

تبدیل متانول به الفین

استفاده از تکنولوژی‌های نوین با قابلیت‌های بیشتر، یکی از روش‌های بهبود کیفیت و اقتصاد تولید، برتری در رقابت با سایر تولیدکنندگان و در اختیارگرفتن بازار می‌باشد. در صنایع پتروشیمی، خصوصاً در خاورمیانه به دلیل وجود تولیدکنندگان متعدد و رقابت نزدیک کشورهای تولیدکننده مواد پایه، استفاده از تکنولوژی‌های نوین بسیار به صرفه خواهد بود. یکی از این روش‌ها تبدیل متانول به الفین می‌باشد که علاوه بر نو و اقتصادی بودن آن دارای امتیازات ویژه‌ای برای کشورهایی است که از گاز طبیعی به عنوان خوراک پتروشیمی استفاده می‌کنند. در این مطلب به معرفی این تکنولوژی و مزایای استفاده از آن اشاره شده است:

اتیلن و پروپیلن مهمترین الفین‌های پایه می‌باشند که جهت ساخت پلیمرهای مختلف، بازارهای بزرگی را به خود اختصاص داده‌اند. این دو مونومر امروزه از طریق کراکینگ گرمایی هیدروکربن‌های اشباع‌شده همچون اتان بدست می‌آیند.

تبدیل اتان به الفین‌هایی نظیر اتیلن و پروپیلن، در سالهای آتی با مشکلاتی قابل توجه روبرو شده است. عمده این مشکلات، تامین اتان برای واحدهای روبه رشد پتروشیمی از منابع هیدروکربوری و اشباع بازار برخی مشتقات این مواد نظیر پلی‌اتیلن و اتیلن می‌باشد. این مسائل در کنار یکدیگر نیاز به تکنولوژی جدیدی را که از محدودیت‌های فرآیند کراکینگ گرمایی عاری باشد، ایجاد نموده است.

یکی از این فرآیندها تبدیل کاتالیستی ترکیبات متوکسی نظیر متانول و یا دی‌متیل‌اتر به مخلوط الفین‌ها می‌باشد. این پروسه که MTO یا "متانول به الفین" نام دارد، متانول خام را به اتیلن و پروپیلن تبدیل می‌نماید. در طی این فرآیند ابتدا در مرحله اول، گاز طبیعی به متانول خام تبدیل می‌گردد و در مرحله دوم متانول حاصله از طریق یک واکنش کاتالیستی به اتیلن و پروپیلن تبدیل می‌گردد. از عمده ویژگی‌های این فرآیند تبدیل عمده‌ترین جزء گاز طبیعی (متان) به الفین می‌باشد. متان حدود 90 درصد از گاز طبیعی را تشکیل می‌دهد، از این‌رو تبدیل آن به الفین بسیار پرفرصه می‌باشد. اتیلن و پروپیلن تولیدی با خلوص بالای 97 درصد بوده و می‌توان آنرا به راحتی جدا ساخته و به واحد پلیمرسازی فرستاد.

نحوه کشف فرآیند تبدیل متانول به اولفین

روش تبدیل متانول یا دی‌متیل‌اتر به اولفین‌ها بوسیله شرکت موبیل کشف گردید؛ کشف این روش به طور تصادفی اتفاق افتاد. در حین آزمایش فرآیندی که به قصد تولید نوعی سوخت انجام پذیرفت، مقادیر کمی الفین به صورت محصول جانبی تولید گردید که منجر به جلب توجه متخصصان امر شد. این فرآیند در طول سالهای بعد به دقت مورد تکمیل و اصلاح قرار گرفت و کاتالیست آن به کاتالیست بستر مایع تغییر یافت.



در فرآیندهای اولیه مورد استفاده جهت تبدیل متانول به الفین، نیاز به گرم کردن خوراک از طریق مبدل‌های ویژه بود که در مراحل بعد این مشکل از طریق ایجاد جریان پلاگ ساده برای تماس کاتالیست MTO و خوراک برطرف گردید. در این فرآیند ابتدا خوراک متانول مورد نظر، تحت یک کاتالیست اسیدی با از دست دادن مولکول آب به دی‌متیل اتر تبدیل شده و پس از ورود به راکتور MTO، در مجاورت با کاتالیست مورد نظر، در دما، فشار و زمان اقامت معین به محصولات مورد نظر تبدیل می‌گردد. واکنش تبدیل متانول به اولفین واکنشی گرماگیر بوده و به ازای تبدیل هر مول متانول به اولفین حدود 8000 Btu گرما نیاز دارد. محصولات جانبی واکنش مخلوط بوتان، هیدروکربن‌های C5 +، پارافین‌های C1 - C4، آب، زغال کک، اکسیژن، H₂ و CO_x می‌باشد.

های مختلف به روش MTO

امروزه تحقیق و توسعه بر روی فرآیند MTO بوسیله شرکت‌های هیדרو و UOP نروژ بطور موفقیت‌آمیزی پیگیری می‌شود. یک نمونه از پلنت متانول به اولفین بوسیله شرکت هیדרو در نروژ نصب گردیده است. این پلنت در یک چرخه پس از مصرف کاتالیست آن را در برج احیا، بازیافت کرده و دوباره مورد مصرف قرار می‌دهد. خروجی این برج سوخت گازی یا fuel gas می‌باشد. این واحد در حال حاضر روزانه حدود 750 هزار تن در روز متانول را به عنوان خوراک مصرف می‌نماید که عمدتاً از گاز سنتز (H₂+CO) بدست می‌آید. عمده‌ترین منبع گاز سنتز، گاز طبیعی است. این گاز را می‌توان از محصولات نفتی چون نفت و زغال سنگ نیز بدست آورد.

کاتالیست

کاتالیست مورد استفاده بوسیله شرکت هیדרو، 100-MTO با ترکیب سلیکونیوم فسفات، به صورت غربال مولکولی می‌باشد. این کاتالیست به شدت گزینش‌گر (selective) بوده و بدین وسیله به تولید اتیلن و پروپیلن می‌پردازد. کاتالیست‌های دیگر مورد استفاده، کاتالیست زئولیتی ZMS - 5 به کار رفته توسط شرکت موبیل و کاتالیست SAPO - 34 می‌باشند.

امتیازات MTO

بسته به زمان و مکانهای مختلف، بازارهای متفاوتی برای اتیلن و پروپیلن وجود دارد. در آمریکا و اروپا تقاضا برای اتیلن اغلب بیشتر از پروپیلن می‌باشد در حالیکه در اقیانوسیه تقاضا برای پروپیلن بیشتر از اتیلن است.

نتیجه:

اقتصادی بودن این پروسه به عواملی نظیر قیمت و بازار فروش اولفین‌ها، هزینه متانول خوراک، هزینه کاتالیست و پلنت بستگی دارد. در کشور ما بدلیل نیاز به تولید مواد با ارزش افزوده از نفت خام و گاز طبیعی، احداث واحدهای متعدد پتروشیمی در دستور کار قرار گرفته است. تعدادی از این واحدها به بهره‌برداری رسیده و یا در حال انجام بوده و در مورد احداث تعداد واحدهای قابل توجه دیگر پیش‌بینی‌هایی انجام شده و برنامه‌ریزی‌هایی صورت پذیرفته است.

محصولات پایه نظیر اتیلن و پروپیلن، عمده‌ترین محصولات واحدهای کشور می‌باشند. تولید این محصولات در واحدهای مذکور به همان شیوه سابق، یعنی کراکینگ اتان صورت می‌پذیرد که در مقایسه با روش تبدیل متانول به اولفین از محدودیت‌های زیادی برخوردار می‌باشد. با توجه به این که میزان تقاضای اتیلن در سالهای آتی دچار نوسانات عمده‌ای شده و برای پروپیلن بازار مناسبی فراهم خواهد آمد، استفاده از تکنولوژی MTO در واحدهای صنایع پتروشیمی کشور می‌تواند آینده‌ای مناسب را برای پتروشیمی کشور رقم زده و نگرانی‌های موجود در زمینه اشباع بازار مشتقات اتیلن را کاهش دهد. وفور گاز طبیعی و سهولت تبدیل آن به متانول از طریق واحدهای متانول، نظیر خارک و ماهشهر عامل مهم دیگری در زمینه اقتصادی بودن این تکنولوژی برای کشور می‌باشد.

کاتالیست و دانش فنی احداث پایلوت صنعتی و نیمه‌صنعتی MTO می‌تواند به صورت خرید لیسانس و یا در حالت ایده‌آل، بدلیل نو بودن و در مرحله بلوغ قرار داشتن تکنولوژی آن، از طریق تحقیق و توسعه مشترک با شرکتهای صاحب لیسانس، مورد استفاده قرار گیرد. در این زمینه آنچه از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد درک لزوم استفاده از تکنولوژی‌های جدید، اهمیت دادن به این مسأله و تدبیر مدیران و مسئولان ذیربط در زمینه اخذ و به کارگیری این تکنولوژیها می‌باشد.

:

-GTL projects 3rd Annual World GTL Summit /MTO Assessing the economic benefits of a joint MTO-1
A.S.Pujad, UOP LLC, and U.Presented by Peter R.22 May 2003-London – 21

pdf .mto/techsheets/com.uop.www-2

Method of converting methanol mixture of controllable ethylene to propylene ratio, International -3
COVC :application published under the patent cooperation treaty, International patent classification
.8 June 2000 :32543,Publication date/WO 00 :00,International publication number/1

تنظیم: حسین چوبدار

www.icheh.com