

衡阳一体化设备BAF池这家没错专业靠谱

产品名称	衡阳一体化设备BAF池这家没错专业靠谱
公司名称	常州天环净化设备有限公司
价格	38000.00/件
规格参数	品牌:天环净化设备 颜色:绿色 作用:水净化
公司地址	常州市新北区薛集镇吕墅东路2号
联系电话	13961410015

产品详情

造纸综合废水由于成分复杂、有机物含量高、色度大、悬浮物浓度高，且富含硫化物、氯化物、木素、残碱等多种污染物，一直是我国工业水污染的重要源头之一。我国对造纸工业废水的排放标准做了严格的规定，其排放标准遵循国标GB3544-2008，但是许多造纸厂排放的废水在水质上尚远不能达到国标的要求。目前，造纸废水处理中常用的方法是絮凝沉降法，而其核心内容是絮凝剂的选择，其中废水处理效果的好坏由絮凝剂本身性能的优劣所决定。因此，开发新型高效絮凝剂，对于造纸综合废水的处理，具有十分重要的实际意义。

近年来，絮凝剂领域中，无机-有机复合高分子絮凝剂已逐渐成为科研工作者的研究热点。无机有机复合高分子絮凝剂是将这两种絮凝剂复合，使其在絮凝效果上即可改善无机高分子絮凝剂添加量过大、生成絮体体积小等缺点，兼具有对各种复杂成分的工业废水适应性强的优点，还能有效地降低了成本，表现出较好的处理效果。Moussas P.A.等制得聚合硫酸铁(PFS)-聚丙烯酰胺(PAA)新型复合絮凝剂，结果表明，新型絮凝剂具有更好的性能和稳定性。Sun等利用复合絮凝剂聚合氯化铁铝-聚二甲基二烯丙基氯化铵(PF C-CPAM)絮凝处理地表水，结果表明复合絮凝剂的处理效果远优于聚合氯化铁铝和聚二甲基二烯丙基氯化铵两种絮凝剂单独使用的效果。Lee等对FeCl₃-聚丙烯酰胺复合絮凝剂的絮凝效果做了详细的研究，结果表明，新型复合絮凝剂比单一的PAM有更好的絮凝效果，其絮凝机理为架桥作用，增加了单一絮凝剂的分子量，增强其絮凝能力。

近年来，聚硅酸铝铁是当前具备较优性能的一种新型无机高分子絮凝剂，其兼具聚硅酸、聚铝和聚铁絮凝剂综合性能。同时，改性壳聚糖具备比壳聚糖更加优异的表面结构和吸附架桥能力，并且无毒无害，易生物降解，具有良好的絮凝性、吸附性。目前，将上述两种絮凝剂进行复合的研究还未见报道，本文制备新型的复合絮凝剂，以期提高其对造纸综合废水的絮凝效果。

本研究采用聚硅酸铝铁与改性壳聚糖制备复合絮凝剂，对造纸综合废水进行了处理，并研究了pH值、絮凝剂用量、废水温度等因素对絮凝效果的影响，以期获得一种高效、低成本复合絮凝剂，为其在造纸综合废水处理中的应用提供一定的理论参考。

1、实验

1.1 材料

造纸综合废水：取自西北某造纸厂中多个造纸车间排放的混合废水。

试剂：壳聚糖(CTS)(工业级，陕西康跃生物科技有限公司);硅酸钠($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)、十八水硫酸铝($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$)、三氯化铁($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)、乙酸(CH_3COOH)、过硫酸铵($(\text{NH}_4)_2\text{S}_2\text{O}_8$)、丙烯酰胺($\text{C}_3\text{H}_5\text{NO}$)、盐酸(HCl)，以上试剂均为分析纯，国药集团化学试剂有限公司;蒸馏水：自制。

1.2 仪器与设备

Secura1103-1CEU型电子分析天平，深圳市林涛仪器有限公司;DW-2-90W型电动搅拌器，巩义市河洛德正仪器厂;PHS-2C型精密酸度计，南京东迈科技仪器有限公司;SH-2500H型便携式浊度仪，上海海恒机电仪表有限公司;WMX-Z型微波密封消解COD快速测定仪，苏州裕宸仪器有限公司。

1.3 聚硅酸铝铁/壳聚糖(PSAF/mCTS)复合絮凝剂的制备

1.3.1 聚硅酸铝铁(PSAF)的制备

按照文献中的佳条件制备，取一定量硅酸钠($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)固体，加入蒸馏水中使其完全溶解，制成硅酸钠溶液。用少量盐酸调节其pH值至5~6，置50℃的水浴锅中搅拌，活化20h。再将十八水硫酸铝($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$)加入其中，充分搅拌后加入氯化铁($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)，继续搅拌2h，放置2.5h，即可得到聚硅酸铝铁(PSAF)。

1.3.2 改性壳聚糖(mCTS)的制备

称取5g壳聚糖充分溶解于200mL乙酸稀溶液中，然后将其加入到装有电动搅拌器的三口烧瓶中，恒温50℃水浴加热，滴加少量的过硫酸铵溶液，搅拌1h，溶解充分，再加入反应单体丙烯酰胺，继续恒温搅拌，反应约3h，冷却静置。反应产物多次用丙酮洗涤，得到壳聚糖接枝丙烯酰胺共聚物，即改性壳聚糖(mCTS)。

1.3.3 PSAF/mCTS复合絮凝剂的制备

量取一定量的改性壳聚糖溶液，加入装有电动搅拌器的三口烧瓶中，恒温搅拌，缓缓加入聚硅酸铝铁溶液，其中改性壳聚糖和聚硅酸铝铁的配比为1:1，并严格控制pH值=2.0，搅拌约5h，使其混合均匀。静置活化12h后，配制成含量为2g/100mL的稳定均一的絮凝剂复合共聚胶体。

1.4 造纸废水处理实验量取500mL造纸废水，再缓慢加入适量复合絮凝剂，充分搅拌约5min，再慢速搅拌约15min，静置约30min后，取上清液测定其色度、浊度和COD。样品色度采用稀释倍数法测定，浊度采用数显浊度仪测定，样品COD用快速COD测定仪测定。

2、结果与讨论

2.1 复合絮凝剂对造纸综合废水混凝效果研究

2.1.1 废水pH值变化对絮凝效果的影响

在絮凝过程中，废水的pH值对絮体的形成与生长存在很大的影响。因此本实验考察了造纸综合废水pH值的变化对絮凝效果的影响，向500mL造纸综合水样中加入约5mL复合絮凝剂，控制水温为20℃，考察水样pH的变化对絮凝效果的影响，实验结果如图1所示。

由图1可知，当pH在7至9之间时，复合絮凝剂具有较好的絮凝效果。而在酸性条件下，复合絮凝剂的絮凝效果很差，随着pH值的升高，絮凝效果有了大幅度的改善。当废水的pH值为7时，对色度、浊度和COD的去除率分别达到78.48%、90.15%和65.32%。当pH值继续升高到9，絮凝效果逐渐变差，对浊度及色度的去除率逐渐下降。这是由于在pH值较低时，复合絮凝剂中铁和铝的水解情况较差，从而影响其絮凝效果；随着pH值升高到中性时，复合絮凝剂既可以形成具有絮凝效应的络合物，又具备电性中和作用，其处理效果达到佳。

由图1可知，复合絮凝剂在处理造纸综合废水，适宜的水样pH在7~8之间，由于造纸综合废水的初始pH就在7~8之间，因此，实验采用造纸综合废水的水样pH为7.8。

2.1.2 废水水温对絮凝效果的影响

在对造纸综合废水的处理过程中，絮凝剂适用的温度范围也对絮体的形成与生长有着较大的影响，也是衡量性能的重要指标。造纸废水的温度分别为5、15、25、35℃，加入复合絮凝剂5mL至500mL造纸废水中，考察废水温度变化对絮凝效果的影响，实验结果如图2a~2c所示。随着水温的升高，复合絮凝剂对造纸废水的浊度、色度去除率以及COD去除率不断提高。随着温度升高，色度、浊度去除率有小范围升高，大于25℃时，色度、浊度去除率分别达到80%、92%。而当水温大于25℃，COD的去除率也达到了65%以上。由此可知，废水水温在室温时，也可以达到较好的去除效果，因此选择25℃为废水处理的温度。

2.1.3 絮凝剂加入量对絮凝效果的影响

在絮凝过程中，絮凝剂的加入量影响废水处理的絮凝剂效果，评价絮凝剂优劣之一即是以少的投药量达到佳的除浊效果，从而实现经济效益大化。室温下，取500mL造纸综合废水，分别滴入2、3、4、5、6、7、8、9和10mLPSAF/mCTS复合絮凝剂，考察投加量对絮凝效果的影响，结果如图3所示。

由图3可知，复合絮凝剂对造纸综合废水浊度和色度的去除率，随其投加量的增加而提高。当加入量达6mL/500mL以上时，浊度去除率达到95%，色度去除率达到80%以上。而当絮凝剂添加量为7mL/500mL以上时，浊度和色度去除率继续增加，但增加的幅度有限。同时，随着投加量的增大，COD去除率呈小范围升高的趋势，当加入量为4mL/500mL时，COD去除率达到大值74%。继续加入复合絮凝剂，去除率下降。由图可知，以浊度、色度和COD去除率三者综合考量，适添加量为7mL/500mL。此时，色度、浊度和COD分别达到较高的去除率，分别为83.7%、95.5%和72.1%。

2.2 絮凝剂处理效果的对比实验

对比实验中以浊度、色度和COD为指标，综合加入量、水温和pH值等因素，引入PSAF、CTS、聚合氯化铝(PAC)三种絮凝剂，参与对比。分析对比各絮凝剂(PSAF/mCTS复合絮凝剂，PSAF、CTS、PAC絮凝剂)在造纸综合废水的处理中的实验结果。

对于造纸综合废水，在处理效果上，PSAF/mCTS复合絮凝剂对废水的综合处理效果明显强于其他单一絮凝剂。由表1可以看出，复合絮凝剂在加入量不大的条件下，得到了较好的处理效果。