

文章编号:1000-582X(2001)06-0143-03

·研究简报·

废铝箔制备聚合铝工艺

甘孟瑜, 马利

(重庆大学 化学化工学院, 重庆 400044)

摘要:研究了以废铝箔纸分离回收所得的铝箔为原料制备聚合铝的工艺,对铝箔、盐酸、水三者的配比及反应温度、熟化时间、投料顺序等因素对聚合铝性能的影响进行了探讨,确定了制备聚合铝的工艺条件。废铝箔制备聚合铝工艺流程简单,产品质量符合国家标准。

关键词:废铝箔;聚合铝;絮凝剂

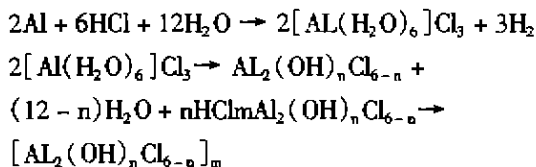
中图分类号: TQ 314.253; X 705

文献标识码: A

聚合铝(PAC)是一种高性能无机高分子絮凝剂,由于分子结构大,吸附力强,凝聚力强,形成的絮块大,沉淀快,投加量少,使用成本低,广泛应用于生活用水,工业用水,各种污水的净化。目前生产聚合铝的原料多种多样^[1-3],有金属铝、结晶氯化铝、硫酸铝、铝土矿及铝渣、铝灰等。废铝箔纸是铝箔纸生产过程及卷烟厂和各类铝箔包装所废弃的边角废料。这些废料大都未被回收利用,既是一种资源的浪费,又会造成环境污染。为此,我们对废铝箔纸的回收利用进行了研究。利用化学法,将废铝箔纸分离,分别回收纸浆和铝箔,并将铝箔直接用于制备净水剂聚合铝,既有效的利用了废弃资源,又防止了环境污染,具有十分重要的意义。

1 制备原理

聚合铝是介于氯化铝和氢氧化铝之间的一种中间水解产物,通过羟基而架桥聚合,分子中带有数量不等的羟基。由于铝箔的主要成分为铝,铝与盐酸反应,通过溶出、水解、聚合等反应过程制得聚合铝。其主要反应如下:



2 实验部分

2.1 主要原料和仪器

废铝箔纸,盐酸,氢氧化钠,氨水,氟化钠。

三颈瓶,分液漏斗,恒温水浴锅,电炉。

2.2 工艺流程

采用废铝箔纸制备聚合铝的工艺流程如图1所示:

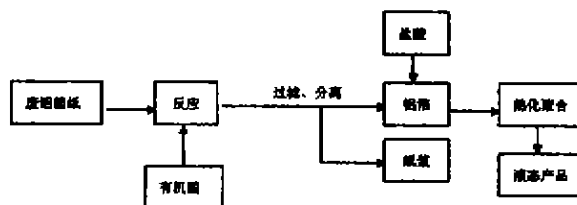


图1 废铝箔纸制备聚合铝的工艺流程

3.3 实验步骤

将洗净、干燥的铝箔称重,放入三颈瓶中,加入适量的水。按一定比例配好盐酸,放入滴液漏斗,搅拌下慢慢滴加盐酸,在1~3 h内滴完,此间保持温度恒定,然后逐渐降低温度。室温下熟化、沉淀36 h,测定有关性能参数。

4 结果与讨论

4.1 铝箔、盐酸、水的比对聚合铝性能的影响

铝箔、盐酸和水的不同比对聚合铝的结构形态及聚合铝的性能有较大影响^[1],实验结果见表1。

表1 铝箔、盐酸、水的比对聚合铝性能的影响

Al:HCl:H ₂ O	Al ₂ O ₃ / %	盐基度 / %
1:6:9	11.15	43.14
1:6:10	8.32	50.12
1:5:7	11.32	46.11
1:5:6	15.92	61.48
1:5:5	14.56	56.52

* 反应温度 90 °C,熟化时间 2 d

· 收稿日期:2001-07-02

作者简介:甘孟瑜(1957-),女,重庆人,重庆大学副教授。主要从事基础化学和应用化学教学与科研工作。

根据聚合铝国家标准, Al_2O_3 % $\geq 10\%$, 盐基度: 50% ~ 85%。铝箔、盐酸、水的配比确定为: 1:5:6。

3.2 反应温度对聚合铝性能的影响

聚合铝反应的速率、 Al^{3+} 的水解及聚合铝的性能与反应温度有很大的关系^[4], 实验结果见表 2。

表 2 温度对聚合铝性能的影响

温度/℃	Al_2O_3 /%	盐基度/%	反应现象
80	10.68	45.64	较慢
85	11.28	48.64	正常
90	11.53	58.35	正常
95	12.02	62.54	正常
100	12.45	57.20	快

* $\text{Al}:\text{HCl}:\text{H}_2\text{O} = 1:5:6$, 熟化时间 2 d

由实验结果可以看出, 反应温度越低, 反应速率越慢。当温度低于 80℃ 时, 反应时间长, 难于聚合, 且 Al_2O_3 % 和盐基度也相对较低。当温度高于 95℃ 时, Al^{3+} 易水解, 反应速率快, 难于控制。因此确定反应温度为: 95℃。

3.3 熟化时间对聚合铝性能的影响

熟化过程是聚合铝大分子框架结构形成的过程, 也是产品质量指标控制的关键步骤。熟化时间的长短对产品的外观和有关性能都有影响, 实验结果见表 3。

表 3 熟化时间对聚合铝性能的影响

时间/h	Al_2O_3 /%	盐基度/%	产品外观
12	13.57	58.82	混浊
24	14.49	60.51	混浊
36	15.52	61.73	澄清
48	18.35	61.92	澄清
60	19.82	62.10	澄清

* $\text{Al}:\text{HCl}:\text{H}_2\text{O} = 1:5:6$, 室温熟化

由实验结果可以看出, 熟化时间小于 24 h 时, 得到的聚合铝外观混浊, 不符合产品标准。当熟化时间大于 24 h, 产品外观变澄清, 若熟化时间太长, Al_2O_3 % 和盐基度的变化不大, 因此最佳熟化时间为 36 h。熟化温度为常温。

3.4 投料顺序对聚合铝性能的影响

实验表明, 铝箔与盐酸的投料顺序对聚合铝的性能影响较大, 结果见表 4。

表 4 投料顺序对聚合铝性能的影响

投料顺序	Al_2O_3 /%	盐基度/%
先加铝箔	12.56	60.32
后加铝箔	9.73	51.24

* $\text{Al}:\text{HCl}:\text{H}_2\text{O} = 1:5:6$, 反应温度 95℃, 熟化时间 36 h

由表 4 可见, 先加铝箔的投料结果较为理想, 另外, 后加铝箔时其投料速度难以掌握, 如果是一次性加入, 反应剧烈, 难于控制, 而分批加入则使操作工艺更加繁琐。因此选择先加铝箔。

在上述条件实验结果的基础上, 通过进一步综合优化实验, 确定了如下的工艺条件:

- $\text{Al}:\text{HCl}:\text{H}_2\text{O} = 1:5:6$
- 反应温度: 95℃
- 熟化时间: 36 h (常温)
- 投料顺序: 先加铝箔后加盐酸

3.5 本产品主要质量指标

本产品主要质量指标与国家标准的对照结果见表 5

表 5 产品主要质量指标

指标名称	本产品指标	GB15892-95
外观	透明	透明
Al_2O_3 /%	> 10	≥ 10
盐基度/%	50 ~ 70	50 ~ 85
pH 值	3.5 ~ 5.0	3.5 ~ 5.0

4 结论

1) 利用废铝箔纸分离回收的铝箔制备聚合铝, 工艺流程简单, 所需设备少, 操作容易, 不污染环境, 变废为宝。

2) 由于铝箔的主要成分为铝, 不含重金属和有害物质, 用铝箔所制备的聚合铝可用于给水和污水处理的絮凝剂。

3) 以废铝箔为原料制备出的聚合铝, Al_2O_3 含量 > 10%, 盐基度为 50 ~ 70%, 絮凝效果好。

参考文献:

- 胡万里, 高静, 崔丽娟, 等. 铝屑制备聚合铝的研究[J]. 工业水处理, 1995, 15(1): 7-9.
- 王铁柱. 利用氧化着色铝材碱洗废液制造聚合氯化铝[J]. 工业水处理, 1999, 19(3): 35-36.
- 谢子汝, 谢子明. 聚合铝生产工艺研究[J]. 现代化工, 1995, 15(1): 21-23.
- 陆建刚. 絮凝剂聚合氯化铝的合成新工艺[J]. 上海化工, 1996, 21(3): 20-25.

Technology for Synthesis of Polymeric Aluminum Chloride Utilize Waste Alfoil

GAN Meng-yu, MA Li

(College of Chemistry & Chemical Engineering, Chongqing University, Chongqing 400044, China)

Abstract: The technology for synthesis of polymeric aluminum chloride (PAC) utilizing waste alfoil is presented, the factors affecting the property of PAC such as the ratio of alfoil to hydrochloric acid to water, the reaction temperature, ripening time and the sequence of feed in raw materials are discussed, and the technology conditions of prepare PAC are determined. The technological process is simple, and the product qualities accord with the demands of GB15892-95.

Key words: polymeric aluminum chloride; waste alfoil; flocculant

(责任编辑 张小强)

(上接第133页)

Harm of Offgas from Wastewater Treatment Facilities and Its Controlling

LUO Gu-yuan, SUN Yong-li, Ji Fang-ying, XU Xiao-yi, LUO Ning

(Department of Urban Construction and Environmental Engineering, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

Abstract: Offgas problem of wastewater treatment systems is becoming an increasing problem, as the public's living standard and awareness of environmental issues increases. This article puts forward the necessity of cleaning the offgas from wastewater treatment facility, introduces the harms of odorous portion of offgas to public and concrete construction, brings forward the main object of offgas emitted from wastewater treatment plant. The way of restraining the generation and escaping of gases, the containment structure of facilities and decontaminate of offgas after it emit, and the virtues and shortcomings of each method are discussed in this article to give advices for the selection of controlling ways.

Key words: offgas; odor; control; containment

(责任编辑 钟学恒)