

# SY

## 中华人民共和国石油天然气行业标准

SY/ T 5862—93

---

### 驱油用丙烯酰胺类聚合物性能测定

1994-01-06 发布

1994-06-01 实施

---

中国石油天然气总公司 发布

## 驱油用丙烯酰胺类聚合物性能测定

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了驱油用丙烯酰胺类聚合物的粘度、流变性、剪切稳定性、热稳定性、盐敏性、筛网系数、过滤性能、水不溶物、静态吸附量、阻力系数和残余阻力系数的测定方法。

本标准适用于砂岩油田聚合物驱中应用的丙烯酰胺类聚合物的性能评价。

### 2 引用标准

- GB 12005.1 聚丙烯酰胺特性粘数测定方法
- GB 12005.2 聚丙烯酰胺固含量测定方法
- GB 12005.4 聚丙烯酰胺中残留丙烯酰胺含量测定方法 液相色谱法
- GB 12005.6 部分水解聚丙烯酰胺水解度测定方法
- GB 12005.7 粉状聚丙烯酰胺粒度测定方法
- GB 12005.8 粉状聚丙烯酰胺溶解速度测定方法

### 3 测定方法

#### 3.1 仪器

- a.粘度计: Brookfield 旋转粘度计(带 UL 转子)或同类产品。
- b.流变仪: Low-shear30 型或 CV-100 型。
- c.乌氏粘度计: 型号为 4-0.55 和 4-0.57 两种。
- d.筛网粘度计: 由  $5 \times 0.149\text{mm}$  不锈钢筛网组成。
- e.搅拌器: 电动叶片搅拌器, 磁力搅拌器及赛尔森(Sil Verson)剪切搅拌器。
- f.分析天平: 分度值为  $0.0001\text{g}$ 。
- g.分光光度计: 721 型或其它型号。
- h.秒表: 分度值为  $0.1\text{s}$ 。
- i.不锈钢网: 孔径分别为  $25\mu\text{m}$  和  $65\mu\text{m}$ 。
- j.不同规格的容量瓶, 比色管, 烧杯和量筒等。
- k. Gelman 过滤器。

#### 3.2 试剂和溶液

##### 3.2.1 试剂

- a.氯化钠;
- b.氯化钙;
- c.三水合醋酸钠 ( $\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ );
- d.水合硫酸铝 ( $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ );
- e.醋酸;
- f.甲酸钠;
- g.碘化镉等。

##### 3.2.2 溶液

a.缓冲溶液:称取 25g 三水合醋酸钠溶解在 800mL 蒸馏水中,加入水合硫酸铝 0.5g,用醋酸调节 pH 值至 4,最后稀释到 1000mL 备用。

b.甲酸钠溶液:称取甲酸钠 10g,溶于 600mL 蒸馏水中,最后稀释到 1000mL。

c.淀粉—碘化镉溶液:称取碘化镉 11.0g,溶于 300~400mL 水中,加热到沸腾,并保持 15min。其间不断加入少许的水以维持适当不变的体积,以后加水使溶液的体积大约在 800mL 左右。待沸腾后分次将 2.5g 可溶性淀粉慢慢加入溶液中不断搅拌,加完淀粉并溶解后再继续搅拌 5min,用二层致密滤纸过滤。冷却后稀释至 1000mL。

d.合成盐水:分别称取 1000mg 的氯化钠和 100mg 的氯化钙溶于 1000mL 的蒸馏水中。

e.聚丙烯酰胺溶液:根据固含量,准确称取定量的聚丙烯酰胺试样。在烧杯中放入根据试样重计算的水量。开动叶片搅拌器,并调节搅拌速度,使盐水形成旋涡,慢慢把试样撒入旋涡壁,搅拌 10min。再在 200r/min 的转速下搅拌 2h。

### 3.3 测试程序

#### 3.3.1 聚丙烯酰胺理化性能指标测试

3.3.1.1 聚丙烯酰胺特性粘数按 GB 12005.1 测定。

3.3.1.2 聚丙烯酰胺固含量按 GB 12005.2 测定。

3.3.1.3 聚丙烯酰胺中残留丙烯酰胺含量按 GB 12005.4 测定。

3.3.1.4 粉状聚丙烯酰胺粒度按 GB 12005.7 测定。

3.3.1.5 部分水解聚丙烯酰胺水解度按 GB 12005.6 测定。

3.3.1.6 粉状聚丙烯酰胺溶解速度按 GB 12005.8 测定。

#### 3.3.2 聚丙烯酰胺使用性能指标测试

##### 3.3.2.1 聚丙烯酰胺溶液表观粘度的测定

a.按 Brookfield 旋转粘度计仪器说明书进行粘度测定;

b.给出粘度值,并标明水的组成,聚丙烯酰胺的浓度、测试的温度和剪切速率。

##### 3.3.2.2 聚丙烯酰胺流变性的测定

a.按 Low-shear30 或 CV-100 流变仪的仪器说明书进行粘度测定;

b.在双对数坐标纸上用剪切速率对粘度作图得流变曲线。

##### 3.3.2.3 聚丙烯酰胺剪切稳定性的测定

a.用合成盐水配制 1000mg/L 的聚丙烯酰胺溶液备用;

b.在 30℃ 和  $7.34s^{-1}$  剪切速率下测定聚丙烯酰胺溶液的粘度和特性粘数;

c.用赛尔森 (Sil Verson) 剪切搅拌器在 40V 下搅拌 3.3.2.3a 条配制的聚丙烯酰胺溶液 30min;

d.在与 3.3.2.3b 条相同的条件下测定搅拌后溶液的粘度和特性粘数;

e.比较一个或几个样品经剪切后粘度和特性粘数下降百分数。

##### 3.3.2.4 聚丙烯酰胺剪切稳定性的测定 (岩心试验法)

a.按图 1 所示装试验流程;

b.用合成盐水配制浓度为 800mg/L 的聚丙烯酰胺溶液;

c.将盐水和聚丙烯酰胺溶液分别用 0.45 $\mu$ m 和 1.2~3.0 $\mu$ m 的滤膜过滤;

d.分别测定过滤后的聚丙烯酰胺溶液的粘度和特性粘数;

e.将盐水和聚丙烯酰胺溶液灌入中间容器;

f.选取 6×2.5 (长×直径, cm) 的胶结岩心或天然岩心,气测渗透率后装入夹持器内,并使环压升到  $4\times 10^5$ Pa;

g.将保温箱提前加热到 30℃ 或其要求的温度;

h.将岩心抽空到 3000Pa 以下,保持 1.0h 后,用饱和脱气盐水测孔隙体积;

i.恒速注水,压力平稳后,根据流量和压差计算岩心的渗透率;