دراسات على تحويل الميثانول إلى أوليفينات خفيفة

نظراً لأهمية الأوليفينات لكونها أحد المركبات البتروكيميائية الأساس التي تقوم عليها صناعات متعددة مثل صناعة المواد البلاستيكية والمطاط والدهانات والمواد اللاصقة والألياف الصناعية .. وغيرها ، وحرصاً من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية على دعمها الدائم للمشروعات البحثية التي تخدم قطاع الصناعة بالمملكة ، فقد قامت بدعم مشروع بحثي بعنوان « دراسات على تحويل الميثانول إلى أوليفينات خفيفة » .

وقد تم إجراء البحث بمعهد البحوث ـ جامعة الملك فهد للبترول والمعادن في الفترة من ١٤٠٨هـ إلى ١٤١١ هـ ، وكان الباحث الرئيس للمشروع الدكتور داود رضوان ، ويهدف المشروع بصفة أساس إلى مايلي : ـ

- إختيار محفزات ذات كفاءة عالية في تحويل الميثانول إلى أوليفينات خفيفة .
- إختبار أثر المنشطات على درجة نشاط وإنتقائية المحفزات المستخدمة لزيادة كفاءتها في تحويل الميثانول ، وتحديد الظروف المناسبة لعملية التحويل .

ومن أهم النتائج التي توصل إليها البحث التالي : ـ

* أدت الإختبارات الأولية لتقويم كفاءة آداء (درجة النشاط والإنتقائية) إثنى عشرة عينة تجارية من محفزات الزيولايت إلى إختيار محفزى HZSM-5 و S-115 كأنسب المحفزات لهذه الدراسة ، ويتميز هذان النوعان بأنهما ينتميان إلى نوع الزيولايت ذي الثقوب المتوسطة التي تعرف بعائلة البنتازيل .

* على الرغم من أن نوع الزيولايت SAPO-34 أظهر إنتقائية مرتفعة في تحويل الميثانول إلى أوليفينات خفيفة إلا إنه يفقد نشاطه في فترة زمنية قصيرة بسبب حجم ثقوبه الضيقة مما يؤدي إلى ترسب الكربون على سطحه وإنسداد قنواته تحت ظروف التفاعل السائدة .

* تم إخضاع المحفزين HZSM-5 و S-115 إلى عمليات تنشيط لزيادة كفاءتهما في تحويل الميثانول ، وذلك إما بإستخدام طريقة تشبع المحفز بمحلول منشط وإما بطريقة التبادل الأيوني . وقد اشتملت المنشطات المستخدمة على الفضة والنحاس والكادميوم واللانثانيوم والسترونشيوم والإنديوم والكالسيوم والباريوم . وعلى الرغم من أن المنشطات المذكورة قد حسنت من إنتقائية المحفزين HZSM-5 و S-115 لإنتاج الأوليفينات الخفيفة إلا إنها أدت إلى تخفيض المدة الزمنية لأداء المحفزين في عملية التحويل . ويشير البحث أن ذلك يرجع إلى أحد سببين هما :ـ

١ ـ تسمم المراكز الحمضية النشطة في المحفز (مسؤولة عن إنتاج الأوليفينات الخفيفة) بفعل المنشطات .

٢ ـ ترسب كمية أكبر من الكربون على سطح المحفز بفعل المنشطات .

* تم تحديد الظروف المناسبة لتحويل الميثانول إلى أوليفينات خفيفة باستخدام محفزي الزيولايت HZSM-5 و S-115 ، وهذه الظروف هي : ـ

ـ درجة حرارة ٣٧٥م و ٤٥٠م للمحفزين على التوالي .

ـ سرعة تدفق المادة في النظام تعادل ٤ للساعة .

ـ نسبة الميثانول إلى النيتروجين تعادل ٢,٧ : ١ (وزن / وزن) .

* دلت الدراسات على أن للحرارة الأثر الأكبر في تغيير توزيع نواتج التحويل وتغيير إنتقائية المحفز وأن الحرارة المرتفعة عن المعدل المطلوب تؤدي إلى إزاحة إنتقائية للمحفزات لتصبح أكثر قابلية لتكسير الميثانول وليس تحويله إلى أوليفينات .

* بناءً على النتائج المذكورة أعلاه تم تحضير محفز من الزيولايت مرتفع السيليكون (High Silicon Zeolite- HSZ) بلغت نسبة السيليكا إلى الألومينوم فيه ٤٠٠٠ : ١ ولذا يتمتع بحامضية أكثر من المحفزين المعدلين بالمنشطات (HZSM-5 و S-115) وبالتالي تفوق كفاءته كفاءة المحفزين المذكورين من حيث المعدل الزمني لإنتاج الأوليفينات ، وقلة معدل ترسب الكربون ، والفترة الزمنية لنشاط المحفز ، ودرجة تحويل الميثانول إلى أوليفينات خفيفة .