# الـــخلاصة


أن عملية التهذيب بالعامل المساعد تعتبر عملية مهمة جدا لانتاج المركبات العطرية (Gasoline) ذو العدد الاوكتاني العالي وكذلك انتاج تاموند تاعطرية والهيدروجين والتي تدخل في الصناعات النفطية و البتروكيمياوية.

تضمن البحث اعداد دراسة شاملة عملية ونظرية للعوامل المساعدة (ثنائية المعدن وثلاثية المعدن) المحملة على الالومينا المستخدمة في عملية التهذيب باستخدام مادة النفثا الثقيلة (العراقية) كمادة اولية للعملية .من اجل دراسة امكانية زيادة كفاءة العملية وتحسين أنتقائية العوامل المساعدة تم خلال البحث دراسة التفاعلات الرئيسية التي تحدث في عملية التهذيب وهي ( تفاعلات ازالة الهيدروجين, تكوين المركبات الحلقية وكذلك تفاعلات التكسير الحراري) بوجود الهيدروجين.

في هذا البحث تم تحضيراربع انواع من العوامل المساعدة. اثنين منها ثنائية المعدن والنوعين الاخرين ثلاثية المعدن. العامل المساعد ثنائي المعدن تم تحضيره بواسطة تحميل معدن القصدير بتركيز (Sn 0.3wt%) ومعدن الايريديوم وبتركيز(Ir 0.1wt%) على حفازالبلاتين المحمل على الالومينا. من ناحية اخرى العوامل المساعدة ثلاثية المعدن تم تحضيرها بواسطة تحميل معدن القصدير وبتركيز(Sn 0.1wt%) على حفاز البلاتين- رينيوم المحمل على الالومينا وكذلك تم تحميل الايريديوم وبتركيز (Ir 0.1wt%) على حفاز البلاتين – قصدير المحمل على الالومينا.

تضمنت الدراسة نصب وحدة ريادية مصنعة من مادة الستينلس ستيل من اجل اجراء عملية التهذيب بالعامل المساعد. حيث كانت أبعاد المفاعل 30mm للقطر الخـــارجي, 20 mm للقطر الداخلي و 68 cm لارتفاع المفاعل. تم دراسة اداء العوامل المساعدة الثنائية والثلاثية المعدن حسب الضروف التشغيلية التالية : السرعة الفراغية للغاز(2-1 ساعة$^{-1}$) , درجة حرارة التفاعل تتراوح بين (510-480 م°) , طول حشوة العامل المساعد 22 سم , ضغط تشغيلي كلي 6 bar ونسبة الهيدروجين الى المواد الهيدروكاربونية تساوي 4:1.


PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

أثبتت النتائج العملية ان نسبة التحول لمادة النفثا الثقيلة (المواد البرافينية والمواد النفثينية) تزداد مع زيادة درجة حرارة التفاعل وتقل مع زيادة السرعة الفراغية. كذلك لوحظ ان الانتاجية (yield) للمواد العطرية والمركبات الخفيفة تزداد لجميع انواع العوامل المساعدة المحضرة.

من خلال البحث تم الاستنتاج ان العامل المساعد نوع قصدير- بلاتين المحمل على الالومينا اعطى اعلى نسبة انتاج للمواد العطرية, حيث كانت النسبة المولية ( 33.67%) عند درجة حرارة 510 م° وسرعة فراغية للغاز 1 ساعة$^{-1}$ . مقارنا مع بقية انواع العوامل المساعدة الاخرى, بلاتين- رينيوم – قصدير (32.12%) , بلاتين – ايريديوم - قصدير (31.7%) بلاتين - ايريديوم ( 29.41%) المحملة على الالومينا. من ناحية اخرى وجد انه اعلى نسبة تحول للمركبات الخفيفة هي للعامل المساعد يلاتين - ايريديوم- قصديرالمحمل على الالومينا حيث اعطى نسبة تحول (64.6%) بينما نسبة التحول لبقية العوامل المساعدة الاخرى هي (60.5%) , (48%) و (40.5%) ل يلاتين – رينيوم – قصدير , بلاتين – ايريديوم , وبلاتين – قصدير المحملة على الالومينا على التوالي لنفس الظروف التشغيلية المبينة اعلاه.

تم اعداد دراسة نظرية شاملة تضمنت انشاء وتطوير موديل رياضي يصف ديناميكية التفاعل لعملية التهذيب بالعامل المساعد لمادة النفثا الثقيلة. الموديل الرياضي يصف توزيع تراكيز المواد المتفاعلة والناتجة, نسبة التحول, وتوزيع درجة الحرارة مع الزمن ومع طول المفاعل. حيث تم حل المعادلات التفاضلية للموديل الرياضي باستخدام الطرق العددية (finite difference approach with implicit solution). أثبتت النتائج وجود تطابق كبير بين النتائج العملية للبحث والنتائج النظرية ونسبة أنحراف تتراوح بين (1.93 % - 19.55 % ) وذلك من خلال دراسة ( توزيع التراكيزللمواد الداخلة والناتجة, نسبة التحول, وتوزيع درجة الحرارة).

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

# Abstract

Catalytic reforming of heavy naphtha is a very important process for producing high octane gasoline, aromatic feedstock and hydrogen in petroleum-refining and petrochemical industries.

In present work experimental and theoretical studies have been carried out on bi-metal and tri-metal supported on $Al_2O_3$ catalysts using catalytic reforming process. The Iraqi heavy naphtha is used as a feedstock for the process. The dehydrogenation, dehydrocyclization, and hydrocracking reaction were investigated to characterize the catalysts performance toward higher activity and selectivity to desired products.

Four types of catalysts were prepared in the present investigation, two of which are bi-metal and the other two are tri-metal catalysts. Bi-metal catalyst was prepared by impregnation the Pt/ $\gamma$-$Al_2O_3$ with tin chloride (Sn 0.3wt %), and loading iridium chloride (Ir 0.1wt %) on Pt/ $\gamma$-$Al_2O_3$. On the other hand tri-metal catalyst was prepared by co-impregnation the Pt-Re/ $\gamma$-$Al_2O_3$ with tin chloride (Sn 0.1wt %) and iridium chloride was loaded (Ir 0.1wt %) on Pt-Sn/ $\gamma$-$Al_2O_3$ by using successive impregnation.

A catalytic unit was constructed to carry out the reforming process made of stainless steel. The reactor dimensions were O.D 30mm, I.D 20mm, and 68 cm of reactor height. The performance of catalysts was studied under the following operating condition: weight hour space velocity in the range of (1-2 $hr^{-1}$), reaction temperature in the range of (480-510 °C).



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

The results showed that the conversion of heavy naphtha components (Paraffin's and Naphthenes) increases with increasing of reaction temperature and decreases with increasing of weight hour space velocity. Also, it was noted that the yields of aromatics and light component increase for all types of catalysts at the same condition.

It is observed that the Pt-Sn/ $\gamma$-$Al_2O_3$ catalyst gives higher yield of aromatics components (33.67mole %) at 510 °C, and weight hour space velocity (1 $hr^{-1}$) than that of the other catalysts of type Pt-Re-Sn/ $\gamma$-$Al_2O_3$ (32.12mole %), Pt-Ir-Sn/ $\gamma$-$Al_2O_3$ (31.7mole %), and Pt-Ir/ $\gamma$-$Al_2O_3$ (29.41mole %). On the other hand the high conversion to light component was given by Pt-Ir-Sn/ $\gamma$-$Al_2O_3$ of value of 64.6%, while, the conversions of the other catalysts were 60%, 48%, and 40.5% for Pt-Re-Sn/ $\gamma$-$Al_2O_3$, Pt-Ir/ $\gamma$-$Al_2O_3$, and Pt-Sn/ $\gamma$-$Al_2O_3$ respectively under the same condition.

A comprehensive mathematical model and simulation was developed to describe the reaction kinetics in catalytic reforming process in the presence of heavy naphtha as feedstock. The model predicts the concentration, conversion, and temperature profile with time and axial direction of the reactor. The differential equations were solved numerically using finite difference approach with implicit solution. The results of concentration, conversion, and temperature profile of experimental and simulation results show a good agreement with a deviation ranging between (1.93% to 19.55%).



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com