

论文

聚酰亚胺6FDA-mPDA及其非对称中空纤维膜的气体渗透性能

丁晓莉^{1,2}, 曹义鸣¹, 王丽娜¹, 赵红永^{1,2}, 介兴明¹, 袁权¹

1. 中国科学院大连化学物理研究所, 大连 116023;
2. 中国科学院研究生院, 北京 100049

摘要:

用两步法制备了聚酰亚胺2,2'-双(3,4-二羧酸苯基)六氟丙烷二酐(6FDA)-1,3-苯二胺(mPDA)。测定了聚合物致密膜的密度、自由体积分率和玻璃化转变温度。制备了不同干纺距离下具有超薄致密皮层的聚酰亚胺中空纤维膜。制备的中空纤维膜在25℃, 0.5 MPa下, O₂的渗透速率为19.10 GPU, O₂/N₂分离系数为5.99, CO₂的渗透速率为106.34 GPU, CO₂/CH₄的分离系数为82.00。致密皮层的厚度约为96 nm。考察了操作温度对膜性能的影响, 结果表明, 随着温度的升高, 膜的渗透速率增大, 分离系数减小。物理老化对膜性能的实验结果表明, 随着老化时间的增加, 膜的渗透速率减小, 分离系数增大。膜的致密层厚度影响膜的老化性能。

关键词: 聚酰亚胺 非对称中空纤维膜 干纺距离 物理老化

Gas Permeation Property of 6FDA-mPDA and Its Asymmetric Hollow Fiber Membranes

DING Xiao-Li^{1,2}, CAO Yi-Ming^{1*}, WANG Li-Na¹, ZHAO Hong-Yong^{1,2}, JIE Xing-Ming¹, YUAN Quan¹

1. Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Dalian 116023, China;
2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract:

2,2'-Bis(3,4-dicarboxyphenyl) hexafluoropropane dianhydride(6FDA)-1, 3-phenylenediamine(mPDA) polyimide was synthesized by chemical imidization in a two-step procedure. The density of the polymer dense membrane, the fractional free volume and the glass transition temperature were measured. The ultra-thin hollow fiber membranes with a dense skin were fabricated with different air gap. The hollow fiber membranes have an O₂ permeance of 19.10 GPU and a CO₂ permeance of 106.34 GPU with the O₂/N₂ selectivity of 5.99 and the CO₂/CH₄ selectivity of 82.00 at 25℃, 0.5 MPa. The calculated thickness of the dense skin based on O₂ permeance is 96 nm. The temperature effect on the gas separation performance was investigated. The permeances of the O₂, N₂, CH₄ and CO₂ increase with an increase in temperature, while the selectivities of O₂/N₂ and CO₂/CH₄ decrease. The physical aging phenomenon of the asymmetric hollow fiber membranes spun with different air gap distances was investigated. The results show the permeance of the ultra-thin membranes sharply decreases and the selectivity increases. And the thickness of the dense skin affected the aging behavior.

Keywords: Polyimide Asymmetric hollow fiber membrane Air gap Physical aging

收稿日期 2008-09-02 修回日期 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家“九七三”计划(批准号: 2009CB623405)和国家“八六三”计划(批准号: 2006AA05Z315)资助。

通讯作者: 曹义鸣, 男, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事膜分离应用及集成技术研究. E-mail:

ymcao@dicp.ac.cn

作者简介:

参考文献:

- [1]Kimura S.. Desalination[J], 1995, 53(3): 279—287
- [2]Cao C., Chung T. S., Liu Y., *et al.*. J. Membr. Sci.[J], 2003, 216(2): 257—268

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(456KB)

[HTML全文]

[\({article.html_WenJianDaXiao} KB\)](#)

参考文献[PDF]

参考文献

服务与反馈

把本文推荐给朋友

加入我的书架

加入引用管理器

引用本文

Email Alert

文章反馈

浏览反馈信息

本文关键词相关文章

▶聚酰亚胺

▶非对称中空纤维膜

▶干纺距离

▶物理老化

本文作者相关文章

PubMed

- [3]Ito A., Duan S. H., Ikenori Y., *et al.*. Sep. Purif. Tech.[J], 2001, 24(1): 235—242
- [4]XIA Dai-Kuan(夏代宽), WANG Jian-Hua(王建华), ZHONG Ya-Ling(钟娅玲). J. Chem. Eng. Chinese Universities(高校化学工程学报)[J], 1998, 12(1): 90—95
- [5]Hiroyoshi K., Mikawa M., Nagaka S.. J. Membr. Sci.[J], 1997, 137(2): 241—250
- [6]Chung T. S., Kafchinski E. R., Foley P.. J. Membr. Sci.[J], 1992, 75(2): 181—195
- [7]Bickel C. S., Koros W. J.. J. Membr. Sci.[J], 1999, 155(1): 145—154
- [8]Wang L. N., Cao Y. M., Zhou M. Q., *et al.*. Polym. Bull.[J], 2008, 60(1): 137—147
- [9]Van Krevelene D. W.. Properties of Polymers: Their Correlation with Chemical Structure: Their Numerical Estimation and Prediction From Additive Group Contribution[M], Amsterdam: Elsevier, 1990
- [10]LIU Zhen-Feng(刘振峰). Chemical Modification of Cellulose Membrane and Study on the Gas Permeability of Modified Membrane(纤维素膜的化学改性及气体渗透性能研究)[D], Dalian: Dalian Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, 2004
- [11]LI Hong-Jian(李红剑), CAO Yi-Ming(曹义鸣), YANG Lin-Song(杨林松), *et al.*. Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报)[J], 2005, 26(10): 1890—1895
- [12]DING Xiao-Li(丁晓莉), CAO Yi-Ming(曹义鸣), ZHAO Hong-Yong(赵红永), *et al.*. Chem. J. Chinese Universities(高等学校化学学报)[J], 2008, 29(10): 2074—2078
- [13]Huang Y., Paul D. R.. Polymer[J], 2004, 45(25): 8377—8393
- [14]Huang Y., Paul D. R.. Ind. Eng. Chem. Res.[J], 2007, 46(8): 2342—2347
- [15]Huang Y., Paul D. R.. J. Membr. Sci.[J], 2004, 244(2): 167—178
- [16]Chung T. S., Teoh S. K.. J. Membr. Sci.[J], 1999, 152(2): 175—188

本刊中的类似文章

1. 杨晶晶, 周宏伟, 党国栋, 陈春海. 聚酰亚胺硅氧烷/聚酰亚胺两面异性复合膜的制备及性能研究[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(8): 1579-1582
2. 潘海燕, 梁勇芳, 朱秀玲, 张守海, 蹇锡高. 用于燃料电池质子交换膜的含萘及氮杂环结构的新型磺化聚酰亚胺的合成及性能[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(1): 173-176
3. 饶先花, 党国栋, 周宏伟, 邓勇强, 路迎宾, 陈春海, 吴忠文. 苯乙炔封端的BTDA系列酰亚胺预聚体的研究[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(9): 1775-1778
4. 王雷, 孟跃中, 王拴紧, 朱光明. 用于质子交换膜的磺化聚酰亚胺的合成与性能研究[J]. 高等学校化学学报, 2007,28(7): 1408-
5. 尚玉明; 谢晓峰; 刘洋; 徐景明; 毛宗强; 周其凤. 新型萘酐型磺化聚酰亚胺质子交换膜的合成[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(6): 1153-1156
6. 丁晓莉, 曹义鸣, 赵红永, 王丽娜, 袁权. Matrimid[®]5218/PSf双层非对称中空纤维膜的制备及其气体分离性能研究[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(10): 2074-2078
7. 蒋远媛, 阙正波, 王晓东, 黄培. 聚酰亚胺的微球化[J]. 高等学校化学学报, 2008,29(10): 2091-2095
8. 邱晓智, 曹义鸣, 王丽娜, 周美青, 袁权. 含有聚醚链段的可溶性聚酰亚胺气体分离膜材料及其性能[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(1): 196-202
9. 翟燕1,2, 朱蓉琪1, 顾宜1. pPDA/ODA-PMDA嵌段共聚酰亚胺薄膜的聚集态结构[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(7): 1449-1453
10. 杜影, 党国栋, 胡南滔, 周宏伟, 陈春海. 新型乙炔封端聚酰亚胺的制备及性能[J]. 高等学校化学学报, 2009,30(7): 1445-1448
11. 窦志宇 刘晨光 李先锋 赵成吉 钟双玲 那辉. 以亲核取代反应制备质子交换膜用磺化聚酰亚胺[J]. 高等学校化学学报, 2006,27(3): 586-588

文章评论

序号	时间	反馈人	邮箱	标题	内容
					META http-equiv=Content-Type content="text/html" charset=utf-8 Appreciation for the star heels