

壳聚糖富氧膜的研究(II)*

丁俊琪 何旭敏 邹伟 夏海平 丁马太 蔡启瑞

(厦门大学化学系, 厦门, 361005)

关键词 壳聚糖 富氧 钴盐复合膜 气体分离 固定氧载体

壳聚糖-聚砒酰胺复合膜在干、湿情况下, 其富氧性能存在明显的差别^[1], 表明壳聚糖是较好的富氧材料. 从壳聚糖的结构可看出, 它通过氨基、羟基与许多重金属离子形成螯合物^[2], 这种螯合物与低分子氧载体^[3]的结构相似. 本文在壳聚糖-聚砒酰胺复合膜上固定金属钴盐, 并在干、湿两种状态下测定了其富氧性能的差别.

1 实验部分

含钴壳聚糖复合膜的制备、测试及计算方法同文献^[1]. 在壳聚糖制膜液中, 钴含量按两个壳聚糖重复单元结合一份钴离子为 100% 计算基准, 添加不同比例的 $\text{Co}(\text{Ac})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (分析纯).

2 结果与讨论

2.1 干膜与湿膜的区别 大量的实验数据表明, 不论壳聚糖中钴盐的含量如何, 干燥膜均未显出富氧能力, 而湿膜则表现出明显的富氧能力, 分离系数由干膜的 1.0 上升到湿膜的 1.2~2.1 ($\alpha=2.1$ 相当于把空气中的氧气由 21% 提高到 36%); 膜的气体透过速率也因涂水降低了近 10 倍(图 1), 且气体透过速率随压力增加其变化趋势也不相同, 干膜的气体透过速率几乎随压力的上升而直线上升, 而湿膜在压力较高时才上升得较快, 即使对同一张膜也是如

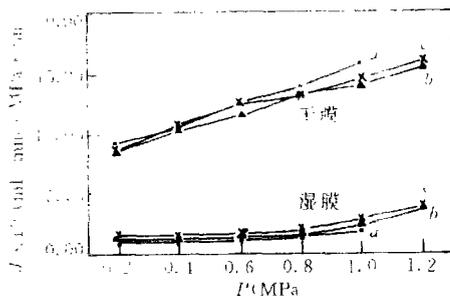


图 1 含钴 110% 时壳聚糖干、湿膜的透过速率
a. 30.0°C; b. 45.0°C; c. 60.0°C.

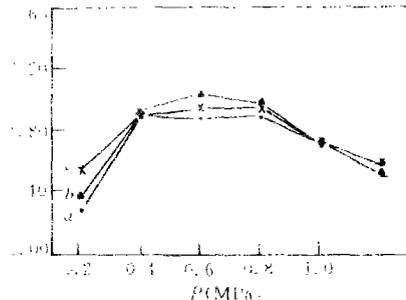


图 2 含钴 110% 时壳聚糖湿膜的分离系数
a. 30.0°C; b. 45.0°C; c. 60.0°C.

收稿日期: 1992-04-28. 联系人: 丁俊琪.

* 国家自然科学基金青年基金资助课题.

此.干膜和湿膜在加压操作后表面的颜色变化也不相同,干膜呈钴红色,而有分离能力的湿膜则变成淡黄色,表明湿膜中钴的形态因加入水而使其越干膜中钴的形态有明显的区别.

2.2 温度和压力对湿膜的影响 图2为含钴110%时的复合膜在不同温度和不同压力时的分离系数.由图2可见,随压力的增加,不同温度下的分离系数呈馒头形变化,表明只有在适当的压力下才有可能获得一定的分离系数;压力过大,分离系数下降很快,但透过速率则上升(图1).若在要求有较高流速的场合下使用,可适当提高操作压力.低压时膜的分离系数随温度的升高而升高;压力较高时,分离系数在45.0℃时出现最佳值($\alpha_{45.0^\circ\text{C}} > \alpha_{60.0^\circ\text{C}} > \alpha_{30.0^\circ\text{C}}$),从图1也可看出,在任何压力下,透过速率均随温度的升高而升高.以上规律不难从膜的形态随温度和压力的变化规律得到解释.

2.3 不同钴含量湿膜的性能 图3是不同钴含量的湿膜在30.0℃时分离系数的最佳值.随着钴含量的增加,膜的脆性增加,但与合成高分子聚芳砜-聚硅氧烷配体时添加氧载体的情况不同,合成配体稍多加一点氧载体膜则完全脆化^[4],这可能与壳聚糖的特殊性能有关.除含钴10%的膜有较高的分离系数外,其它比例的膜与未加钴盐的壳聚糖膜并无很大差别,但未添加钴盐的壳聚糖膜无论怎样改变操作条件,均未能能在分离系数上有所突破,提高操作温度后,含钴壳聚糖膜的分离系数大多出现更高的值,表明钴盐的加入对提高分离系数起了一定作用.

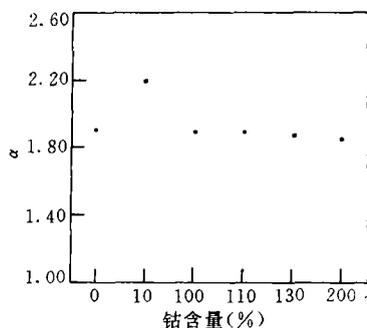


图3 不同钴含量壳聚糖湿膜的分离系数

参 考 文 献

- 1 丁俊琪, 邹 伟, 何旭敏, 夏海平, 丁马太, 蔡启瑞; 高等学校化学学报, 1992, 13(7), 985
- 2 严 俊; 化学通报, 1984, (11), 26
- 3 Bruce M. J., Richard W. B., Stephen L. M., et al.; J. Membr. Sci., 1987, 31, 31
- 4 周水琴, 杨建灵, 丁俊琪, 丁马太, 夏海平, 蔡启瑞; 第一届全国膜和膜过程学术报告会文集, 大连, 1991; 221

Studies on the Oxygen Enrichment of Chitosan Membrane (I)

DING Jun-Qi*, HE Xu-Min, ZOU Wei, XIA Hai-Ping, DING Ma-Tai, CAI Qi-Rui
(Department of Chemistry, Xiamen University, Xiamen, 361005)

Abstract The composite membranes of chitosan containing cobalt salt as the fixed oxygen carriers and polysulfone amide were obtained. The damp membrane can enrich oxygen from air, while dry membrane cannot. The effects of temperature, operating pressure and cobalt salt concentration on the behaviour of damp membrane were reported.

Keywords Chitosan, Oxygen enrichment, Composite membrane containing cobalt salt, Gas separation, Fixed oxygen carriers

(Ed.: Y, X)