

# Q/SY

## 中石油天然气股份有限公司企业标准

Q/SY90-2007

---

### 油田水处理用絮凝剂技术要求

Specification for flocculant of oilfield water treatment

2004—03—09 发布

2004—04—01 实施

---

中石油天然气股份有限公司 发布

## 目 次

### 前言

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 技术要求
- 5 实验方法
  - 5.1 方法提要
  - 5.2 试剂与溶液
  - 5.3 仪器及器皿
  - 5.4 悬浮液的制备
  - 5.5 实验程序
- 6 检验规则
  - 6.1 采样
  - 6.2 检验
  - 6.3 判定
- 参考文献

## 前 言

本标准由中国石油天然气股份有限公司勘探与生产专业标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：石油工业油田化学剂质量监督检验中心。

本标准参加起草单位：石油工业原油及石油产品质量监督检验中心、西南油气田分公司天然气研究院、石油工业入井流体质量监督检验中心。

本标准主要起草人：赵菊英、苏惠敏、陈晶、王欣、周厚安、河川、张汉沛、王月、葛树生、鲍永革。

## 油田水处理用絮凝剂技术要求

### 1 范围

本标准规定了油田水处理用絮凝剂的技术要求及相应的室内实验方法。

本标准适用于油田注水、污水处理用絮凝剂的检验和室内评定。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 6678 化工产品采样总则

GB/T 6679 固体化工产品采样通则

GB/T 6680 液体化工产品采样通则

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 3.1

**絮凝剂 flocculant**

能使水中的固体悬浮物聚集、沉降的化学剂。

#### 3.2

**无机絮凝剂 inorganic flocculant**

起絮凝剂作用的无机化学剂。

#### 3.3

**助凝剂 coagulant**

配合无机絮凝剂使用，加速水中聚集的固体悬浮物沉降的化学剂。在其单独使用时即为絮凝剂。

#### 3.4

**有机助凝剂 organic coagulant**

起助凝作用的有机化学剂。

#### 3.5

**复合絮凝剂 complex flocculant**

两种或两种以上：无机物、有机物混合后形成的复合絮凝剂。

### 4 技术要求

4.1 絮凝剂应符合产品生产企业明示的产品质量要求。

4.2 絮凝剂在符合产品生产企业明示的产品质量要求的基础(上)应满足表1的规定。

表 I 絮凝剂絮凝效果技术要求

絮凝剂类型	加量 Mg/L		吸光度降低率 <sup>a</sup> %
	固体	50 <sup>c</sup>	
无机絮凝剂	液体	100 <sup>c</sup>	≥ 87
	固体	50	
复合絮凝剂	液体	100	≥ 60
	固体	1	
有机助凝剂	液体	5	≥ 60
	固体	1	

<sup>a</sup>对于复合絮凝剂的A、B剂型，按产品生产企业明示的配比和投加方法加入，复合絮凝剂的总加量按表中规定执行。

<sup>c</sup>定执行。

## 5 实验方法

### 5.1 方法提要

用量筒沉降悬浮液，在沉降一定时间后，吸取指定部位的清液并用分光光度计测定 650nm 波长下的吸光度，通过比较、计算未加絮凝剂与加絮凝剂后悬浮液吸光度的降低率来评定絮凝剂的絮凝效果。

### 5.2 试剂与溶液

#### 5.2.1 试剂：

- 高岭土粉：化学纯，粒径为  $70\mu\text{m} \pm 30\mu\text{m}$ ；
- 结晶氯化铝 ( $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )：分析纯，用之前用蒸馏水配制成浓度为 10.0g/L 的溶液。

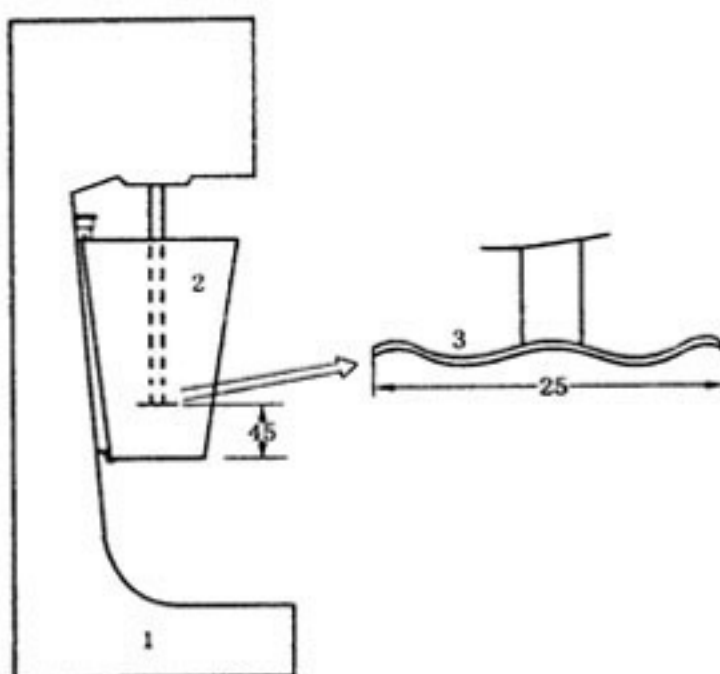
#### 5.2.2 样品溶液：

- 无机絮凝剂或复合絮凝剂（不论液体或固体均按 100%有效成分计）：用蒸馏水配制成浓度为 10.0g/L 的溶液或悬浮液，24h 内使用；
- 有机助凝剂（不论液体或固体均按 100%有效成分计）：用蒸馏水配制成浓度为 1.0g/L 的溶液，24h 内使用。

### 5.3 仪器及器皿

- 5.3.1 搅拌器：负载转速为  $11000\text{r}/\text{min} \pm 300\text{r}/\text{min}$ ，见图 1。
- 5.3.2 搅拌杯：深 180mm，上口内径 97mm，下底内径 70mm。
- 5.3.3 可见光分光光度计：7230 型或同类产品。
- 5.3.4 透明恒温水浴：控温灵敏度在  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  以内（配有加热和搅拌设备）。
- 5.3.5 恒温水浴：控温精度在  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  以内。
- 5.3.6 天平：灵敏度为 0.001g。
- 5.3.7 刻度移液管：5mL，10mL，各一支。
- 5.3.8 容量瓶：200mL。
- 5.3.9 烧杯：100mL。
- 5.3.10 玻璃棒。
- 5.3.11 具塞量筒：500mL，5 只，内径应基本一致。
- 5.3.12 吸耳球：1 只。
- 5.3.13 温度计： $0^\circ\text{C} \sim 100^\circ\text{C}$ ，分度  $1^\circ\text{C}$ 。
- 5.3.14 可调移液器： $200\mu\text{L} \sim 1000\mu\text{L}$ 。





1—搅拌器；2—搅拌杯；3—搅拌叶片

图1 搅拌器整体结构示意图

5. 3. 15 镜头纸。

5. 3. 16 秒表：分度 0.1s，至少 2 块。

#### 5. 4 悬浮液的制备

在盛有 500mL 自来水（符合 GB 5749 要求）的搅拌杯中加入 3.00g 高岭土，在 11000r/min±300r/min 下搅拌 20min 后在室温下老化 16h 以上。

#### 5. 5 实验程序

##### 5. 5. 1 无机絮凝剂或复合絮凝剂：

- 将按 5.4 规定预先配制好的悬浮液在 50℃ 恒温水浴中恒温后取出，立即在 11000r/min±300r/min 下搅拌 5min。
- 在搅拌时间剩下 5s 之前，立即用移液管取好 5.2.2a) 中准备好的无机絮凝剂或复合絮凝剂溶液 2.5mL（固体）或 5mL（液体），在搅拌时间剩下恰为 0 时刻，按下搅拌器的停止钮，在之后的 1s~2s 内加入预定量的无机絮凝剂或复合絮凝剂溶液，利用搅拌器的惯性将其混匀。
- 待搅拌器的搅拌轴完全停止时取下搅拌杯（此时的悬浮液切忌再次被搅拌剪切！），迅速将悬浮液全部转入 500mL 具塞量筒中。
- 立即启动第一块秒表开始计时。不断地把具塞量筒从直立位置变为倒立位置，然后再倒回来。如此往复 60s±5s（约 70 次）。迅速将装有悬浮液的具塞量筒放入 50℃ 的透明恒温水浴中（水浴中搅拌器的搅拌速度以不影响沉降量筒中的沉降速度为宜），启动第二块秒表开始计时。
- 在沉降时间到达 300min 之前的 10s 时，用手指堵住 10mL 刻度移液管上口，将其插入量筒的 250mL 处，放开手指，靠液压自动吸取 3.5mL 左右悬浮液，放入光程为 1cm 的比色皿中，立即测定波长为 650nm 处的吸光度（用蒸馏水作参比）。记下投加无机絮凝剂或复合絮凝剂的水样所对应的吸光度  $A_1$ 。
- 重复上述 a)~e) 操作直至至少有三块测定的吸光度值相对误差不大于 8% 为止。
- 用蒸馏水代替无机絮凝剂或复合絮凝剂重复 a)~f) 步骤测定空白悬浮液的吸光度  $A_0$ 。 $A_0$  应大于 0.5，否则另换高岭土重做。
- 吸光度降低率的计算见式 (1)

$$R_1 = (A_0 - A_1) / A_0 \times 100\%$$

式中：

$R_1$ ——加无机絮凝剂或复合絮凝剂后的吸光度降低率;

$A_0$ ——空白悬浮液的吸光度;

$A_1$ ——加无机絮凝剂或复合絮凝剂后的悬浮液的吸光度。

#### 5.5.2 有机助凝剂:

- 将按 5.4 规定预先配制好的悬浮液,放入 50℃ 恒温水浴中恒温后取出,立即在 11000r/min $\pm$  300 /min 下搅拌 5min。
- 在搅拌时间剩下 5s 之前,立即用移液管或可调移液器取好 0.6mL 的 5.2.1b) 中准备好的氯化铝溶液,在搅拌时间剩下恰为 0 时刻,按下搅拌器的停止钮,在之后的 1s~2s 内加入预定量的氯化铝溶液,利用搅拌器的惯性将其混匀。
- 待搅拌器的搅拌轴完全停止时取下搅拌杯(此时的悬浮液切忌再次被搅拌剪切!),迅速将悬浮液全部转入 500mL 具塞量筒中。
- 用移液管或可调移液器加入 5.2.2b) 中已配制好的有机助凝剂溶液 0.5mL (固体产品)或 2.5mL (液体产品),立即启动第一块秒表开始计时。不断地把具塞量筒从直立位置变为倒立位置,然后再倒回来。如此往复 60s $\pm$ 5s (约 70 次)。迅速将装有悬浮液的具塞量筒放入 50℃ 的透明恒温水浴中,启动第二块秒表开始计时。
- 在沉降时间到达 30min 之前的 10s 时,将 10mL 刻度移液管插入具塞量筒 250mL 处,靠液压自动吸取 3.5mL 左右悬浮液,放入光程为 1cm 的比色皿中,立即测定波长 650nm 处的吸光度  $A_3$  (用蒸馏水作参比)。
- 重复上述操作直至至少有三测定测定的吸光度值相对误差不大于 8% 为止。
- 用蒸馏水代替有机助凝剂重复 5.5.2a)~f) 步骤测定不加有机助凝剂时悬浮液的吸光度  $A_2$ 。
- 加入有机助凝剂吸光度降低率见式 (2)。

$$R_2 = (A_2 - A_3) / A_2 \times 100\%$$

式中:

$R_2$ ——加入有机助凝剂的吸光度降低率;

$A_2$ ——只加氯化铝溶液的悬浮液的吸光度;

$A_3$ ——加了有机助凝剂的悬浮液的吸光度。

### 6 检验规则

#### 6.1 采样

按照 GB/T 6678 确定采样单元数。

对于袋装固体产品采样,按照 GB/T 6679 执行。采样器垂直插入 3/4 处采样。所采样品混均、缩分后不少于 800g,分装三个袋中,密封并贴好标签。

对于桶装液体产品采样,按照 GB/T 6680 执行。用取样管从包装桶中进行全液位取样或用取样器从桶中上、中、下部位采样,所采样品混均,分装三个容器中,密封并贴好标签。

对于罐车装运的液体产品,用取样管从罐车中进行全液位取样或用取样器从罐车的上、中、下部位采样,所采样品混均,分装三个容器中,密封并贴好标签。

#### 6.2 检验

按第 4 章的要求对絮凝剂产品逐项检验。

#### 6.3 判定

检验时,按第 4 章的要求进行判定。有任何一项不合格,判定本产品不合格;全部项目合格,判定本产品为合格。



### 参考文献

- [1] SY/T 5796 — 93 絮凝剂评定方法
  - [2] SY/T 5763—1995 絮凝剂 JX — II
  - [3] SY/T 5329—94 碎屑岩油藏注入水水质推荐指标及分析方法
  - [4] Cersar. M. Cerda. Clays and Minerals. V0136. N06. 1988
  - [5] 李化民等. 油田含油污水处理. 北京: 石油工业出版社, 1992.3
  - [6] 孙凤梅. 絮凝剂室内评价用油田污水的最佳试验条件选择. 油田化学剂产品检测技术论文集. 北京: 石油工业出版社, 2003
-



中国石油天然气股份有限公司  
企业标准  
**油田水处理用絮凝剂技术要求**  
**Q/SY90-2007**

\*

石油工业出版社出版  
(北京安定门外安华里二区一号楼)  
石油工业出版社印刷厂排版印刷  
**(内部发行)**

R-

880×1230 毫米 16 开本 3、4 日印张 19 千字印 1—1800

2004 年 4 月北京第 1 版 2004 年 4 月北京第 1 次印刷

书号：1 55021·16220)定价：11：00 元

**版权专有 不得翻印**

**Q/SY90-2007**