دراسة حسابية لفصل الغاز باستخدام غشاء الألياف المجوفة مع فوهات مخروطية

عبدالله عمر محمد قدوره

بحث مقدم لنيل درجة الماجستير في العلوم

[الهندسة الميكانيكية/هندسة القوى الحرارية وتحلية المياه]

إشراف

د. نواف يحيى الخميس

كلية الهندسة

جامعة الملك عبدالعزيز

جدة ـ المملكة العربية السعودية

ربيع الثاني ١٤٤١هـ ـ ديسمبر ٢٠١٩ م

دراسة حسابية لفصل الغاز باستخدام غشاء الألياف المجوفة مع فوهات مخروطية

عبدالله عمرمحمد قدورة

المستخلص

هنالك عدة بحوث قدمت في العقد الاخير حول فصل الغازات باستخدام غشاء مكون من الاساف المجوفة .في هذه الدراسة تم اجراء دراساه حسابية لدراسة تحسين فصل الغازات في تدفق غازي ثاني اكسيد الكربون و غاز الميثان.. التدفق الثابت ذو جريان انسيابي (لامينار) درس في قناه محاطة بطبقة تسمح النفاذيه (بوروس لير) تلك الطبقة كانت تسند غشاء من الالياف المجوفة (هولو فايبر ميمبرين) . الدراسة تمت على اعتبار الشكل مساحه ذات بعدين. قيم التركيز وتدفق الكتلة سيتم حسابها عن طريق دراسة اختيارية ونفاذية الغشاء والضغوط المحلية الجزئية. اضافة فوهات مخرطية وتاثيرها سيكونان تحت الدراسة مع الاخذ بعين الاعتبار عدد تلك الفوهات وبعدها عن بعضها البعض. وجد ان اضافة الفوهات المخروطية يحسن من عملية فصل الغاز. نتائج افضل تم تسجيلها عند تدفق على رقم رينولد أعلى. يوصى الباحث بتضمين الفوهات المخروطيه في دراسات فصل الغازات.

Computational Study of Gas Separation Using Hollow Fiber Membrane with Conical Orifice

ABDALLAH OMAR MOHAMMAD KADDOURA

A thesis submitted for the requirements of the Degree of Master of Science

[Mechanical Engineering/Thermal Engineering and Desalination]

Supervised By

Dr. Nawaf Yahya Alkhamis

FACULTY OF ENGINEERING

KING ABDULAZIZ UNIVERSITY

JEDDAH – SAUDI ARABIA

Rabi' al Thani 1441H – December 2019G

Computational Study of Gas Separation Using Hollow Fiber Membrane with Conical Orifice

Abdallah Omar Mohammad Kaddoura

Abstract

Computational fluid dynamics was implemented and simulation was carried out to investigate the enhanced gas separation on a binary fluid flow of the CH_4-CO_2 mixture. The steady laminar flow lies in a channel. A porous layer surrounds the channel, and supports a hollow fiber membrane (HFM). Two-dimensional surface geometry simulation was considered. Concentration and mass flux of each mixture component were determined using selectivity and permeability of the membrane, and using local partial pressure. The effect of adding of conical orifices was investigated along with changing their quantity and distance of one to another. The simulation is conducted on multiple Reynolds number values. Adding of conical orifices was found to enhance gas separation. This improvement Improves at larger Reynolds numbers. The author recommends that momentum mixing inducers shall be a part of the design geometry of gas separation membranes.