DEDICATION

I would like to dedicate this work to:

My Parents

Thank you for your unconditional support with my studies. I am honored to have you as my parents. Thank you for giving me a chance to prove and improve myself through all my walks of life.

My Brothers

My Sisters

My Husband

My Friends

My Students

ACKNOWLEDGEMENTS

I thank almighty ALLAH for giving me the courage and the determination, as well as guidance in conducting this research, despite all difficulties.

I also wish to extend my heartfelt gratitude to my supervisors Prof. Kamil Mohammed El-Hassan and Prof. Babikir Karama Abdallah

I thank all those who assisted, encouraged and supported me during this research, be assured that ALLAH will bless you all for the contributions you made.

Abstract

The aim of this research is to model, optimize and simulate ammonia and methanol production processes in fixed bed reactors and fluidized bed reactors.

Mathematical models have been developed to simulate these processes by applying the material and energy balances to the systems concerned, and obtain differential equations which were solved by MATLAB.

The research also discussed the effect of different operating parameters on the production rate.

In the ammonia synthesis, the conversion of nitrogen in the fixed bed reactors was 26.76%, while in the fluidized bed reactors it increased to 40.26%.

In the methanol synthesis, methanol production in fixed bed reactors was 857 kmol/h, while its production rate in fluidized bed reactors was 1114.1 kmol/h for feed flow rate of 47400 Kmol/h, with an increase of 30%.

By simulating these four processes in the HYSYS simulation program, it has been concluded that the models developed give relative values to the simulation values and can therefore be relied upon.

المستخلص

يهدف هذا البحث إلى نمذجة, محاكاة, وأمثلة عمليات انتاج الأمونيا و الميثانول في المفاعلات ذات المهد الثابت و المفاعلات ذات المهد المميع.

تم وضع نماذج رياضية لتحاكي هذه العمليات بتطبيق موازنات المادة و الطاقة على الأنظمة المعنية و الحصول على معادلات تفاضلية تم حلها بواسطة ماتلاب.

ناقش البحث أيضاً تأثير عوامل التشغيل المختلفة على معدل الإنتاج و إقترح أمثل القيم لتشغيل العمليات.

في صناعة الأمونيا في المفاعل ذو المهد الثابت كان معدل تحول النيتروجين 26.76% بينما إرتفع معدل تحول النيتروجين ليصل إلى 40.26% فى المفاعل ذو المهد المميع.

أما في صناعة الميثانول كان معدل إنتاج الميثانول في المفاعل ذو المهد الثابت 857 كيلومول/ساعة بينما وصل معدل إنتاجه في المفاعل ذو المهد المميع إلى 1114.1 كيلومول/ساعة لتغذية داخلة بمعدل جريان 47400 كيلومول/ساعة, وكانت نسبة الزيادة 30%.

و بمحاكاة هذه العمليات الأربع في برنامج المحاكاة هايسس تم التوصل إلى أن النماذج الموضوعة تعطي قيماً مقاربة لقيم المحاكاة و يمكن الإعتماد عليها.