

بررسی سینتیک الکیلاسیون بنزن با الفین‌های سبک بر روی کاتالیست زئولیتی در فاز مایع

سعید صاحب‌دل فر*، موسی اسدی، محسن بهمنی

تهران - خیابان ملاصدرا - شیراز جنوبی - شرکت پژوهش و فناوری پتروشیمی

E-mail: sahebdel@nipc.net

چکیده

سینتیک الکیلاسیون بنزن با الفین‌های سبک بر روی کاتالیست‌های زئولیتی مورد بررسی قرار گرفت. به کمک نتایجی که از الکیلاسیون ایزوبوتان با بوتن‌ها حاصل شده بود و با توجه به شباهت‌های موجود تلاش شد رفتار زمانی کاتالیست و غیرفعال شدن آن در الکیلاسیون بنزن توضیح داده شود. این بررسی نشان داد که برخلاف الکیلاسیون ایزوبوتان، سینتیک واکنش و غیرفعال شدن کاتالیست در الکیلاسیون آروماتیک‌ها وابستگی شدیدی به تناسب اندازه مولکول‌های واکنشگر و ساختار تخلخل کاتالیست زئولیتی دارد. به عبارت دیگر ممانعت فضایی در تعیین عملکرد کاتالیست نقش مهمی دارد.

واژه‌های کلیدی: الکیلاسیون بنزن؛ زئولیت؛ سینتیک؛ غیرفعال شدن کاتالیست

مقدمه:

الکیل‌دار کردن (الکیلاسیون) بنزن با اتیلن و پروپیلن، به ترتیب برای تولید اتیل‌بنزن و کیومن، کاربرد گسترده‌ای در صنایع پتروشیمی دارد. اتیل‌بنزن برای تولید استایرن و کیومن برای تولید استون و فنل بکار می‌رود. عمده تولید صنعتی اتیل‌بنزن پیش از دهه ۸۰ بر پایه کاتالیست $AlCl_3$ و در مورد کیومن پیش از دهه ۹۰ بر پایه همین کاتالیست یا "اسید فسفریک جامد" بود. استفاده از این دو کاتالیست منجر به ایجاد مشکلات زیادی در جابجایی، کنترل شرایط عملیاتی، ایمنی، خوردگی، و دفع ضایعات می‌شود. بنابراین کوشش فراوانی برای توسعه کاتالیست‌های جایگزین بکار رفته است. در سال‌های اخیر بواسطه توسعه شیمی زئولیت‌ها، صنعتی نمودن فرآیندهای الکیلاسیون بر پایه کاتالیست‌های زئولیتی میسر شده است. در الکیل‌دار کردن بنزن با کاتالیزگری

زئولیت‌ها، غیرفعال شدن سریع کاتالیست یک مشکل اساسی

به شمار می‌رود.

در این مقاله نخست پژوهش‌های انجام شده در مورد سینتیک و غیرفعال شدن کاتالیست در الکیلاسیون بنزن مرور و مقایسه می‌شوند. آنگاه تحلیل نگارندگان در این مورد بر اساس کک‌ته‌نشین شده و روند زمانی غیرفعال شدن کاتالیست آورده خواهد شد. در مورد اخیر، با توجه به شباهت‌های موجود، از نتایج کارهای پیشین بر روی الکیلاسیون ایزوبوتان استفاده خواهد شد.

سازوکار و سینتیک واکنش

در مورد این که چه سینتیکی واکنش الکیلاسیون آروماتیک‌ها را بهتر توضیح می‌دهد هنوز توافق کلی وجود ندارد [۲۰۱]. سازوکار الکیلاسیون آروماتیک‌ها با الفین‌ها اغلب به کمک یون‌های از نوع کربنیوم (carbenium) بیان