

SH-02 氧漂非硅稳定剂的研究

赵 酒 泉

(西北纺织学院)

【摘要】 SH-02 氧漂非硅稳定剂是一种新型的无硅垢价廉的稳定剂。其用量小, 稳定性好。使用 SH-02 氧漂非硅稳定剂 2g/l 亦可达到硅酸钠稳定剂 7g/l 的稳定效果, 在双氧水的漂白工序中可代替硅酸钠稳定剂, 已在生产中得到广泛应用。

一、引 言

硅酸钠是常用的一种双氧水漂白稳定剂。硅酸钠的优点是价廉, 而它的主要弊端是产生硅垢, 其质坚硬难以去除, 给清洁工作带来困难和麻烦, 并会造成擦伤破洞和皱条等疵布, 严重影响产量和质量。

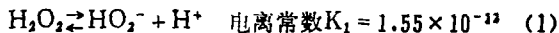
近年来, 国内外纷纷研制非硅稳定剂以取代硅酸钠。这些已使用的非硅稳定剂虽然无硅垢, 但价格高、因而在一定程度上限制了非硅稳定剂的推广使用。SH-02 是既无硅垢又价廉的氧漂非硅稳定剂, 适用于印染、针织等进行双氧水漂白的行业应用。

二、稳定剂的作用

双氧水在水中能发生异种电离和同种电离^{[1][2]}。异种电离对漂白有重要作用; 同种电离对于重金属离子等造成纤维的催化性损伤关系密切。

1. 双氧水的异种电离

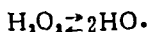
双氧水是一种弱酸会发生下面的电离, 再引起进一步的电离和分解:



从上式可知, $K_1 \gg K_2$, 双氧水主要按(1)式电离; 漂白的主要成份是 HO_2^- 离子, 增加

双氧水的浓度和烧碱用量均使(1)式电离向右移动,从而增加了HO₂离子的浓度。因此,改变双氧水浓度和变化烧碱用量对调节漂液关系重大。

2. 双氧水的同种电离



这种同种电离需要48kcal/mol的活化能,双氧水要达到这么大的活化能,在没有催化的情况下,温度必须为170℃,即这种电离不会产生。但当铁、铜、锰等离子催化剂存在时,就降低了同种电离的活化能,变成在常温条件下也能发生这种电离。HO·游离基活性高,对棉纤维的天然色素有破坏作用,但对棉纤维损伤更大,尤其在有铜、铁屑等存在时,可使布上产生破洞。因此,要控制这种同种电离发生。SH-02通过吸附铁、铜等重金属离子而控制催化作用,防止HO·游离基的产生和双氧水的分解,可降低双氧水的浪费和棉纤维的过度损伤。因此,SH-02是一种吸附型的稳定剂,通过吸附铁、铜等重金属离子而起稳定双氧水之作用。

三、实验与分析

(一) 测定方法^[3]

1. 双氧水水溶液分解率的测定:将试样放入锥形烧瓶中,塞上空气冷凝管,然后放入铜水浴锅中,待水沸腾时,取下空气冷凝管,加入双氧水,使试样中双氧水的含量为10ml/L。分别在15、30、45、60分钟时,立即取样5ml,在酸性条件下,用标准高锰酸钾溶液测定该时刻100℃溶液中双氧水的含量,计算出双氧水分解百分率为: [漂液中原始双氧水浓度(g/L) - 漂液中待测时双氧水浓度(g/L)] / 漂液中原始双氧水浓度(g/L) × 100%。

2. 织物白度的测定:将织物折叠成八层,用国产ZBD型白度仪测定白度,取三次测定的平均值。

3. 织物强力的测定:按国家标准取好试样,然后在国产YG-601型织物断裂强力机

上测定,取三次平均值。

4. 织物毛效的测定:按国家标准取好试样,测定30分钟毛效,测量蒸馏水上升的实际高度,取三块平均值。

5. 纤维素聚合度的测定:利用配制好符合规定的纤维素铜氨溶液,通过乌氏粘度计测定,取三次平均值并计算。

聚合度测定公式:

$$\overline{DP}_{20}^0 = 2000 \times \eta_{sp}/C \times (1 + 0.29\eta_{sp})$$

式中: η_{sp} 为增比粘度; $\eta_{sp} = (t_1/t_0) - 1$; t_1 为纤维素铜氨溶液流出时间(秒); t_0 为铜氨溶液流出时间(秒); C 为溶液中纤维素含量(1g/l)。

(二) 实验

1. 用氢氧化钠溶液调pH值在10.5~11, H₂O₂(A.R.30%)10ml/l,用自来水配漂液,100℃,回流煮沸1小时。由图1可见,SH-02 2g/l对双氧水的稳定作用大于硅酸钠7g/l。若用蒸馏水配漂液,100℃,回流煮沸1小时见图2。

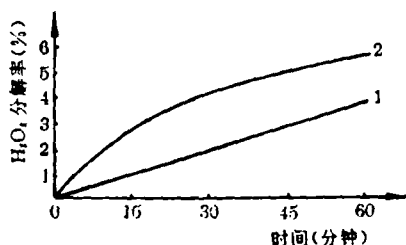


图1 稳定剂对双氧水分解率的影响
1—SH-02 稳定剂 2g/l, 2—硅酸钠稳定剂 7g/l。

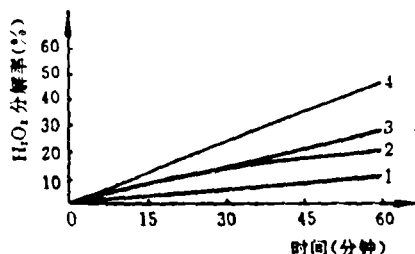


图2 稳定剂对双氧水的稳定性比较

1—SH-02 稳定剂 4g/l, 2—硅酸钠稳定剂 7g/l, 3—SH-02 稳定剂 2g/l, 4—无稳定剂。

由图2可知,在用蒸馏水配漂液的情况下,(1)SH-02 2g/l对双氧水的稳定作用与

硅酸钠 7g/l 接近；(2) 当 SH-02 在 4g/l 时，其稳定作用优于硅酸钠。

归纳图 1 和图 2，说明无论软水或硬水均适用于 SH-02，在 pH 值为 10.5~11 的条件下，SH-02 可代替硅酸钠；用自来水配漂液时，SH-02 2g/l 对双氧水的稳定作用大于硅酸钠 7g/l；用蒸馏水配漂液时，SH-02 2g/l 对双氧水的稳定作用与硅酸钠 7g/l 接近。

2. SH-02 对 Cu^{2+} 、 Fe^{3+} 的吸附作用

氢氧化钠溶液调节 pH 值为 10.5~11 之间， H_2O_2 (A. R. 30%) 10ml/l； $[\text{Cu}^{2+}] = 1\text{ppm}$ ；用蒸馏水配制漂液，100℃。

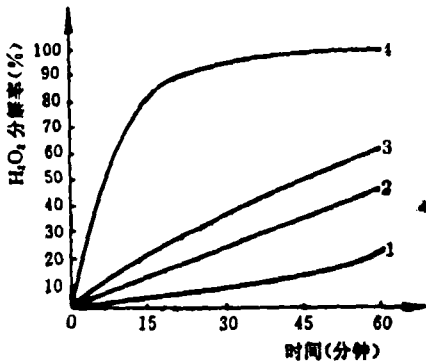


图 3 Cu^{2+} 对双氧水分解率的影响
 $[\text{Cu}^{2+}] = 1\text{ppm}$

1—SH-02 稳定剂 2g/l；2—无 Cu^{2+} 、无稳定剂；3—硅酸钠稳定剂 7g/l；4—有 Cu^{2+} 、无稳定剂。

从图 3 得：(1) Cu^{2+} 对双氧水的催化分解作用很大；(2) 硅酸钠及 SH-02 均可抑制 Cu^{2+} 的催化分解作用；(3) SH-02 2g/l 比硅酸钠 7g/l 对 Cu^{2+} 的抑制作用还大。在上述相同条件下，若用 $[\text{Fe}^{3+}] = 1\text{ppm}$ ，见图 4。

由图 4 得：(1) Fe^{3+} 对双氧水的催化分解作用很大；(2) 硅酸钠及 SH-02 都对 Fe^{3+} 有抑制作用；(3) SH-02 2g/l 比硅酸钠 7g/l 对 Fe^{3+} 的抑制作用还大。

3. 酸性条件下稳定剂对双氧水的分解

实验条件：用醋酸调节 pH 值为 4.5~5.5 之间， H_2O_2 (AR 30%) 10ml/l；用自来水配漂液，100℃。由表 1 可见，在酸性条件下，(1) 双氧水很稳定；(2) 硅酸钠及 SH-02 均加速

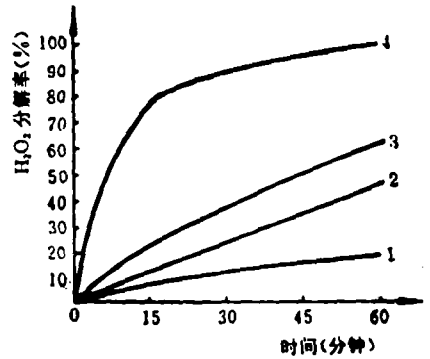


图 4 Fe^{3+} 对双氧水分解率的影响
 $[\text{Fe}^{3+}] = 1\text{ppm}$

1—SH-02 稳定剂 2g/l；2—无 Fe^{3+} 、无稳定剂；3—硅酸钠稳定剂 7g/l；4—有 Fe^{3+} 、无稳定剂。

表 1 酸性条件下双氧水的分解率

时间 min	0	15	30	45	60
未加稳定剂	0.0	2.1	4.3	7.0	12.3
Na_2SiO_3 (7g/l)	0.0	3.8	6.1	8.7	11.1
SH-02 (8g/l)	0.0	3.8	10.1	16.0	21.8

了双氧水的分解。

4. 漂白棉织物的试验

工艺流程：二浸二轧→常压汽蒸 1 小时→水洗→烘干。

漂白处方： H_2O_2 (AR, 30%) 10ml/l，SH-02 氧漂非硅稳定剂 2g/l；渗透剂 JFC 适量。用自来水配漂液，氢氧化钠调节 pH 值。

工艺条件：pH 值 10.5~11，室温浸轧，轧余率 84%，汽蒸温度 100℃。

漂白处方： H_2O_2 (AR, 30%) 10ml/l， Na_2SiO_3 7g/l；渗透剂 JFC 适量。用自来水配漂液，氢氧化钠调节 pH 值，工艺条件同上。

表 2 漂白棉织物物理指标

布 样	未漂布	SH-02 布	Na_2SiO_3 布
白度(%)	—	80.4	82.8
强力(N)	783.0	764.4	760.5
毛效(cm/30)	8.85	8.7	9.3
聚合度 DP	2000.6	1968.0	1918.0

由表2可以看出, SH-02在pH值为10.5~11之间, 用量2g/l时, 漂白棉织物的物理指标与硅酸钠7g/l时相接近。

SH-02经西安漂染厂和西北第一印染厂等使用, 其练漂半制品的物理指标与用硅酸钠时相当, 有些指标略好些。SH-02完全可以取代硅酸钠。其经济效益和社会效益均是可观的。

四、使用成本

将SH-02、硅酸钠和其他非硅稳定剂成本进行比较, 见表3。

表3 使用各种稳定剂的成本比较

稳定剂	单 价 (元/公斤)	用 量 (公斤/吨)	成本(元/吨)
硅酸钠	0.4	7	2.8
AR-702	1.6	4	6.4
106	2.5	3	7.5
EMP	6	0.5	3
SH-02	1.1	2	2.2

SH-02与硅酸钠比较, 从单价上看似乎要高好多, 但由于SH-02使用量仅为硅酸钠的1/3.5, 因而使用成本却比硅酸钠低, SH-02与国内其他非硅稳定剂相比较, 成本也低。而且SH-02生产成本低, 生产过程不需要加热, 仅需搅拌即可, 无毒无污染, 这对于降低生产

成本及节能无疑具有现实意义。SH-02已在西安化学助剂厂生产了三年多, 销售给印染、针织以及棉织厂家在生产中应用。

五、结 论

1. SH-02氧漂非硅稳定剂既解决了硅酸钠稳定剂产生硅垢的弊端, 又解决了同类非硅稳定剂价格高的不足, 是一种新型的没有硅垢又价廉的氧漂非硅稳定剂。

2. SH-02在双氧水分解率、漂白品白度、毛效、强力、聚合度等指标上, 均已基本达到硅酸钠的水平。有些指标如聚合度、强力还高于硅酸钠。

3. SH-02 2g/l即可代替硅酸钠7g/l, 在印染、针织等氧漂行业得到了广泛地应用, 取得了好的社会经济效益。

周长春、寇四面参加了部分实验工作, 特表谢意。

参 考 资 料

- [1] 日高佐吉, 《过酸化水素漂白浴の安定化(上)》加工技术, 1985年1月, 54~56.
- [2] 《Melliand Textilberichte (End. Ed.)》, 1982, 11(6): 443~449.
- [3] 《印染手册》(下册), 纺织工业出版社, 1981年6月。

欢迎购阅《钢领钢丝圈使用手册》《电子清纱器的原理与应用》

1. 《钢领钢丝圈使用手册》一书, 较系统地介绍了国内的棉纺和毛纺钢领钢丝圈在纺纱中的作用和性能特点, 提供了如何正确选用钢领钢丝圈, 上车步骤, 衰退钢领如何修复使用等方法。本手册适用于各棉纺、毛纺、纺机厂职工及科研情报人员等人手一册。每册工本费0.90元, 邮购每册另加邮费0.40元。

2. 《电子清纱器的原理与应用》, 全书共分十章, 第一章、二章叙述对纱疵的基本认识和电子清纱器的

基本工作原理; 第三、四、五章着重论述电子清纱器硬件部分的三大关键技术; 第六、七章重点论述电子清纱器应用软件及如何用好电子清纱器; 第八、九章概述国内外电子清纱器的现状及发展动向; 第十章介绍我国纺织部颁发的有关电子清纱器的三个文件。内容丰富, 每册售价5元, 邮购另加邮费0.50元, 请邮汇《纺织学报》编辑部, 地址: 上海市乌鲁木齐北路197号, 邮编: 200040。