ABSTRACT

As reaction temperature increases, the olefin products decrease while the paraffin and aromatic products increase. The main product is paraffins.

Olefin products increase as silica to alumina molar ratio increases while the paraffin and aromatic products decrease. The main product is paraffins at low silica to alumina molar ratio.

The results indicate that incorporation of Cr and Zn cations into H-zeolite has greatly enhanced the selectivity of catalysts into aromatic hydrocarbons. The zinc and chromium species introduced into ion-exchange are considered to act as active sites for dehydrogenation of olefinic intermediates.

To find reaction rate equation for conversion of methane into acetylene for Zn-ZSM-5 catalyst, two series of measurement were carried out. In the first series, the temperature was 500 °C; P^o_{CH4} was increased from 1 to 10 atm at constant P^o_{C2H2}=1 atm (*Conditions A*), P^o_{C2H2} was varied between 1 and 10 atm, while P^o_{CH4}=1 atm (*Conditions B*), P^o_{CH4}=1atm and P^o_{C2H2}=1atm, P^o_{C3H8} was varied in the range 1 to 5 atm (*Conditions C*), and at P^o_{CH4}=1 atm, P^o_{C2H2}=1 atm, P^o_{C3H8} was varied in the range 1 to 5 atm. Initial reaction rates (r^o_{CH4}) were determined at conversion of methane to lower than 10 %. In the second series of measurements, experiments were carried out at 500 °C at P^o_{CH4}=1 atm, P^o_{C2H2}=1 atm , P^o_{C3H8}=0 and P^o_{C3H8}=0

A linear correlation is predicted for the surface reaction step of Langmuir-Hinshelwood kinetics. To evaluate the rate law parameters, a software package POLYMATH

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

Numerical values of k, K_A, K_M, K_P, and K_B into rate equation we obtained on the rate law at 500 °C for conversion of methane and acetylene.

$$-r_{CH4} = \frac{0.00105\ P_{CH4}^{3}\ P_{C2H2}^{2}}{\left(1 + 0.709\ P_{CH4} + 1.923\ P_{C2H2} + 0.858\ P_{C3H8} + 1.013\ P_{C4H8}\right)^{5}}$$

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الخلاصة

أجريت دراسة سلوكية الحفازات المحضرة لتفاعل الميثان مع الاستيلين لإنتاج مواد هيدروكاربونية ذات أوزان جزيئية عالية مثل المواد الاروماتية (البنزين و التولوين و الزايلين) في مفاعل أنبوبي صغير تحت تأثير درجات الحرارة بين 300 م^0 إلى 500 م^0 و زمن فراغي بين 26 إلى 156 ساعة.غم.مول$^{-1}$ و سيليكا إلى الومينا بين 30.8 إلى 112 للزيولايت نوع ZSM-5 و 9.7 إلى 62 للزيولايت نوع موردينايت و قد تم تحليل النتائج بشكل مباشر بجهاز كروموتوغرافيا الغاز.

أثبتت النتائج بان التفاعل بين الميثان و الاستيلين كان ناجحا جدا لإنتاج مواد هيدروكاربونية ذات أوزان جزيئية عالية (أكثر من 6 ذرات كاربون) و خاصة المواد الاروماتية مثل البنزين و التولوين و الزايلين، إضافة لإنتاج مواد خفيفة مثل البروبان و البيوتان و البنتان.

عند دراسة تأثير الزمن الفراغي وجد بأنه عند زيادة الزمن الفراغي فان نسبة تحول الميثان و الاستيلين تزداد. تكون كمية المركبات الاولفينية هي الأكثر عند زمن فراغي قليل. عند زمن فراغي أعلى من 26 ساعة.غم.مول$^{-1}$ فان كمية المركبات الاولفينية تقل بشكل كبير، بينما كمية المركبات البارافينية (بروبان و هكسان بشكل رئيسي) و المركبات الاروماتية تزداد بشكل متوازي. تزداد المركبات الاولفينية حتى تصل إلى أعلى قيمة لها عند الزمن الفراغي 26 ساعة.غم.مول$^{-1}$ و من ثم تتناقص مع أي زيادة من الزمن الفراغي. إن هذه النتائج تظهر بان المركبات الاولفينية هي المفتاح لإنتاج المركبات الاروماتية.

كذلك تم دراسة تأثير درجة حرارة التفاعل، حيث بينت النتائج بان المركبات الاولفينية الناتجة تقل مع زيادة درجة الحرارة بينما المركبات البارافينية و الاروماتية الناتجة تزداد. عند درجات الحرارة العالية تكون المركبات البارافينية هي المركبات الأكثر في الناتج.

كذلك تم دراسة تأثير النسبة المولية للسيليكا الى الالومينا، حيث بينت النتائج بان المركبات الاولفينية الناتجة تزداد بزيادة النسبة المولية للسيليكا الى الالومينا بينما المركبات البارافينية و الاروماتية الناتجة تقل. عند نسبة مولية للسيليكا الى الالومينا منخفضة تكون المركبات البارافينية هي المركبات الأكثر في الناتج.

أظهرت النتائج بان استبدال الايونات ذات الشحنة الموجبة (الخارصين و الكروم) بالصوديوم تؤدي إلى تعزيز فعالية الحفازات و كذلك انتقائيتها نحو المركبات الاروماتية حيث إنها تمثل مواقع فعالة لتفاعلات سحب الهيدروجين (dehydrogenation) من المركبات الاولفينية.

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الخلاصة

تم اشتقاق موديل رياضي يمثل سرعة تفاعل الميثان مع الاستيلين بوجود العامل المساعد نوع Zn-ZSM-5 و درجة حرارة 500 م^0 و أظهرت النتائج انطباق المعادلة المشتقة من موديل لانكماير-هينشيلوود (**Langmuir-Hinshelwood**)عندما يكون التفاعل السطحي هو الخطوة المسيطرة على القيم المستخرجة عمليا من التفاعل عند نفس الظروف حيث تم استخدام (**POLY MATH**) لاستخراج قيم الثوابت في الموديل.

الكلمات المفتاحية: تفاعلات الميثان، الزيولايت H-ZSM-5 ، الزيولايت Mordenite .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com