

互穿网络耐盐性高吸水性树脂的紫外光聚合及性能研究

斯玛伊力·克热木 买买提江·依米提 司马义·努尔拉 米红宇

(新疆大学化学化工学院 乌鲁木齐 830046)

摘要 紫外(UV)光聚合法合成高吸水性树脂,对比于传统的聚合方法具有工艺过程简单,反应时间短,易操作,可在常温下进行以及无三废污染等优点。本文以丙烯酸、淀粉和聚乙烯醇为原料,采用紫外光引发聚合方法制备了互穿网络耐盐性高吸水树脂。研究了丙烯酸中和度、聚乙烯醇(PVA)和淀粉用量、辐照时间等因素对高吸水树脂吸液性能的影响,用红外光谱和扫描电镜表征了样品。在最佳试验条件下聚合制得的高吸水树脂,其吸去离子水率为2235 g/g,吸生理盐水率(0.9% NaCl水溶液)为148 g/g。

关键词 互穿网络,高吸水树脂,淀粉,聚乙烯醇

中图分类号 TQ57, TQ323.1, O636.1

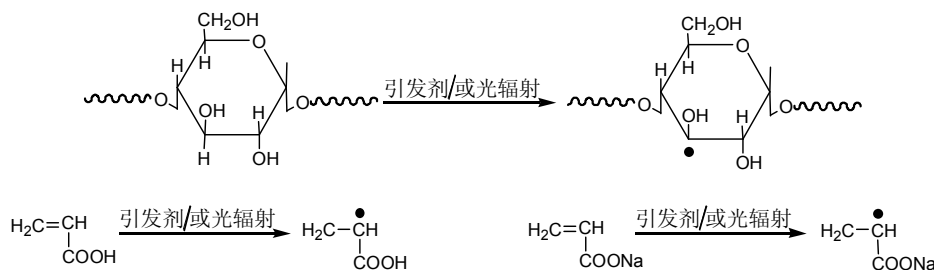
高吸水树脂(SAP)是近年来得到迅速发展的一类新型功能高分子材料,是一类带有亲水基团的有一定交联度网络结构的高分子聚合物,SAP作为一种新型高分子材料,可在农业、林业、水利、沙漠改良等领域发挥抗旱保苗、增产增收、改良土壤、防风固沙、水土保持等多种功能^[1]。我国沙漠和荒漠面积较大,尤其是西北地区,采用高吸水性树脂防沙治沙,促进农林业的发展,改善生态环境有其重大的实际意义^[1-4]。

目前制备高吸水性树脂的方法有很多,其传统的聚合方法有反相乳液聚合法、反相悬浮聚合、水溶液化学聚合法和接枝聚合法等方法^[5,6],而光辐照聚合法是近年来发展迅速的一种简单,不需要使用交联剂和引发剂,反应时间短等优点的新型聚合法。单军^[7],姚评佳等^[8]曾报道⁶⁰Co辐射合成聚丙烯酰胺、聚丙烯酸钠及淀粉改性丙烯酸类吸水材料的研究,阮维青等^[9]利用UV光聚合法以Iragure651为光引发剂合成的丙烯酸-丙烯酸钠高吸水树脂吸去离子水率可达1358 g/g,吸盐率可达115 g/g。淀粉

系列的高吸水树脂研究开发最早,原料来源广泛,价格低廉,在自然界中可生物降解,对环境友好。因此,研究和开发淀粉系高吸水性材料很有现实意义;聚乙烯醇与淀粉是具有较好相容性的可降解高分子材料,淀粉和聚乙烯醇有大量的羟基,其中淀粉分子之间可能形成氢键(起交联作用),淀粉和聚乙烯醇的大量羟基也能与水分子形成氢键,具有相当强的亲水吸水能力^[10,11]。本文采用紫外高压汞灯,使用丙烯酸,淀粉,聚乙烯醇直接紫外光辐照聚合而制得耐盐性高吸水树脂。

1 互穿网络高吸水树脂的辐射聚合反应机理

目前用淀粉和丙烯酸接枝聚合,制备高吸水性树脂大多采用自由基型接枝共聚。利用引发剂及 γ 、 α 、 β 、UV等射线,使淀粉分子葡萄糖环C上抽H产生淀粉自由基;同时丙烯酸(钠)分子的双键也被打开产生丙烯酸(钠)自由基^[12-14]。其反应式如下:



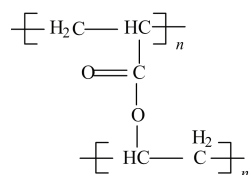
新疆大学校院联合项目(XY080114)资助

第一作者:斯玛伊力·克热木,男,1983年4月出生,2007年毕业于新疆大学,现为新疆大学化学化工学院应用化学专业硕士研究生,从事功能高分子合成及应用研究

通讯作者:司马义·努尔拉, E-mail: ismayilnu@sohu.com

收稿日期:初稿 2009-08-24, 修回 2009-11-10

淀粉自由基与丙烯酸(钠)进行链增长聚合,形成淀粉-丙烯酸(钠)链自由基;同时丙烯酸(钠)自由基与丙烯酸(钠)进行链增长聚合。随着自由基接枝聚合反应的进行,在交联剂、射线作用下高分子链之间会发生化学交联。跟多元醇交联剂一样,聚乙烯醇分子链上的一部分羟基与丙烯酸单体所带的羧基相互反应,脱去一分子水形成酯基^[15-18];形成的聚合物的结构可能为:



除此之外,淀粉和聚乙烯醇分子中的羟基,极性相似,彼此之间可以通过大量氢键结合,该物理交联到一定程度,就会形成互穿网络交联结构^[18-20]。

2 试验材料和方法

2.1 主要原料

丙烯酸:分析纯(AR),天津市大茂化学试剂厂;氢氧化钠:分析纯(AR),天津市福晨化学试剂厂;可溶性淀粉:天津市博迪化工有限公司;聚乙烯醇(PVA-124):分析纯(AR),上海化学试剂公司分装厂;氯化钠:分析纯(AR),天津市福晨化学试剂厂。

2.2 实验仪器及设备

紫外光聚合反应装置(自制),光源为 1000 W 高压汞灯;真空干燥箱 6030 A,上海精宏实验设备有限公司;电子天平 FA1004N,上海民桥精密科学仪器有限公司;电子天平 SC6010,梅特勒托利仪器有限公司;红外光谱仪 BRUKER EQUINOX-55,德国。

2.3 互穿网络聚合物的制备

在 100 mL 的烧杯中取一定量的可溶性淀粉,

加适量的去离子水,在室温下糊化 30 min 后依次加 5% 的聚乙烯醇水溶液和低温下已用 5 mol/L 氢氧化钠中和的丙烯酸,溶液充分混合均匀后移到表面皿上,然后把它置于紫外光聚合反应装置中,在室温下辐照一定时间,将样品取出,无需任何处理直接真空烘干,粉碎成粉末,然后进行吸液性能测试。

2.4 吸液性能的测试

准确称取干燥粉碎后的试样 0.1 g,放入 500 mL 的烧杯中,加入 500 mL 去离子水,静置 4 个 h,用 100 目的尼龙筛网过滤 20 min 除去未吸附的水,按下式计算树脂的吸水率:

$$\text{吸水率}(\text{g} \cdot \text{g}^{-1}) = \frac{W_{\text{吸水后树脂的重量}} - W_{\text{干树脂的重量}}}{W_{\text{干树脂的重量}}}$$

同样的方法,以生理盐水(300 mL, 0.9% NaCl 水溶液)代替去离子水,求出吸盐率。

2.5 红外光谱分析

采用 BRUKER EQUINOX-55 型红外光谱仪进行分子结构测试表征。

2.6 扫描电镜(SEM)

将试样吸水后,取一小块放入液氮中冷冻,再放在冷冻干燥机真空干燥,干燥完毕后放入 LEO 1450 VP 扫描电镜上观察其外层形貌,扫描电镜的加速电压为 20 kV。

3 试验结果及讨论

3.1 正交实验及结果

通过正交实验优化实验条件,用淀粉、聚乙烯醇、丙烯酸为原料制备耐盐性互穿网络高吸水树脂,选用辐照时间、淀粉用量、聚乙烯醇用量、中和度为 4 个因素,3 种含量为三个水平,设计四因素三水平正交实验,参数见表 1 所示;实验结果列于表 2 中。

Table 1 Factors and levels of orthogonal experiments

Level	Time / min	Starch / %	PVA / %	Neutralization degree / %
	A	B	C	D
1	30	5.0	5.0	70
2	40	10.0	10.0	80
3	50	15.0	15.0	85

Table 2 Results of orthogonal experiment

Test No.	Factors				Water Absorbency / $\text{g}\cdot\text{g}^{-1}$
	A	B	C	D	
1	1	1	1	1	1505
2	1	2	2	2	1912
3	1	3	3	3	973
4	2	1	2	3	1665
5	2	2	3	1	1410
6	2	3	1	2	2003
7	3	1	3	2	992
8	3	2	1	3	1430
9	3	3	2	1	1405
K1	4390	4162	4938	4320	—
K2	5078	4752	4982	4907	—
K3	3827	4381	3375	4068	—
k1	1463	1387	1646	1440	—
k2	1693	1584	1661	1636	—
k3	1276	1460	1125	1356	—
R	417	197	536	280	—

可见因素主次为 $C>A>D>B$ ，PVA 用量对吸水率的影响最大，辐照时间次之，中和度和淀粉用量影响较弱。以上正交实验结果分析，得最优方案 A2B2C2D2，即：中和度为 80%、淀粉含量为 10%、PVA 含量为 10%、辐照时间为 40 min。我们在以上正交实验基础上再做反复试验并对各影响因素进行单因素分析，最后得到最佳合成条件。

3.2 样品性能影响因素的讨论

3.2.1 中和度的影响 单体中和度对树脂的吸水性能有较大的影响，在淀粉含量为 12%，PVA 含量为 12%，辐照时间为 40 min 条件下，改变单体中和度得图 1 所示的结果。从图 1 可以看出，单体中和度为 80% 时树脂的吸水率达到了 2235 g/g，吸生理盐水（0.9% NaCl 水溶液）率为 148g/g。中和度的改变，能使树脂中亲水性强弱不等的两种基团 -COOH 和 -COONa 的比例发生变化，中和度过低时，聚合物网络中 -COOH 的数量过多，引起树脂交联网络变得过密集，主要吸水性基团 -COONa 的数量过少，导致聚合物网络不能完全扩展，所容纳的水量减少，因而聚合物的吸水倍数降低。中和度过高时，虽然聚合物网络中主要吸水性基团 -COONa 的数量较多，但 -COOH 的数量过少，树脂交联度的

过低，聚合物网络能完全扩展，但因交联密度过低容纳不了多少水，因此聚合物的吸水率降低。所以只有中和度适合时能得到交联度适合的，吸水率高的吸水性树脂，测得最佳单体中和度为 80%^[21,22]。

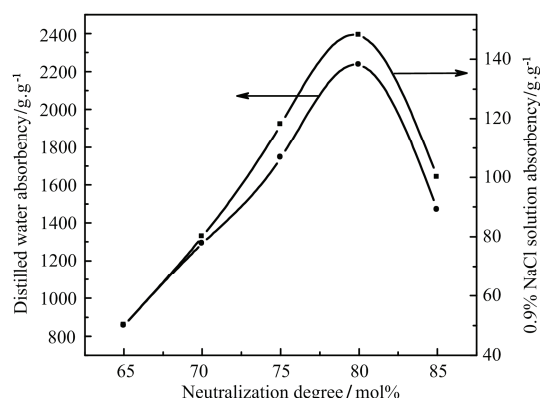


Fig.1 The effect of neutralization degree on absorbency

3.2.2 辐照时间的影响 单体中和度为 80%，PVA 含量为 12%，淀粉含量为 12%条件下，辐照时间对高吸水树脂的影响如图 2 所示。随着辐照时间的延长，产物的吸水率上升。当辐照时间为 40 min 时树脂的吸水率达到了 2235 g/g，吸生理盐水（0.9% NaCl 水溶液）率为 148 g/g。但辐照时间超过 40 min 后，产物的吸水率迅速下降，这是因为随着辐照时间的增加，高吸水树脂交联度增大从而吸水率下降。同

时随着辐照时间的增加,反应体系温度也增大,温度太高导致聚合速度增加,链终止及链转移反应增加,反应程度不均匀,易形成暴聚,最终使聚合物分子量降低,不能形成有效的体形网络结构,给树脂的吸水性能带来不利影响。辐照时间过短,反应不完全,导致产物的吸水性能较差^[22,23]。所以辐照时间为 40 min,反应温度控制在 25—50 ℃ 为最佳。

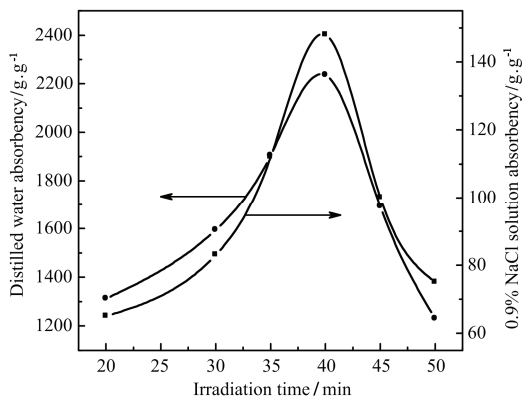


Fig.2 The effect of reaction time on absorbency

3.2.3 淀粉含量的影响 单体中和度为 80%, PVA 含量为 12%, 辐照时间为 40 min 条件下, 改变淀粉与单体的配比, 可得图 3 所示的结果。淀粉在产物中作为一个三维骨架与丙烯酸接枝, 淀粉提供可被引发的活性位点, 进而形成交联网络的骨架。淀粉量较少, 活性点少, 丙烯酸可能会产生均聚, 这会使产物的网络空间增大, 有利于提高吸水率, 但当产物的网络空间增大到某一程度时, 影响到吸水后的凝胶强度, 导致吸水率下降。淀粉加入量增大, 有利于优化网络结构, 可以达到一个最佳吸水率。淀粉量超过 12%, 丙烯酸的含量逐渐降低, 吸水率也逐渐下降, 所以淀粉的含量决定了活性点和交联点之间的有效链长^[21,22,24]。

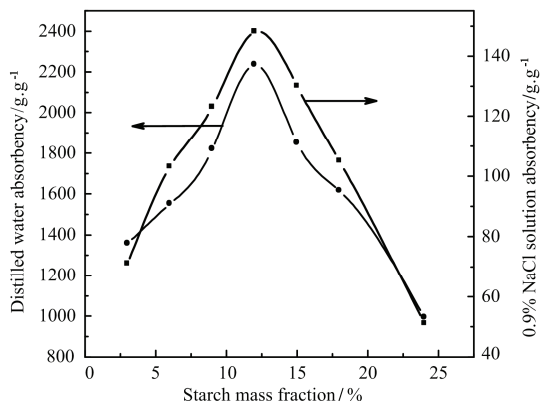


Fig.3 The effect of starch content on absorbency

3.2.4 PVA 含量的影响 PVA 与单体的投料比对树脂的吸水率有较大的影响。单体中和度为 80%, 淀粉含量为 12%, 辐照时间为 40 min 条件下, 改变

PVA 与单体的配比, 可得图 4 所示的结果。PVA 作为一种长链的大分子贯穿于共聚物的交联网络中, 形成半互穿聚合物网络, 两种亲水基团羧基和羟基的协同作用, 有利于改善树脂的吸水性能。但由于羟基的亲水性要弱于羧基, 而且各种氢键的作用也受 PVA 含量的影响, 所以当 PVA 含量超过一定程度时, 羟基容易与亲水性羧基形成网络内氢键, 使树脂亲水性下降, 从而引起吸水率下降^[25,26]。

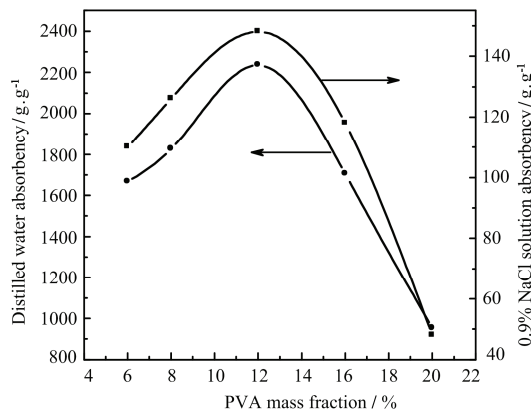


Fig.4 The effect of PVA content on absorbency

3.3 树脂的性能测试

3.3.1 吸水速率 在一组 500 mL 烧杯中, 分别准确加入 0.1 g 树脂和 500 mL 去离子水, 各静置不同的时间, 用 100 目尼龙网袋过滤, 称重得吸水率与时间的关系, 由图 5 可知, 树脂在 5 min 内吸去离子水率为最大量的 30%, 30 min 时为 68%, 120 min 时可达 96%, 说明该树脂具有良好的吸水速率^[27,28]。

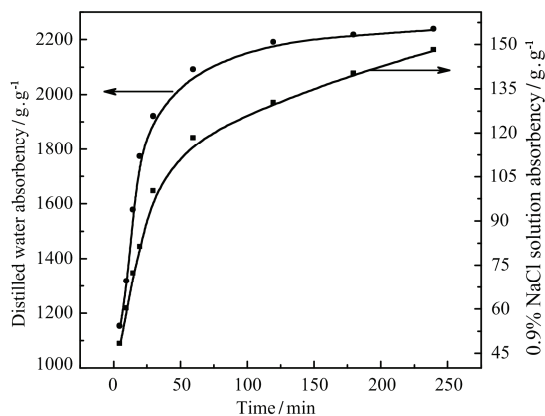


Fig.5 The curve of absorption rate

3.3.2 空气中的保水能力 充分吸水后的凝胶树脂置于 100 目的尼龙筛网袋中, 在室温下空气中 (温度为 25 ℃, 湿度为 35%) 挂 7 d 左右, 并且每 12 h 测定其质量, 以不同时间的含水凝胶质量与其初始含水凝胶质量之比作为保水率指标。从图 6 可以看出, 凝胶 8 d 后还保留最高吸水率的 10%, 说明该树脂具有良好的保水能力和缓慢释放水能力^[28]。

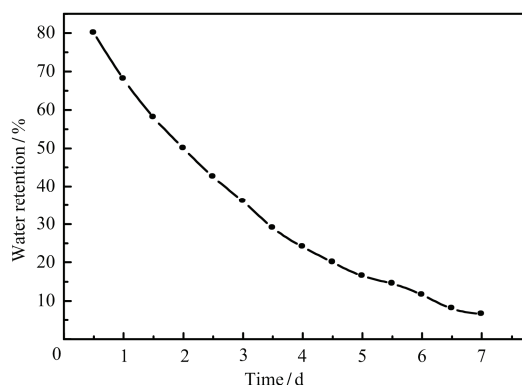


Fig.6 Water retention curve of the resin

3.3.3 不同浓度的 NaCl 盐溶液中的吸水率 高吸水性树脂的吸水过程是由离子浓度差所产生的动力引起的, 根据 Flory 理论, 树脂的吸液能力与离子强度有关, 并随离子强度增大而减小。因为高吸水性树脂是一种高分子电解质, 在水或极性溶剂中与电离后产生的离子产生相互作用, 使得聚合物溶胀。吸水前, 吸水树脂是固态网络, 遇到水时, 其亲水基团与水分子作用使高分子网络伸展, 由于网内外离子浓度差在网络结构内外形成渗透压, 水分子在渗透压作用下向网络结构中渗透。外部溶剂的离子强度越大, 树脂网络内外的渗透压越低, 因而吸水率降低^[29]。从图 7 中可以看到, NaCl 溶液的浓度增大时, 该树脂的吸水率下降, 但速度较慢, 表明该吸水树脂的耐盐性能较好, 这是因为该高吸水树脂中没反应的淀粉和聚乙烯醇中的羟基是非离子型强亲水性基团, 受盐的影响不大^[30]。

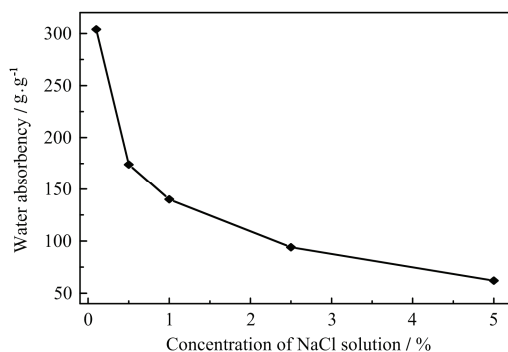


Fig.7 Water absorbency in different concentrations of NaCl solution

3.3.4 pH 值对树脂吸水性能的影响 从图 8 可以看出, 树脂吸液率随溶液 pH 值的增大呈先增大后减小趋势, 树脂在 pH 值范围 3—10 之间有较大吸液量, 因为该树脂是聚电解质, 且容易形成氢键, 形成致密的网络结构。pH 值升高, 碱中的金属离子扩散到树脂内, 使阴离子电场得到平衡, 分子链蜷缩, 使吸水率下降。在高酸性环境下, 吸水基团聚丙烯酸

酸钠发生解离, 也使吸水率降低, 所以当溶液的 pH 值为 6 左右时有最大吸水率。

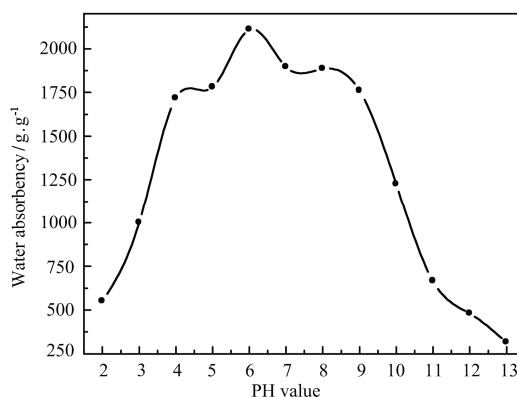


Fig.8 The effect of pH value on absorbency

3.4 高吸水树脂的表征

3.4.1 红外光谱图 图 9 分别给出了 a. 聚丙烯酸钠、b. 淀粉、c. 丙烯酸-co-淀粉、d. 丙烯酸-co-淀粉/聚乙烯醇的红外光谱图。在曲线 a 中 3373 cm^{-1} 处聚丙烯酸钠中 -OH 的特征吸收峰在接枝共聚物的红外图 (c,d) 中明显向高波数位移; 曲线 a 中 1698 cm^{-1} 和 1570 cm^{-1} 处的 -COOH 中羧基的伸缩振动峰, 1409 cm^{-1} 处的羟基 (-OH) 的弯曲振动吸收峰和曲线 b 中 1655 cm^{-1} 处的淀粉中 -OH 的收缩振动峰在接枝共聚物的红外图 (c,d) 中明显减弱; 曲线 b 中 977 cm^{-1} 处的淀粉吸收峰在接枝共聚物的红外图 (c,d) 中消失了; 在产物的红外图 (d) 中 1362 cm^{-1} 处新出现了 COO- 的伸缩振动峰, 说明丙烯酸与淀粉和聚乙烯醇之间产生了酯化反应。在淀粉的红外图中 856 cm^{-1} 、 760 cm^{-1} 、 705 cm^{-1} 处的特征吸收峰在接枝共聚物的红外图 (c,d) 均出现, 这表明该吸水树脂是丙烯酸/淀粉/聚乙烯醇的接枝共聚物。

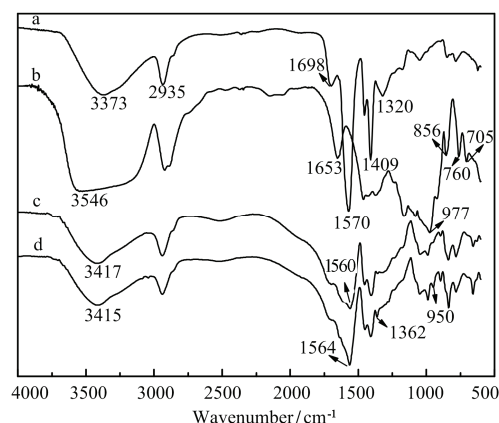


Fig.9 IR of super absorbent

3.4.2 SEM 图 10 是中和度为 80%, 辐照时间为 40 min, PVA 的含量为 12%, 淀粉含量为 12% 条件下聚合得到的高吸水性树脂, 吸水后冷冻真空干燥

处理样品经放大1万倍后得到的SEM谱图。从SEM谱图形貌结构看,吸水树脂吸水后的结构呈现出明显多层空间网络结构,孔多且形状大小比较均匀,表明该样品能容纳更多的水及其它吸附物。Buchhlz等^[31]也报道过这样连续的通道结构,能够使水容易进入聚合物,并存储在每个小孔的蓄水池中,起到保水作用。

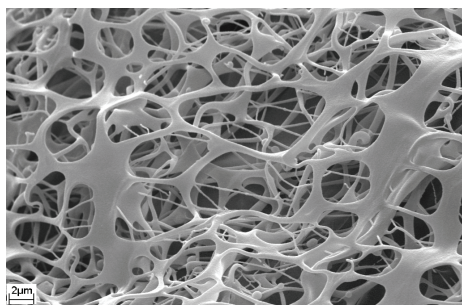


Fig.10 SEM image of the synthesized resin

4 结论

(1) 以丙烯酸、淀粉和聚乙烯醇为原料,采用紫外光聚合方法制备了互穿网络耐盐性高吸水树脂。通过正交实验找出了PVA用量对吸水率的影响最大,辐照时间次之,中和度和淀粉用量影响较弱,在正交实验基础上进行了单因素实验,确定了最佳实验条件:中和度为80%,淀粉用量为单体含量的12%,PVA用量为单体含量的12%,辐照时间为40 min。

(2) 测得最佳实验条件下合成的高吸水树脂的吸去离子水率为2235g/g,吸生理盐水率(0.9% NaCl水溶液)为148g/g。

(3) 合成的高吸水树脂的吸水率、吸盐率高,吸水速率较快、保水率好;通过红外光谱和扫描电镜对吸水树脂分子结构进行了表征。

(4) 由于所使用的原料淀粉和聚乙烯醇来源丰富,价格低廉,使得该高吸水树脂的成本降低,有利于高吸水树脂在沙漠改良、水土保持、农业等方面的广泛应用。

参考文献

- 1 吴季怀,林建明,魏月琳.高吸水保水材料[M].北京:化学工业出版社,2005.103-206
WU Jihuai, LIN Jianming, WEI YueLin. Super water absorbing-retention composite. Beijing: Chemical Industry Press, 2005. 103-206
- 2 龙明策,王鹏,郑彤.高分子材料科学与工程,2002,18(5):23-25

- LONG Mingce, WANG Peng, ZHENG Tong. Polym Mater Sci Eng, 2002, 18(5): 23-25
- 3 王解新,陈建定.功能高分子学报,1999,12(2):211-217
WANG Jiexin, CHEN Jianding. J Funct Polym, 1999, 12(2): 211-217
- 4 FENG Junhua, QIAN Mengping. Journal of Material Science, 2001 (36): 731-738
- 5 贾振宇,崔英德,黎新明,等.化工进展,2004,23(5):468-471
JIA Zhenyu, CUI Yingde, LI Xinming, et al. Chem Ind Eng Prog, 2004, 23(5): 468-471
- 6 乌兰.化学与黏合,2006,28(3):169-171
WU Lan. Chemistry and Adhesion, 2006, 28(3): 169-171
- 7 单军,刘占军.高等学校化学学报,1995,16(9):1467-1470
DAN Jun, LIU Zhanjun. Chem J Chin Univ, 1995, 16(9): 1467-1470
- 8 姚评佳,陈晓宇,魏远安,等.化工技术与开发,2005,34(1):1-4
YAO Pingjia, CHEN Xiaoyu, WEI Yuanan. Technol Dev Chem Ind, 2005, 34(1): 1-4
- 9 阮维青,乔金梁,林纪辰,等.辐射研究与辐射工艺学报,2004,22(2):82-86
RUAN Weiqing, QIAO Jinliang, LIN Jichen, et al. J Radiat Res Radiat Process, 2004, 22(2): 82-86
- 10 Yeon-Hum Yun, Young-Jung Wee, Hun-Soo Byun, et al. Biodegradability of Chemically Modified Starch (RS4)/PVA Blend Films, J Polym Environ, 2008, 16: 12-18
- 11 An Li, Junping Zhang, Aiqin Wang. Bioresource Technology, 2007, 98: 327-332
- 12 邹新禧.超强吸水剂[M].北京:化学工业出版社,2001.182-185
ZOU Xinxi. Super water-absorbing resin. Beijing: Chemical Industry Press, 2001. 182-185
- 13 王庆军,全一武,张粉英,等.核技术,2003,26(4):311-314
WANG Qingjun, QUAN Yiwu, ZHANG Fenyong. Nucl Tech, 2003, 26(4): 311-314
- 14 吴季怀,林建明,魏月琳.高吸水保水材料[M].北京:化学工业出版社,2001.279-281
WU Jihuai, LIN Jianming, WEI YueLin. Super water absorbing-retention composite. Beijing: Chemical Industry Press, 2001. 279-281
- 15 杨晓丽,马俊红,买苏尔·米吉提,等.胶体与聚合物,2005,23(2):24-29
YANG Xiaoli, MA Junhong, Maxur·Mijit, et al. Chinese

- Journal of Colloid and Polymer, 2005, **23**(2): 24-29
- 16 杨晓丽, 马俊红, 买苏尔·米吉提, 等. 石油化工, 2005, **34**(11): 1078-1082
YANG Xiaoli, MA Junhong, Maxur·Mijit, *et al.* Petrochem Technol, 2005, **34**(11): 1078-1082
 - 17 邓新华, 孙元, 吴世臻. 高分子材料科学与工程, 2006, **2**(1): 182-185
DENG Xinhua, SUN Yuan, WU Shizhen. Polym Mater Sci Eng, 2006, **2**(1): 182-185
 - 18 黎园. 天然气化工, 2003, **28**(3): 46-50
LI Yuan, Natl Gas Chem Ind, 2003, **28**(3): 46-50
 - 19 Doo-Won Lim, Kyong-Geun Song, Kee-Jong Yoon. European Polymer Journal, 2002, **38**: 579-586
 - 20 崔英德, 黎新明, 尹国强. 绿色高吸水树脂[M]. 北京: 化学工业出版社, 2008. 52-53
CUI Yingde, LI Xinming, YIN Guoqiang. Green Super Absorbent-Resin. Beijing: Chemical Industry Press, 2008. 52-53
 - 21 魏远安, 韦超, 姚评佳, 等. 广西大学学报(自然科学版), 2004, **29**(4): 269-273
WEI Yuan-an, WEI Chao, YAO Pingjia, *et al.* Journal of Guangxi University (Nat Sci Ed), 2004, **29**(4): 269-273
 - 22 徐昆, 宋春雷, 张文德, 等. 功能高分子学报, 2004, **17**(3): 473-478
XU Kun, SONG Chunlei, ZHANG Wende, *et al.* J Funct Polym, 2004, **17**(3): 473-478
 - 23 李金焕, 艾仕云, 程终发. 化学世界, 2007, (1): 18-22
LI Jinhuan, AI Shiyun, CHENG Zhongfa. Chemical World, 2007, (1): 18-22
 - 24 李明达, 周永元. 东华大学学报(自然科学版), 2002, **28**(5): 44-46
LI Mingda, ZHOU Yongyuan. J Donghua Univ(Natural Science), 2002, **28**(5): 44-46
 - 25 乔丽冲, 杨荣杰. 合成树脂及塑料, 2004, **21**(2): 21-24
QIAO Lichong, YANG Rongjie. Chine Synthetic Resin and Plastics, 2004, **21**(2): 21-24
 - 26 褚建云, 刘晓东, 刘若冰, 等. 四川大学学报(工程科学版), 2004, **36**(2): 62-68
CHU Jianyun, LIU Xiaodong, LIU Ruobing, *et al.* J Sichuan Univ (Engineering Science Edition), 2004, **36**(2): 62-68
 - 27 熊蓉春, 卜爱华, 赵曦, 等. 北京化工大学学报, 2005, **32**(2): 41-46
XIONG Rongchun, BU Aihua, ZHAO Xi. J Beijing Univ Chem Technol, 2005, **32**(2): 41-46
 - 28 马俊红, 杨晓丽, 司马义·努尔. 石油化工, 2005, **34**(3): 278-281
MA Junhong, YANG Xiaoli, Nurulla·Ismayil. Petrochem Technol, 2005, **34**(3): 278-281
 - 29 Baker J P, Hong L H, Blanch H W, *et al.* Macromolecules, 1994, **27**: 1446-1452
 - 30 张立颖, 廖朝东, 尹沾合. 应用化工, 2009, **38**(2): 282-285
 - 31 Buchhlz F L, Graham T. The structure and properties of superabsorbent poly-acrylates. In Modern Superabsorbent Polymer Technology. New York: Wiley, 1998. 182-190

UV polymerization and performance research of IPN salt-resistant super absorbent resin

Ismayil KIRAM Mamatjan YIMIT Ismayil NURULLA MI Hongyu

(College of Chemistry and Chemical Engineering, Xinjiang University, Xinjiang, Urumqi 830046, China)

ABSTRACT In order to synthesize of water super-absorbent resin, an interpenetrating network (IPN) salt-resistant polymer was prepared with starch, acrylic acid (AA) and poly (vinyl alcohol) (PVA) by use of UV light from a high-pressured ultraviolet mercury lamp without using any cross-linker and initiator. The influences of neutralization degree, reaction time, the content of starch and PVA on the water absorbent performance of sample were studied. The absorbent performance of the resin polymerized under the optimum condition is as follows, the distilled water absorbency is 2235 g/g and salty water (0.9% NaCl) absorbency is 148 g/g.

KEYWORDS UV polymerization, Interpenetrating network, Super absorbent resin, Grafting copolymerization

CLC TQ57, TQ 323.1, O636.1