

丹阳热处理表面处理污水装置 KHDAZ18

产品名称	丹阳热处理表面处理污水装置 KHDAZ18
公司名称	上海新德瑞环保科技有限公司
价格	25360.00/套
规格参数	品牌:新得瑞 型号:按需定制 产地:江苏常州
公司地址	上海市奉贤区南桥镇西闸公路566号同地址企业99+
联系电话	15061128111 15061128111

产品详情

高盐废水中的乙腈处理难度大，迫切需要高效的新技术。近年来，生物处理、电解、化学氧化等都应用于低浓度乙腈废水的处理。但是，这些技术有些需要添加新的试剂，处理费用高，难以实现乙腈的回收利用。

渗透汽化 (Pervaporation, PV) 是用于液体混合物分离的一种新型膜技术，是目前膜分离领域的研究热点之一。渗透汽化的分离原理是，具有致密皮层的渗透汽化膜将料液和渗透物分离，料液侧 (膜上游侧或膜前侧) 维持常压，渗透物侧 (膜下游或膜后侧) 则通过抽真空的方式维持低压。料液中各组分扩散通过膜，并在膜后侧汽化为渗透物蒸汽。一方面能浓缩有机物，净化水体；另一方面，系统封闭运行，没有挥发性有机物的排放。因此，该技术越来越受到重视。

渗透汽化技术已用于多种挥发性有机物废水的处理。如苯乙烯、丙酮、丁醇、甲苯、三氯乙烯、乙醇等。但是，在高盐化工废水中乙腈的渗透汽化处理回收未见报道。

1、实验部分

1.1 实验废水水质

采用实际废水进行实验，生产废水的指标见表 2。

1.2 实验材料和仪器

PDMS 渗透汽化膜，膜面积为 303 cm^2 ；贮液瓶， $600\sim 1500\text{ mL}$ ；乙腈，分析纯，循环泵，BT00-600M，AUY120 分析天平，气相色谱仪；

1.3 实验装置和方法

渗透汽化的工艺流程如图 1 所示。

实验方法：量取体积为 V 的废水置于贮液瓶中，启动蠕动泵，开始循环料液，使料液的温度和浓度趋于均匀，料液经膜组件返回贮液瓶。取水样，测定料液的乙腈浓度。将渗透液收集管用电子天平称重后，装入冷阱中，再安装到管路上，连接真空管路。当料液的温度恒定后，开启真空泵，打开真空泵阀门，观察系统的真空情况；待真空管路的压力达到预定值时，装上液氮冷却装置，开始进行渗透汽化实验，读取开始时间，料液温度、渗透侧压力等数据。达到预定的实验时间 t 后，关掉真空泵，立即取下冷凝管，塞好塞子，放在室温条件下，待产品融化后，称重。结束后分析截留液侧乙腈浓度和透过液的浓度。

渗透汽化膜的性能通常由分离因子（ α ）和渗透通量（ J_i ）来表征：

式中， α 为分离因子； x_o 与 y_o 分别为截留液和透过液中乙腈的质量分数； x_w 、 y_w 分别为截留液和透过液中水的质量分数； J_i 为 i 组分的渗透通量， $g / (m^2 h)$ ； m_i 为一定时间内的透过液质量， g ； A_m 为膜面积； t 为取样时间。

总传质系数可由式（3）计算：

式中， K_{ov} 为总传质系数， m / s ； C_0 、 C 分别为初始及 t 时刻料液浓度， mg / L ； V 为料液的体积， m^3 ； A 为膜面积， m^2 。

1.4 分析方法

渗透液和截留液中的乙腈浓度采用顶空气相色谱法测定分析。

2、结果与讨论

使用不同浓度的乙腈废水，研究了料液的浓度、温度等因素对膜性能的影响。

2.1 料液浓度的影响

在温度为 $40^\circ C$ 的条件下，使用不同乙腈浓度的液体进行渗透汽化实验，初始的料液浓度为 $2945 \sim 36066 mg / L$ 。由图 2 的实验结果可以看出，料液中乙腈的浓度随时间而下降。

图 3 显示了乙腈质量浓度在 $2945 \sim 36066 mg / L$ 变动的条件下， $\ln(C_0 / C) \sim t$ 的关系，结果表明直线线性相关系数较高， $R^2 > 0.97$ 。由图中斜率可计算得到总传质系数 K_{ov} 的值，结果见表 4。 K_{ov} 和废水中的乙腈浓度之间没有明显的关系。

图 4 为渗透液中的乙腈浓度随料液乙腈浓度的变系关系。由图 4 可知，在相同的实验条件下，进料液中的乙腈浓度越高，渗透液中的乙腈浓度也越高。渗透液中的乙腈浓度可达到进料乙腈浓度的 1.2 倍以上，废水中的乙腈质量浓度为 $12327 mg / L$ 时，渗透液中的乙腈质量浓度为 $20000 mg / L$ 以上；废水中乙腈质量浓度 $36066 mg / L$ 时，渗透液乙腈质量浓度达到 $46000 mg / L$ 以上。

图 5 是渗透液中的乙腈通量、水通量和总通量与进料液中乙腈浓度的关系。总通量和乙腈通量都随乙腈浓度的增加而增加。因废水中的乙腈浓度增加，废水透过膜的推动力增加。但水通量的变化趋势与此不同，显示先上升而后下降。由图 5 中可以看出，进料液初始乙腈浓度增加，透过膜的水通量开始随着乙腈浓度的增加而增加，当浓度高于 15000 mg/L ，水通量随着乙腈浓度增加而下降。因水分子间的氢键引起的团聚作用，会降低扩散性和渗透性能。

图 5 还显示了乙腈浓度对分离因子的影响。分离因子随乙腈浓度的增加变化不大。分离因子约为 2.4，说明膜对乙腈的渗透汽化分离性能较好。

2.2 料液温度的影响

对于浓度为 16852 mg/L 的废水，改变温度为 $18 \sim 55$ ，废水中乙腈浓度随时间的变化趋势见图 6。 $\ln(C/C_0)$ 随时间呈现线性变化，斜率随着温度升高而增大，总传质系数随温度升高而增大。

渗透液中的乙腈浓度与温度的关系见图 7。渗透液中的乙腈浓度随着温度的升高而下降。由于温度升高，水蒸汽透过量大幅度提高，导致乙腈浓度下降。温度由 18 升高到 55 ，乙腈质量浓度由 30000 mg/L 降到 220000 mg/L 。

图 8 显示了渗透通量和料液温度的关系。由图 8 可知，总渗透通量随着料液温度的增加呈现指数形式的增长，乙腈的渗透通量和水的渗透通量也呈现相同的趋势。乙腈的分离因子与温度的关系见图 8。温度升高，聚合物链间的热运动尺度和频率加剧，膜聚合物的自由体积增大，为分子扩散提供了更大的空间，但是，自由体积增大会导致分离性能的下降。因此，随着温度的升高，总的渗透通量升高，乙腈的分离因子下降。

2.3 盐浓度对渗透汽化效果的影响

控制废水的料液温度为 40 ，改变废水中的无机盐浓度为 $5\% \sim 20\%$ （质量分数）