

膨润土处理低浓度甲醛废水的实验研究

赵瑞华^{1,2}, 商平¹, 季民²

(1.天津科技大学海洋学院, 天津 300222; 2.天津大学环境学院, 天津 300072)

摘要: 通过利用天然矿物材料膨润土对低浓度甲醛废水进行了处理, 研究了不同影响因素对废水 COD 去除的影响。研究发现处理低浓度甲醛废水最佳实验条件为: 膨润土用量为 5 g/100mL 废水, 膨润土目数为 120 目, 吸附时间为 30 min, 吸附温度为 40℃, 废水 pH 值为 6。

关键词: 矿物材料; 膨润土; COD; 甲醛

中图分类号: TQ170.1 文献标志码: A 文章编号: 1008-1267(2008)01-0055-03

目前国内报导的含甲醛废水的处理方法有光催化法、氯化法、Fenton 试剂法等^[1-2], 这些方法各有特点, 但从处理成本上来看都不经济。

膨润土是一种含脱蒙石的非金属层状矿物, 其主要化学成分是硅铝酸盐, 它可作为吸收剂、吸附剂、絮凝剂, 广泛应用于环保等领域, 特别是在废水处理方面^[3-6], 有很高的 COD 吸附容量。由于其成本低廉, 处理方法简单, 操作方便, 因此是处理有机废水的一种有效方法。本研究就是利用天然膨润土原土对低浓度甲醛废水进行处理, 对吸附甲醛的影响因素进行了考察, 以期更好地为环境修复提供参考依据。经资料查新, 利用膨润土处理低浓度甲醛废水国内外尚无报导, 因此, 利用膨润土处理低浓度甲醛废水具有很重要的意义, 将会达到较好的环境效益, 同时也会达到很好的经济效益。

1 实验材料及试剂

试验用膨润土为辽宁阜新膨润土, 其主要成分: SiO_2 占 61.88%、 Al_2O_3 占 12.35%、 Fe_2O_3 占 3.36%、 CaO 占 2.59%、 K_2O 占 0.30%、 Na_2O 占 1.30%、 MgO 占 2.82%、 TiO_2 占 0.32%。

主要矿物成分为蒙脱石, 其次为方英石, 少量长石和极少量石英属镁钠基膨润土。

甲醛, 分析纯; COD 测定用重铬酸钾法。试验用废水为一定量分析纯甲醛试剂配制的模拟溶液, COD 值 450~800 mg/L。

实验考虑到了几个影响 COD 去除率的重要因素, 例如: 膨润土的粒径及其投入量、废水的 pH 值、膨润土对废水中甲醛的吸附时间、吸附温度等。

收稿日期: 2007-06-01

Experimental study on ammonia nitrogen removal from water by modified basaltic mineral wool

SUN En- cheng, SHANG Ping, ZHAO Rui- hua, LI Ying

(College of Marine Science and Engineering, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300222, China)

Abstract: Experimental study has been performed about the ammonia nitrogen removal from water by modified waste basaltic mineral wool. The effect of ammonia nitrogen removal by several factor and the mechanism of adsorption were discussed, The results shown that the best modified method was using the hydrochloric acid with concentration of 15% and heating with ultrasonic. When the initial concentration of NH_4^+ was 60 mg/L, the removal ratio of NH_4^+ was greater than 25% under the following conditions: the dose of modified basaltic mineral wool was 1 g/100 mL, adsorption time was 90 min, pH value was 6. Its adsorption fitted the Langmuir adsorption isotherm.

Key words: mineral wool; ammonia nitrogen; adsorption; ultrasonic

2 实验结果与讨论

2.1 膨润土投入量对 COD 去除率的影响

取不同质量的膨润土(2 g、3 g、4 g、5 g、6 g),膨润土的粒径为 120 目,分别置于 5 个振荡瓶中,各取废水 100 mL,废水的 COD 值为 478.74 mg/L,废水 pH 值为 6,开始振荡,振荡时间为 30 min,振荡温度为 40℃,结果如图 1 所示。从图 1 中可知,随着膨润土投入量的增加,COD 去除率逐渐增大,当达到 5 g 以后,COD 的去除率趋于稳定,即膨润土对甲醛的吸附过程基本达到饱和。

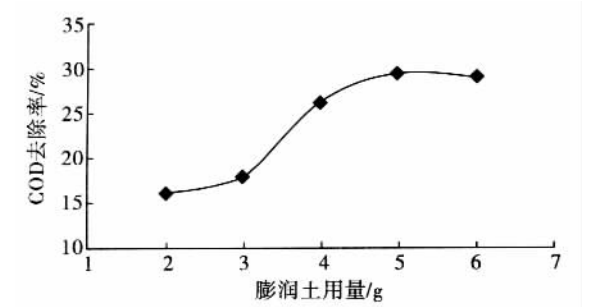


图 1 膨润土投入量与 COD 去除率的关系

2.2 膨润土吸附时间对 COD 去除率的影响

取粒径为 120 目的膨润土各 5 g 加入到 5 个振荡瓶中,分别加入甲醛废水 100 mL,加入废水的 COD 值为 730.65 mg/L,废水 pH 值为 6,振荡温度为 40℃,并开始计时,经过不同的时间吸附后,所得结果如图 2 所示。由图 2 可以看出,当振荡吸附时间达到 30 min 时,COD 去除率基本保持不变,这是由于膨润土吸附达到一定时间后,膨润土的吸附过程达到饱和的原因。

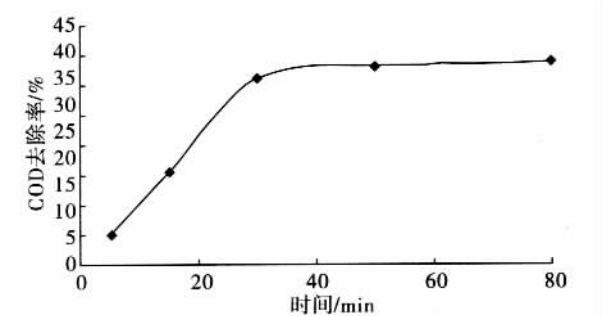


图 2 膨润土吸附时间与 COD 去除率的关系

2.3 膨润土的目数对 COD 去除率的影响

取 5 个振荡瓶,分别加入 COD 值为 588.15 mg/L 的废水 100 mL,废水 pH 值为 6,每个振荡瓶中分别加入不同粒径的膨润土(60 目、80 目、100 目、120

目、140 目)各 5 g,控制振荡吸附时间 30 min,振荡温度为 40℃,经不同目数的膨润土吸附后,所得结果如图 3 所示。从图 3 中可知,膨润土的目数越大,COD 去除率越高,当增加到 120 目左右时,COD 去除率变化平缓,考虑到经济原因,本实验采用 120 目粒径的膨润土原土。

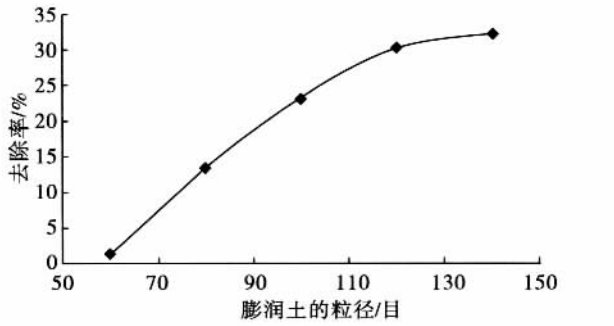


图 3 膨润土的目数与 COD 去除率的关系

2.4 废水的 pH 值对处理效果的影响

取 5 个振荡瓶,分别加入 COD 值为 700.97 mg/L 的废水 100 mL,在每个瓶中分别加入粒径为 120 目的膨润土 5 g,振荡温度 40℃,并利用盐酸调节废水的 pH 值,经过 30 min 吸附后,所得结果如表 1 所示。

表 1 废水的 pH 值与 COD 去除的关系

pH 值	COD 值 /mg·L ⁻¹	COD 去除率 /%	沉降时间
4	550.11	21.52	两小时后
6	494.41	29.47	过夜沉降
7	505.02	27.95	不沉降
8	507.67	27.58	不沉降
9	497.06	29.09	不沉降

从表 1 中可以看出,COD 的去除受废水 pH 值的影响不大,但是对废水浑浊液的沉降有很大影响,在酸性条件下,废水容易沉降,中性条件过夜可沉降,在碱性条件下废水很难沉降,甚至不沉降,只有加入絮凝剂(本实验加入的是聚硅酸铝絮凝剂)时才出现沉降。另外,酸性条件下,废水的 COD 值不降反升,这可能是由于酸性条件下膨润土原土溶出了部分使 COD 升高的物质。综合以上情况,用膨润土处理废水的 pH 值控制在 6 左右。

2.5 温度对处理效果的影响

在 5 个振荡瓶中分别加入 COD 值为 781.32 mg/L 的废水 100 mL,调节废水 pH 值为 6,选用膨润土的粒径为 120 目,并分别加入膨润土量为 5g,

控制振荡吸附时间为 30 min, 在不同温度下(30 、35 、40 、45 、50)经膨润土吸附后, 结果如图 4 所示。从图 4 中可以看出, 当温度达到 40 时 COD 去除率最高, 因此本实验采用 40 作为吸附温度。

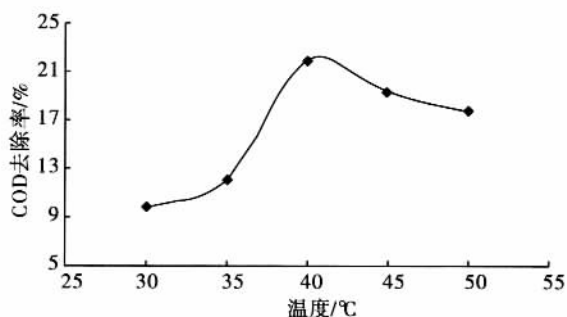


图 4 吸附温度与 COD 去除率的关系

3 结论

3.1 膨润土原土对低浓度甲醛废水 COD 有一定的去除效果, COD 去除率可达到 38%;

3.2 膨润土原土处理低浓度甲醛废水的最佳工艺条

件为: 膨润土投入量为 5 g/100 mL 废水, 膨润土粒径为 120 目, 吸附时间为 30 min, 吸附温度为 40 , 废水 pH 值为 6。

3.3 膨润土处理废水过程中, 在酸性条件下容易沉降, 但是 COD 值却上升; 中性或碱性条件下不易沉降, COD 值变化不大。

参考文献:

- [1] 岳钦艳, 高宝玉. 二氧化氯处理苯酚和甲醛废水的研究[J]. 山东环境, 1998, (3): 3- 5.
- [2] 吴超飞, 王刚, 杨波等. 催化氧化法处理含甲醛毒性有机废水的工程试验[J]. 环境工程, 2002, 20(2): 7- 9.
- [3] 程里, 袁相理, 石瑞英. 膨润土对含表面活性剂废水处理的研究[J]. 净水技术, 1997, 60(2): 6- 9.
- [4] Viraraghavan T, Florde Maria Afro. Adsorption of phenol from wastewater by peat, fly ash and bentonite[J]. Journal of Hazardous Materials, 1998, 57: 59- 70.
- [5] 刘秉涛, 邵坚, 胡习英. 膨润土对水溶性燃料的脱色技术[J]. 河南科技, 1999, (10): 16- 17.
- [6] Banat F A, Bashir B A, Asheh S A, Hagejneh O. Adsorption of phenol by bentonite [J]. Environmental Pollution, 2000, 107: 391- 398.

Treatment of low concentration for maldehyde wastewater by bentonite

ZHAO Rui-hua^{1,2}, SHANG Ping¹, JI Min²

(1. College of Marine Science and Engineering, Tianjin University of Science & Technology, Tianjin 300457;

2. College of Environment, Tianjin University, Tianjin 300072, China)

Abstract: Low concentration formaldehyde wastewater was treated by mineral material—bentonite. The factors to reduce COD were discussed. The optimal experiment conditions were gained—feeding amount of bentonite 5 g, diameter of bentonite 120 mu, adsorption time 30 min, adsorption temperature 40 , pH value of wastewater 6.

Key words: mineral material; bentonite; COD; formaldehyde

甲基吡啶磷原药高效低毒

中国科学院福建物质结构研究所打破了国外公司的垄断, 研究开发成功甲基吡啶磷原药。甲基吡啶磷杀虫剂具有杀虫谱广、高效、低毒、低残留的特性, 广泛应用于卫生杀虫、水产养殖的杀虫消毒、谷物保存的杀虫防害等方面, 可替代目前使用的高毒、高残留农药。

据了解, 世界上仅有瑞士诺华公司能生产甲基吡啶磷, 国内还没有实现工业化生产, 所需的原药及制剂全部进口。福建物构所采用非光合成的方法合成甲基吡啶磷, 生产工艺技术成熟、收率高, 基本上没有废水、废气、废渣, 实现了清洁生产。