

葡萄糖酸钠水剂生产及在混凝土中代替其粉剂的应用

郭均高¹,舒滔²,徐润秋²,陈建初^{2*}

(1. 武汉工程大学机电工程学院,湖北 武汉 430074;

2. 武汉工程大学科技处,湖北 武汉 430074)

摘 要:多元金属作催化剂,用催化氧化工艺技术从葡萄糖制取了葡萄糖酸钠水剂;讨论了葡萄糖酸钠水剂在混凝土中代替其粉剂应用的效果,结果表明:水剂产品具有生产设备简单、生产过程绿色环保、产品成本低廉、生产周期短等明显优势。

关键词:葡萄糖;催化氧化;葡萄糖酸钠水剂;混凝土;应用

中图分类号:TQ225.4

文献标识码:A

doi:10.3969/j.issn.1674-2869.2010.11.003

0 引言

高效减水剂与缓凝剂复合使用以解决混凝土坍落度损失的方法是一种普遍被接受的方法^[1-2]。葡萄糖酸钠作为羧基酸类缓凝剂与高效减水剂复合使用,对延缓混凝土的凝结时间、减少坍落度损失、提高混凝土强度具有比较理想的效果^[3]。

葡萄糖酸钠在混凝土中的用量越来越大^[4]。从供求情况来看,还存在着品种单一,产品供求还受地域因素的影响。针对这一情况,笔者在葡萄糖酸钠粉剂产品生产与应用的基础上^[5-8],试制出了一种葡萄糖酸钠水剂产品,并与粉剂在同一掺量使用的情况下对混凝土凝结时间、混凝土强度、水泥净浆性能等方面进行了应用研究比较,期望葡萄糖水剂产品达到代替其粉剂产品在混凝土中的应用效果。

1 生产工艺

1.1 原辅料

葡萄糖(口服级);烧碱(工业级)。

1.2 多元金属催化剂

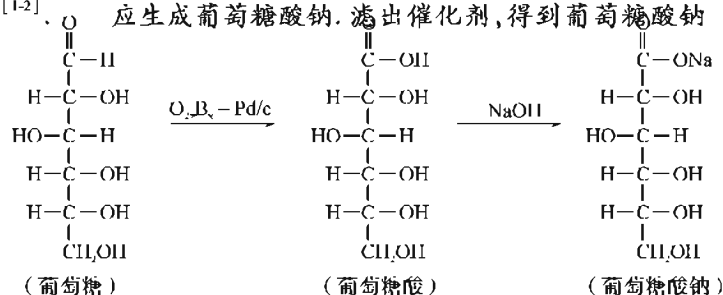
钯为主要的金属元素与活性碳组成(Bx-Pd/c),自制。

1.3 主要设备

10 m³ 容积氧化反应釜,立式型过滤机,非标型贮罐。

1.4 工艺过程

葡萄糖在多元金属催化剂的作用下,与氧气发生氧化反应,生成的葡萄糖酸与碱发生中和反应生成葡萄糖酸钠。滤出催化剂,得到葡萄糖酸钠



水剂产品。

1.5 化学反应式

1.6 工艺流程

葡萄糖酸钠水剂工艺流程见图1。

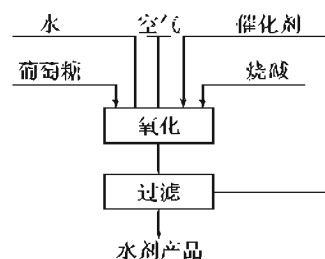


图1 葡萄糖酸钠水剂工艺流程图

Fig. 1 The process route of preparation sodium gluconate aqua agent

1.7 操作方法

将葡萄糖投入盛有催化剂和水的氧化釜中,加入适量烧碱,开机反应,控制工艺参数,用碘量法检测反应液中的残糖量,当葡萄糖的转化率达

收稿日期:2009-12-29

作者简介:郭均高(1956-),男,湖北大悟人,讲师。研究方向:机电工艺研发设计。

*通信联系人:陈建初,教授级高级工程师。研究方向:淀粉与糖的衍生物工艺技术。

到99%时,反应到达终点. 停机过滤,滤液即为葡萄糖酸钠水剂产品.

2 应用结果

2.1 产品测试结果

选取葡萄糖酸钠工业级企业标准^[9]作参照分析比较,详见表1.

表1 葡萄糖酸钠水剂指标测试结果对照
Table 1 The comparison of index test results of Sodium gluconate aqua agent

项目	粉剂产品工业级	本品数据
外观	微黄色或浅灰色粉末	微黄色液体
气味	微有焦糖味	微有焦糖味
溶解性	易溶于水、微溶于乙醇	易溶于水
1% (质量分数) 水溶液 pH 值	7~9	8
含量	≥98%	99%
干燥失重	≤1%	质量分数 30%
还原物	≤2.0%	1%

2.2 水剂产品代替其粉剂应用效果

测试室依据 GB8076-2008 测试了葡萄糖酸钠水剂及其粉剂在同一掺量的情况下对混凝土凝结时间、强度、净浆性能影响的数据,分别见表2、表

表4 葡萄糖酸钠水剂与其粉剂同一掺量对水泥净浆性能的影响
Table 4 The effect of Sodium gluconate aqua agent and powder agent with the same content on properties of cement paste

外加剂		水泥		用水量	净浆/胶砂流动度经时测定			温度
名称	复配掺量	牌号	用量/g	mL	起始数据/mm	60 min 数据/mm	损失率/%	℃
30% 葡萄糖酸钠粉剂	1.5%	石井	300	92	196	139	29.08	30
30% 葡萄糖酸钠粉剂	1.5%	石井	300	92	194	136	29.80	30
30% 葡萄糖酸钠粉剂	1.5%	石井	300	92	206	143	30.50	30
30% 葡萄糖酸钠粉剂	1.5%	石井	300	92	210	145	30.90	30
30% 葡萄糖酸钠粉剂	1.5%	石井	300	92	200	137	31.50	30
30% 葡萄糖酸钠水剂	1.5%	石井	300	92	201	139	30.80	30
30% 葡萄糖酸钠水剂	1.5%	石井	300	92	194	134	30.90	30
30% 葡萄糖酸钠水剂	1.5%	石井	300	92	200	138	31.00	30
30% 葡萄糖酸钠水剂	1.5%	石井	300	92	198	136	31.30	30
30% 葡萄糖酸钠水剂	1.5%	石井	300	92	198	135	31.80	30

从表2、表3、表4数据可知:葡萄糖酸钠水剂产品与其粉剂在同一掺量的情况下,对混凝土凝结时间、强度、净浆经时损失影响程度是相当的.

3 讨论

从结果中可以看出水剂产品与粉剂产品在混凝土中的应用效果相当,水剂产品完全可以取代粉剂产品并具有以下优势.

3.1 生产设备简单

葡萄糖酸钠粉剂产品的生产过程主要有氧化、过滤、蒸发、结晶、离心、干燥、包装等八个操作单元系统,每个操作单元配有相应的单元设备,与蒸发系统相配套的还有锅炉设备.而葡萄糖酸钠水剂的生产设备主要是氧化釜、过滤机、贮罐,相

比而言其设备投资可节省三分之二以上.

表2 葡萄糖酸钠水剂与其粉剂同一掺量对混凝土凝结时间的影响
Table 2 The effect of Sodium gluconate aqua agent and powder agent with the same content in setting time of concrete

掺量/%	初凝时间/(h/min)	终凝时间/(h/min)
0	11/10	16/50
0.03 粉剂	15/10	19/30
0.03 水剂 (折干量)	15/10	19/30
0.05 粉剂	28/20	29/30
0.05 水剂 (折干量)	28/20	29/30

表3 葡萄糖酸钠水剂与其粉剂同一掺量对混凝土强度的影响
Table 3 The effect of Sodium gluconate aqua agent and powder agent with the same content on concrete strength

掺量/%	3 d/MPa	7 d/MPa	28 d/MPa	60 d/MPa
0	21.0	30.1	40.2	43.9
0.04 粉剂	22.1	31.2	43.0	46.1
0.04 水剂 (折干量)	22.0	31.2	42.9	46.0
0.06 粉剂	20.9	34.0	46.0	51.4
0.06 水剂 (折干量)	20.9	34.1	46.0	51.3

比而言其设备投资可节省三分之二以上.

3.2 生产过程绿色环保

葡萄糖酸钠粉剂的生产有结晶过程,最终结晶分离后的母液主要含有葡萄糖、胶质、色素等成分,若得不到处理,也要排放部分废液.而水剂的全生产过程均无“三废”排出,属绿色过程.

3.3 产品成本低廉

葡萄糖酸钠粉剂生产过程有八个以上操作单元^[7],而水剂产品只有二个操作单元.目前市场上葡萄糖酸钠的价格都在5 000元/吨以上,而水剂产品折干后比较,每吨要减少三分之一以上的费用.

3.4 生产周期短

葡萄糖酸钠粉剂的生产每批周期在3 d左右,而水剂生产每批的周期在8 h左右.

水剂产品具有一定的优势,但不便于长途运输,它适宜于公司自产自销为主,惠顾其它公司的发展模式,也适宜于其公司比较集中的地方投资建厂。

参考文献:

- [1] 冯乃谦. 控制混凝土坍落度损失的新技术[J]. 施工技术, 1998(2): 30-32.
- [2] Punkki J, Colaszewski J, Gjorv O E, et al. workability loss of high-strength concrete[J]. ACI Materials Journal, 1996, 93(5): 427-431.
- [3] 何廷树, 胡延燕. 泵送剂中葡萄糖酸钠掺量对混凝土性能的影响[J]. 混凝土, 2006(4): 32-33.

- [4] 陈建初, 徐润秋. 我国葡萄糖酸衍生物 20 年的发展[J]. 淀粉与淀粉糖, 2008(4): 6-14.
- [5] 陈建初. 葡萄糖酸及其催化氧化法的中试研究[J]. 淀粉与淀粉糖, 1990(3): 14-24.
- [6] 陈建初, 刘丽华. 葡萄糖酸盐类的开发研究[J]. 湖北医药导报, 1988(6): 14-18.
- [7] 陈建初, 刘丽华. 葡萄糖酸衍生物的开发研究[J]. 淀粉与淀粉糖, 1989(3): 14-19.
- [8] 陈建初, 伍平凡, 郭均高, 等. 葡萄糖酸钠水剂产品生产工艺研究[J]. 武汉工程大学学报, 2008, 30(3): 22-24.
- [9] 北京市混凝土协会外加剂分会编. 混凝土及混凝土外加剂相关标准汇编[G]. 北京: 科学出版社, 2003.

Application research in concrete about sodium gluconate aqua instead of sodium gluconate powder

GUO Jun-gao¹, SHU Tao², XU Run-qiu², CHEN Jian-chu²

(1. School of Mechanical and Electrical Engineering, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China;

2. Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China)

Abstract: To manufacture sodium gluconate aqua by using the multi-metal as catalyst and the catalytic oxidation technology, this paper discuss application effect in concrete about sodium gluconate aqua instead of sodium gluconate powder.

Key words: glucose; catalytic oxidation; sodium gluconate aqua; concrete; apply

本文编辑: 张瑞

☆

(上接第 7 页)

Research progress on the synthesis and biological activities of silver nanoparticles

CHEN Rong¹, RONG Kai-feng¹, LU Zhong¹, ZENG Qi-fei², YAU Yick-ye³,
LEUNG Wai-keung³, YU Xiang-lin¹

(1. Key Laboratory for Green Chemical Process of Ministry of Education and Hubei Key Laboratory of Novel Reactor and Green Chemical Technology, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430074, China;

2. Hunan Environmental-Biological Polytechnic Institute, Hengyang 421005, China;

3. Faculty of Dentistry, The University of Hong Kong, Pokfulam, Hong Kong)

Abstract: This article reviewed the controllable synthesis of silver nanoparticles with different morphologies and sizes. The antibacterial activities against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, etc were summarized. The inhibition towards human immunodeficiency virus (HIV), hepatitis B virus and breast adenocarcinoma cancer cell were presented. At the same time, the products with relevance to silver nanoparticles and the prospect on the development of silver nanoparticles were also introduced.

Key words: silver nanoparticles; preparation; antibacterial; anti-viral; anti-tumor; research progress