



山东省泰和水处理有限公司

http://www.thwater.com

您现在的位置是: 首页 >> 技术专栏 >> 技术文章

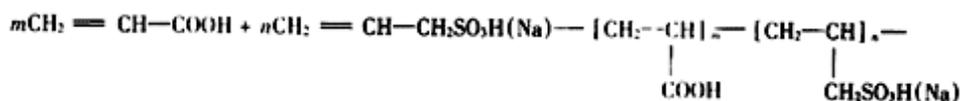
AA-SAS共聚物的合成及其阻垢性能

碱性冷却水处理技术的发展, 要求聚合物不但能阻碳酸钙垢, 而且能抑制磷酸钙和锌盐, 稳定氧化铁等。含磷酸基聚合物是一类综合性能良好的阻垢剂[1-3]。常用作磺酸基的单体是AMPS (2-丙烯酸胺基-2-甲基丙磺酸), 但其制备工艺复杂, 价格比较昂贵, 是烯丙基磺酸钠(SAS)单体的2倍多。本论文以烯丙基磺酸钠(SAS)与丙烯酸(AA)共聚, 讨论二元共聚物的合成条件, 初步研究了AA-SAS的阻垢效果。

1. AA-SAS二元共聚物的合成

在装有冷凝器、温度计、滴液漏斗的三口烧瓶中, 加入180 g丙烯酸、72 g烯丙基磺酸钠、定量去离子水以及适量分子量调节剂。将13 g过硫酸盐配制成一定浓度的溶液加入到滴液漏斗中。搅拌, 升温, 通入氮气。在温度85℃时滴加引发剂, 并控制温度在

90±0.5℃。反应式为:



反应5.0h后, 得到无色或淡黄色粘稠液体。将产物倾倒入乙醇中沉析, 过滤, 洗涤, 滤出物在60℃温度中真空干燥。

2 阻垢性能的测定

配制一定pH值和固含量的模拟硬水, 加入阻垢剂, 在80℃下保温10h。然后冷却, 过滤, 测定滤液中相应组分的含量, 计算阻垢率。

磷酸钙阻垢率的测定采用分光光度法。磷酸钙阻垢实验水质条件为: $\rho(\text{Ca}^{2+}) = 150\text{mg/L}$, $\rho(\text{PO}_4^{3-}) = 5\text{mg/L}$, $\text{pH} = 9.0$ 。碳酸钙阻垢率的测定采用EDTA络合滴定法。碳酸钙的阻垢实验水质条件为: $\rho(\text{Ca}^{2+}) = 200\text{mg/L}$, $\rho(\text{HCO}_3^-) = 305\text{mg/L}$, $\text{pH} = 9.0$ 。

3 结果与讨论

3.1 单体比对阻垢性能的影响

在引发剂用量占单体总质量为6%时, 于90℃反应5h, 各不同单体配比的聚合物对磷酸钙的阻垢率如表1。

1:1	6.8	10.2	15.3	20.3	23.7	98.0
2:1	9.2	30.8	37.4	92.0	95.3	98.0
3:1	21.5	32.5	81.4	91.3	98.0	98.6
3.5:1	21.0	31.4	90.7	93.0	98.0	98.4
4:1	14.8	32.8	89.0	94.6	98.5	98.6
5:1	10.1	29.4	40.2	88.7	96.0	98.5

由表1

知, 单体配比 $n(\text{AA}) : n(\text{SAS}) = 3:1-4:1$ 时, 对磷酸钙的阻垢效果好, 单体配比太大或太小, 当聚合物用量较小时, 阻垢率均有下降的趋势。AA-SAS对磷酸钙的阻垢, 具有明显的阈值效应。投加量小于

16 mg / L时 AA-SAS对磷酸钙的阻垢率很低, 当投加量达到阈值效应浓度时, AA-SAS的阻垢率快速上升。在高剂量下, 各配比的AA-SAS对磷酸钙的阻垢率趋向相近。

3.2 引发剂用量对阻垢性能的影响

单体配比 $n(\text{AA}) : n(\text{SAS}) = 3.5:1$, 改变引发剂用量 (以占单体总质量的百分数计), 当共聚合物用量为 20 mg / L时, AA-SAS对磷酸钙和碳酸钙的阻垢效果如表2。

表2 引发剂用量对AA-SAS阻垢效果的影响

垢物类型	不同比例引发剂用量 (%) 下AA-SAS阻垢率/%					
	2	3	6	8	10	15
磷酸钙垢	81.5	87.8	93.0	94.7	89.0	82.6
碳酸钙垢	51.0	74.3	85.0	83.8	70.4	61.0

从表2知, 引发剂用量占单体总质量分数为6%—8%时, 聚合物对磷酸钙和碳酸钙的阻垢效果很好。引发剂用量太少聚合不完全, 用量太多, 聚合速度快, 聚合物的分子量太低, 也不利于阻垢。

3.3 反应温度对阻垢性能的影响

在单体配比3.5:1, 引发剂用量6%的条件下, 改变反应体系温度, 当投加量为20 mg / L时, 聚合物 AA-SAS垢物的阻垢效果见表 3。

表3 反应温度对AA-SAS阻垢效果的影响

垢物类型	不同反应温度 (°C) 下AA-SAS阻垢率/%			
	70	80	85	90
磷酸钙垢	76.8	84.5	87.3	98.3
碳酸钙垢	62.5	71.6	74.4	85.0

随着温度的增加, AA-SAS的阻垢率也增大。但是反应温度太高, 在引发剂分解速率加快的同时, 生成的聚合物的分解速度也会增加。所以, 反应温度范围在85—90°C为宜。

3.4 分子量调节剂对阻垢性能的影响

在反应体系中加入适量的分子量调节剂, AA-SAS对磷酸钙垢的阻垢效果随投加量的变化如图 1。从图1知, 随着投加量的增加, AA-SAS对磷酸钙的阻垢率增大。由于调节剂加入, 降低了聚合物的分子量, 在低剂量时, 得到了AA-SAS的阻垢率高于没有加入调节剂的共聚物, 同时降低了AA-SAS的阈值效应浓度。无分子量调节剂时聚合物的阈值效应质量浓度为16

mg / L, 此时对磷酸钙的阻垢率约为81.4%, 而有分子量调节剂时聚合物的阈值效应质量浓度为 12 mg / L, 此时的阻垢率约为97.6%, 表明适当降低分子量可以提高聚合物的阻垢性能。

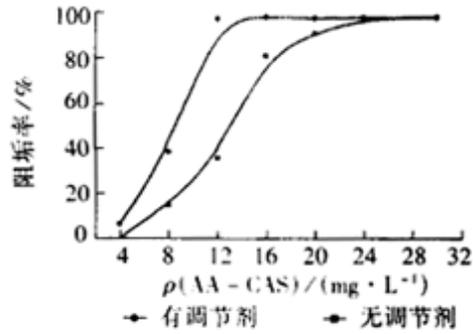


图1 分子量调节剂对 AA-SAS 阻磷酸钙的影响

4 小结

以水为溶剂, 过硫酸盐为引发剂合成了AA-SAS共聚物。合成AA-SAS较合适的工艺条件是: $n(\text{AA}) : n(\text{SAS}) = 3 : 1 - 4 : 1$, 引发剂用量占单体总质量分数为6%—8%, 反应温度90℃, 反应时间5 h, 适量分子量调节剂。AA-SAS对磷酸钙的阻垢率具有阈值效应, 剂量大于 12 mg / L时, 对水系统的磷酸钙垢有很好的抑制作用。

作者简介: 喻献国 (1976—), 男, 湖北大冶人, 硕士, 主要研究方向为水溶性高分子。

【关闭窗口】

Copyright (c) 2004 中国水处理化学品网 All rights reserved. E-mail: fsp214@126.com

联系电话: 0371-63920667 传真: 0371-63942657(8001)设计及技术支持: 简双工作室

版权说明: 本站部分文章来自互联网, 如有侵权, 请与信息处联系



豫ICP备05007743号