

HPMA 和 ATMP 的缓蚀阻垢性能

邵忠宝 张丽君 牛盾 郑艳侠

(东北大学化学系 沈阳 110006)

摘要 水解聚马来酸酐(HPMA)和氨基三甲叉膦酸(ATMP)的缓蚀和阻垢性能都有最佳浓度值。在相同条件下 HPMA 的缓蚀、阻垢性能优于 ATMP。两种药剂的阻垢率均随 Ca^{2+} 浓度的增加而提高,在 pH 为 6~9 时两种药剂的阻垢率比较稳定。

关键词 HPMA ATMP 阻垢率 缓蚀率

学科分类号 TG174.42

HPMA 和 ATMP 能防止金属的腐蚀,特别是抑制水垢生成和剥离老垢作用效果更佳。因此在工业水处理中应用比较广泛。但两种药在高温(100℃)下单独作用,在高温条件下不同水质、不同 pH 值情况下的缓蚀、阻垢性能研究很少^[1,2]。因此本文研究了高温条件下两种药剂缓蚀、阻垢性能,相同条件下两种药剂性能的比较以及 pH 值、 Ca^{2+} 浓度对两种药剂阻垢性能的影响。

1 实验方法

用 CaCl_2 (分析纯), NaHCO_3 (分析纯)和去离子水配制成不同浓度含 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 的溶液。用 EDTA 滴定剩余硬度法测量阻垢率,把水浓缩一定的倍数进行测量。用静态失重法测量均匀腐蚀速率,并计算出缓蚀率。

将定量 HPMA(50%)和 ATMP(50%)分别加入一定量的水中,搅拌均匀后置于 100℃ 的恒温水浴中 8 h,用去离子水调整浓缩倍数为 1.5 倍。取 100 mL 进行阻垢性能测量。

缓蚀率的测量采用标准的(50 mm×25 mm×2 mm)A3 钢试片。试片分别进行打磨、抛光和脱脂处理,然后分别浸泡在一定量的未加药剂和加药剂的配制的溶液中,100℃ 下保温 24 h。浓缩倍数为 1.5 倍。取出样品处理后进行腐蚀速率的测量。

2 结果与讨论

图 1(a)为 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 浓度均为 250 mg/L 时 HPMA 和 ATMP 的浓度与阻垢率的关系。随着 HPMA 和 ATMP 浓度的增加,阻垢率也随之增加,达到一定值(HPMA 为 10 mg/L,ATMP 为 7.5 mg/L)后,阻垢率则有所下降,在相同浓度的情况下,HPMA 的阻垢效果优于 ATMP。

图 1(b)为 HCO_3^- 浓度为 250 mg/L,HPMA 和 ATMP 的浓度分别为 10 mg/L 和 7.5 mg/L,浓缩倍数为 1.5 时, Ca^{2+} 浓度与 HPMA 和 ATMP 阻垢率的关系。从图 1(b)中可以看出,HPMA 和 ATMP 的阻垢率随 Ca^{2+} 浓度的增加而提高。但考虑到实际情况我们仅做到 Ca^{2+} 浓度为 250 mg/L。

图 1(c)为 HPMA 和 ATMP 的浓度分别为 10 mg/L 和 7.5 mg/L, Ca^{2+} 和 HCO_3^- 浓度均为 250 mg/L, 浓缩倍数为 1.5 时, pH 值与 HPMA 和 ATMP 阻垢率的关系. 在 pH 值为 6~9 范围内, HPMA 和 ATMP 阻垢率比较稳定.

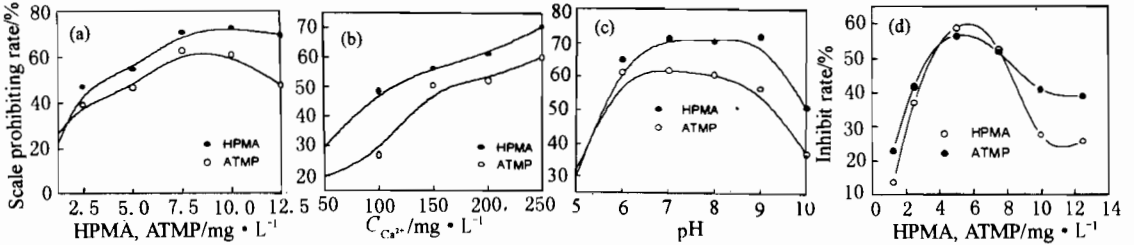


Fig. 1 The relation between scale prohibiting rate and (a) concentrations of HPMA+ATMP, (b) Ca^{2+} , (c) pH and (d) inhibit rate

(a) $\text{Ca}^{2+} = 250 \text{ mg/L}$, $\text{HCO}_3^- = 250 \text{ mg/L}$; (b) $\text{HCO}_3^- = 250 \text{ mg/L}$, HPMA=10 mg/L and ATMP=7.5 mg/L; (c) HPMA=10 mg/L, ATMP=7.5 mg/L, $\text{Ca}^{2+} = 250 \text{ mg/L}$; $\text{HCO}_3^- = 250 \text{ mg/L}$; (d) $\text{Ca}^{2+} = 250 \text{ mg/L}$, $\text{HCO}_3^- = 250 \text{ mg/L}$, pH=7

图 1(d)是 Ca^{2+} 和 HCO_3^- 浓度均为 250 mg/L, pH 值为 7 时, HPMA 和 ATMP 的浓度与缓蚀率的关系. 由图 1(d)可见, 随着 HPMA 和 ATMP 浓度的增加, 缓蚀率比较明显的增加. 但增加到最大值(HPMA 为 6.0 mg/L, ATMP 为 5.0 mg/L)后, 随 HPMA 和 ATMP 浓度的增加缓蚀率下降.

HPMA 和 ATMP 在水处理中是比较好的水处理剂, 阻垢性能好, 且有一定的缓蚀作用, 热稳定性高, 适应的水质范围比较宽.

参考文献

- 1 纪芳田, 包义华. 循环冷却水处理基础知识. 北京: 化学工业出版社, 1986, 218
- 2 许寿昌. 工业冷却水处理技术. 北京: 化学工业出版社, 1984, 227, 254

INHIBITION AND SCALE PROHIBITING PROPERTY OF HPMA AND ATMP

SHAO Zhongbao, ZHANG Lijun, NIU Dun, ZENG Yanxia
(Department of Chemistry, Northeast University, Shenyang 110006)

ABSTRACT There was an optimal concentration value of HPMA and STMP respectively for inhibition and scale prohibition. The inhibition and scale prohibition effect of HPMA was better than that of ATMP in the same concentration. Inhibition and scale prohibition rate of HPMA and ATMP increased considerably with increasing of the Ca^{2+} concentration. The scale prohibition rate was relatively stable when PH=6~9.

KEY WORDS HPMA, ATMP, inhibit rate, scale prohibiting rate