贮存以及安全要求。

本标准适用于由丙烯酸和多种丙烯酸酯（丙烯酸甲酯、丙烯酸羟乙酯、丙烯酸羟丙酯等）制备的二元或多元共聚物。该产品主要用作水处理中的阻垢分散剂。

#### 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 190—2009 危险货物包装标志

GB/T 191—2008 包装储运图示标志 (mod ISO 780:1997)

GB/T 601 化学试剂 标准滴定溶液的制备

GB/T 603—2002 化学试剂 试验方法中所用制剂及制品的制备 (neq ISO 6353-1:1982)

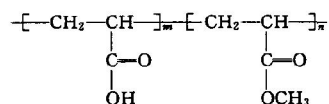
GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6682—2008 分析实验室用水规格和试验方法 (mod ISO 3696:1987)

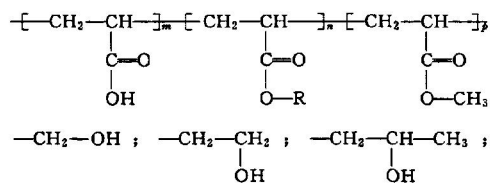
GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

#### 3 结构式

二元共聚物



三元共聚物



$m \gg n, p$ 。

#### 4 要求

4.1 外观：无色至淡黄色黏稠液体。

4.2 “水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”按相应的试验方法测定，应符合表 1 的要求。

表 1

项 目	指 标	试验方法
固体含量/%	≥ 30.0	5.2
特性黏度(30℃)/(dL/g)	0.065~0.095	5.3
密度(20℃)/(g/cm <sup>3</sup> )	≥ 1.10	5.4
游离单体(以丙烯酸计)/%	≤ 0.50	5.5
pH 值(10 g/L 水溶液)	2.0~3.0	5.6

## 5 试验方法

### 5.1 通则

本标准所用试剂，除非另有规定，应使用分析纯试剂和符合 GB/T 6682 中三级水的规定。

试验中所需标准滴定溶液、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 固体含量的测定

#### 5.2.1 方法提要

在一定温度下，将试样置于电热干燥箱内烘干至恒量。

#### 5.2.2 仪器、设备

称量瓶： $d$  60 mm×30 mm。

#### 5.2.3 分析步骤

用预先于 120℃±2℃ 干燥至恒重的称量瓶称取约 0.5 g 试样，精确至 0.2 mg。小心摇动使试样自然流动，于瓶底形成一层均匀的薄膜。然后放入电热干燥箱中，从室温开始加热，于 120℃±2℃ 干燥至恒重（约需干燥 4 h）。

#### 5.2.4 结果计算

固体含量以质量分数  $w_1$  计，数值以 % 表示，按公式 (1) 计算：

$$w_1 = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$m_2$ ——干燥后的试样与称量瓶的质量的数值，单位为克 (g)；

$m_1$ ——称量瓶的质量的数值，单位为克 (g)；

$m$ ——试料的质量的数值，单位为克 (g)。

#### 5.2.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果。平行测定结果的绝对差值不大于 0.35 %。

### 5.3 特性黏度的测定

#### 5.3.1 方法提要

试样溶于硫氰酸钠溶液中，用乌氏黏度计测定特性黏度。

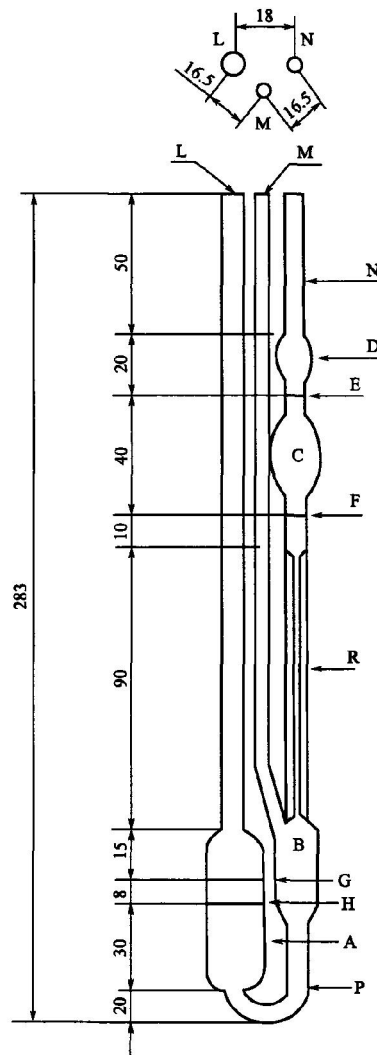
#### 5.3.2 试剂和材料

##### 5.3.2.1 氢氧化钠溶液：80 g/L。

##### 5.3.2.2 硫氰酸钠溶液：101 g/L。

#### 5.3.3 仪器、设备

##### 5.3.3.1 乌氏黏度计（见图 1）：毛细管内径 0.50 mm（±2%），30℃±0.3℃ 时蒸馏水流过计时标线 E、F 的时间为 100 s 以上。



说明：

- A——底部贮球，外径 26 mm；
- B——悬浮水平球；
- C——计时球，容积 3.0 mL ( $\pm 5\%$ )；
- D——上部贮球；
- E, F——计时标线；
- G, H——充装标线；
- L——架置管，外径 11 mm；
- M——下部出口管，外径 6 mm；
- N——上部出口管，外径 7 mm；
- P——连接管，内径 6.0 mm ( $\pm 5\%$ )；
- R——工作毛细管，内径 0.50 mm ( $\pm 2\%$ )。

图 1 乌氏黏度计

5.3.3.2 恒温水浴：温度控制在  $30\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.3.3 温度计： $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，分度值为  $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.3.4 秒表：最小分度值 0.1 s。

5.3.3.5 培养皿： $d$  85 mm。

5.3.3.6 玻璃烧结漏斗： $G_3$ 。

### 5.3.4 分析步骤

#### 5.3.4.1 硫氰酸钠溶液流出时间的测定

将洁净干燥的乌氏黏度计垂直置于  $30\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.3\text{ }^\circ\text{C}$  的恒温水浴中，加入经  $G_3$  玻璃烧结漏斗过滤的硫氰酸钠溶液至黏度计内，待液面达 G 和 H 刻度之间为止，恒温 10 min~15 min。用洗耳球将硫氰酸钠溶液吸入 C 球标线 E 刻度以上，用秒表测定硫氰酸钠溶液流过 E、F 刻度间的时间。连续测定 3 次，误差不超过 0.2 s。取其平均值，以  $t_0$  表示。

#### 5.3.4.2 试液的制备及测定

称取 10 g 试样于培养皿中，用氢氧化钠溶液中和试样至 pH 值为 9（用精密 pH 试纸检测）。放入电热干燥箱中，从室温升温，于  $120\text{ }^\circ\text{C} \pm 2\text{ }^\circ\text{C}$  干燥至恒量。

称取 0.8 g~1.0 g 干燥的试样，精确至 0.2 mg。用硫氰酸钠溶液溶解，移入 100 mL 容量瓶中，并用硫氰酸钠溶液稀至刻度。摇匀，备用。

加入经  $G_3$  玻璃烧结漏斗过滤的试液于洁净干燥的乌氏黏度计内，待液面达 G 和 H 刻度之间为止。以下步骤按 5.3.4.1 中自“恒温 10 min~15 min……”开始操作至“不超过 0.2s”为止。取其平均值，以  $t$  表示。

### 5.3.5 结果计算

特性黏度以  $[\eta]$  计，数值以 dL/g 表示，按公式 (2) 计算：

$$[\eta] = \frac{\sqrt{2(\eta_{sp} - \ln\eta_r)}}{c} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$\eta_{sp}$ ——增比黏度， $\eta_{sp} = (t - t_0) / t_0$ ；

$\eta_r$ ——相对黏度， $\eta_r = t / t_0$ ；

$c$ ——试液的浓度的数值，单位为克每分升 (g/dL)；

$t_0$ ——硫氰酸钠溶液流过黏度计 E、F 两刻度的时间的数值，单位为秒 (s)；

$t$ ——试液流过黏度计 E、F 两刻度的时间的数值，单位为秒 (s)。

### 5.3.6 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不超过 0.01 dL/g。

## 5.4 密度的测定

### 5.4.1 方法提要

由密度计浸没在试样中达到平衡状态时所浸没的深度读出该试样的密度。

### 5.4.2 仪器、设备

5.4.2.1 密度计：分度值为  $0.001\text{ g/cm}^3$ 。

5.4.2.2 玻璃量筒：250 mL。

5.4.2.3 恒温水浴：温度控制在  $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.1\text{ }^\circ\text{C}$ 。

### 5.4.3 分析步骤

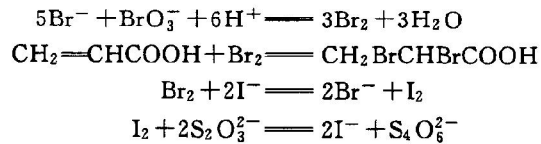
将试样注入清洁、干燥的量筒内，不得有气泡。将量筒置于  $20\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.1\text{ }^\circ\text{C}$  的恒温水浴中。待温度恒定后，将清洁、干燥的密度计缓缓放入试样中，其下端距筒底 2 cm 以上，不得与筒壁接触。密度计的上端露在液面外的部分所沾液体不得超过 2~3 分度。待密度计在试样中稳定后，读出密度计弯月面下缘的刻度（标有读弯月面上缘刻度的密度计除外），即为  $20\text{ }^\circ\text{C}$  试样的密度。

## 5.5 游离单体含量的测定

### 5.5.1 方法提要

游离单体（丙烯酸或丙烯酸酯）结构中含有双键，它能与溴起加成反应，根据这一特征反应测定游离单体含量。

反应式：



### 5.5.2 试剂和材料

5.5.2.1 盐酸溶液：1+1。

5.5.2.2 碘化钾溶液：100 g/L。

5.5.2.3 溴标准溶液：称取 5.6 g 溴酸钾和 50 g 溴化钾溶于水，移入 1 000 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀备用，贮存于棕色瓶中。

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

5.5.2.5 淀粉指示液：5 g/L。

### 5.5.3 分析步骤

称取 2 g~5 g 试样，精确至 0.2 mg。置于预先加入 20 mL 水的 500 mL 碘量瓶中，加入 15.00 mL 溴标准溶液、5 mL 盐酸溶液，立即盖好瓶塞，加水封口，摇匀，放于暗处，反应 30 min。取出，加入 10 mL 碘化钾溶液，加水封口，摇匀后放于暗处 10 min。取出，立即加水 150 mL，用硫代硫酸钠标准滴定溶液滴定至溶液呈淡黄色，加 2 mL 淀粉指示液，继续滴定至蓝色消失，即为终点。同时做空白试验。

### 5.5.4 结果计算

游离单体（以丙烯酸计）含量以质量分数  $w_2$  计，数值以 % 表示，按公式 (3) 计算：

$$w_2 = \frac{(V_0 - V_1)c(M/2) \times 10^{-3}}{m} \times 100 \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$V_0$ ——空白试验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)；

$V_1$ ——试样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)；

$c$ ——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)；

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

$m$ ——试料的质量的数值，单位为克 (g)。

### 5.5.5 允许差

取平行测定结果的算术平均值为测定结果，平行测定结果的绝对差值不大于 0.05 %。

## 5.6 pH 值的测定

### 5.6.1 仪器、设备

酸度计：精度 0.02 pH 单位，配有饱和甘汞参比电极、玻璃测量电极或复合电极。

### 5.6.2 分析步骤

称取 1.00 g±0.01 g 试样，置于 100 mL 容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

将试液倒入烧杯中，置于电磁搅拌器上，将电极浸入溶液中，开动搅拌。在已定位的酸度计上读出 pH 值。

## 6 检验规则

6.1 本标准规定的全部指标项目为出厂检验项目。

6.2 “水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”产品每批不超过 20 t。

6.3 按 GB/T 6678 的规定确定采样单元数。采样时先充分搅匀，用玻璃管或聚乙烯塑料管插入桶深的 2/3 处采样，总量不少于 1 000 mL。充分混匀，分装于两个清洁、干燥的塑料瓶中，密封。瓶上贴标签，注明：生产厂家、产品名称、批号、采样日期和采样者姓名。一瓶供检验用，另一瓶保存 3 个月备查。

6.4 采用 GB/T 8170 规定的修约值比较法判定检验结果是否符合要求。

6.5 检验结果中如有一项指标不符合本标准要求时，应重新自两倍量的包装单元中采样核验。核验结果仍有一项不符合本标准要求时，整批产品为不合格。

## 7 标志、包装、运输和贮存

7.1 “水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”的包装桶上应涂刷牢固、清晰的标志，内容包括：生产厂名、产品名称、商标、批号或生产日期、净质量、本标准编号、GB/T 191 规定的“向上”标志和 GB 190—2009 规定的“腐蚀性物质”标签。

7.2 每批出厂的“水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”产品都应附有质量检验报告和质量合格证。

7.3 “水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”采用聚乙烯塑料桶包装，每桶净质量 25 kg；或采用铁塑桶包装，每桶净质量 200 kg；或按用户要求进行包装。

7.4 运输时要严防曝晒。运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落、不损坏。

7.5 “水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”应常温下贮存于阴凉干燥的库房里，贮存期为 12 个月。

## 8 安全要求

“水处理剂 丙烯酸-丙烯酸酯类共聚物”对皮肤和眼睛有一定的腐蚀性和刺激性，操作人员进行作业时配戴防护手套和眼镜，避免与皮肤直接接触。