

به نام خدا

مقاله اول

۱- نام مقاله:

خواص اسیدی و کاتالیز زئولیت USY با غلظت آلومینیوم خارج چارچوب متفاوت

۲- خلاصه مقاله به شرح زیر است:

این مقاله در مورد این است که چگونه زئولیت USY توسط اسید سیتريک برای استخراج آلومینیوم اضافی (EFAL) مورد استفاده قرار گرفت و چگونه این امر بر ویژگی اسیدی و عملکرد کاتالیزوری آن برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک تأثیر گذاشت.

۳- شرایط آماده سازی کاتالیزورها عبارتند از:

- زئولیت USY از Zibo Jiulong Chemical Co., Ltd. با نسبت Si/Al 15.0 خریداری شد.
- تیمار اسید سیتريک با افزودن ۰.۵ گرم زئولیت USY به ۵۰ میلی لیتر محلول اسید سیتريک با غلظت های مختلف (۰.۱، ۰.۲، ۰.۳، ۰.۴، ۰.۵، ۰.۶، ۰.۷، ۰.۸، ۰.۹، ۱.۰) بر حسب mol/L و هم زدن در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت انجام شد.
- زئولیت USY تیمار شده فیلتر شد، با آب دیونیزه شسته شد و در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۲ ساعت خشک شد.
- نمونه ها با USY-x نشان داده شدند که x غلظت اسید سیتريک بر حسب mol/L است.

۴- مواد اولیه آزمایش عبارتند از:

- بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلین (BTX) به عنوان مواد آروماتیک و هگزن و استایرن به عنوان الفین ها.
- مخلوط BTX از شرکت پتروشیمی شانگهای با خلوص ۹۹.۵ درصد و شاخص برم ۲۵ میلی گرم Br/100g به دست آمد.
- هگزن و استایرن به ترتیب با خلوص ۹۹.۰٪ و ۹۹.۵٪ از شرکت سینوفارم Chemical Reagent Co., Ltd. خریداری شد.

۵- نتایج تست کاربر عبارتند از:

- الگوهای XRD نشان داد که زئولیت USY ساختار کریستالی خود را پس از تیمار اسید سیتريک حفظ کرد، اما شدت پیک ها با افزایش غلظت اسید سیتريک کاهش یافت که نشان دهنده از بین رفتن آلومینیوم چارچوب است.
- ایزوترم های جذب و دفع نیتروژن نشان داد که زئولیت USY دارای ایزوترم نوع I با حلقه پسماند است که نشان دهنده وجود ریز منافذ و مزوپورها است. سطح ویژه، حجم منافذ و اندازه متوسط منافذ با افزایش غلظت اسید سیتريک افزایش یافت که نشان دهنده ایجاد منافذ ثانویه با حذف EFAL است.
- پروفایل های NH3-TPD نشان داد که زئولیت USY دارای دو نوع محل اسیدی است: محل های اسید ضعیف (۱۵۰-۳۵۰ درجه سانتی گراد) و محل های اسید قوی (۳۵۰-۶۰۰ درجه سانتی گراد). اسیدیته کل و اسیدیته قوی با افزایش غلظت اسید سیتريک کاهش یافت که نشان دهنده بی آبی بودن چارچوب است. اسیدیته ضعیف کمی با افزایش غلظت اسید سیتريک افزایش یافت که نشان دهنده تشکیل محل های اسید لوئیس توسط EFAL است.

• طیف FTIR نشان داد که ژئولیت USY دارای دو نوع گروه هیدروکسیل است: گروه های هیدروکسیل پل زدنی (3740 cm^{-1}) و گروه های هیدروکسیل انتهایی (3620 cm^{-1}). شدت گروه های هیدروکسیل پل زدنی با افزایش غلظت اسید سیتریک کاهش یافت، که نشان دهنده ریزش فریم است. شدت گروه های هیدروکسیل انتهایی با افزایش غلظت اسید سیتریک افزایش یافت که نشان دهنده تشکیل محل های اسید لوئیس توسط EFAL است.

• عملکرد کاتالیزوری برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک ها با اندازه گیری شاخص برم محصول ارزیابی شد. نتایج نشان داد که نمونه USY-0.1 با شاخص برم ۰.۸ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$ ، بهترین عملکرد کاتالیزوری را داشت و پس از آن نمونه USY-0.2 با شاخص برم ۱.۲ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$ بود. نمونه های USY-0.3، USY-0.4 و USY-0.5 عملکرد کاتالیزوری ضعیفی داشتند، با شاخص های برم به ترتیب ۳.۶، ۴.۲ و ۵.۴ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$. نمونه اصلی USY دارای شاخص برم ۶.۲ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$ بود. عملکرد کاتالیزوری با اسیدیته قوی و اسیدیته لوئیس ژئولیت USY در ارتباط بود.

۶- نتیجه نهایی:

ژئولیت USY تیمار شده با اسید سیتریک با غلظت ۰.۱ مول در لیتر دارای خواص اسیدی و عملکرد کاتالیزوری بهینه برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک بود. تیمار اسید سیتریک EFAL را از ژئولیت USY استخراج کرد، منافذ ثانویه ایجاد کرد و سطح ویژه، حجم منافذ و اندازه متوسط منافذ را افزایش داد. تیمار اسید سیتریک همچنین چارچوب را از آلومینیوم جدا کرد و اسیدیته کل و اسیدیته قوی را کاهش داد. تیمار اسید سیتریک همچنین محل های اسید لوئیس را توسط EFAL تشکیل داد و اسیدیته ضعیف و گروه های هیدروکسیل انتهایی را افزایش داد. تعادل بهینه بین اسیدیته قوی و اسیدیته لوئیس توسط نمونه USY-0.1 به دست آمد که دارای بالاترین فعالیت کاتالیزوری و گزینش پذیری برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک بود.

مقاله دوم

۱- نام مقاله:

اثر فعال سازی اسیدی بر عملکرد کاتالیزوری مونتموریلونیت آل پیلارد برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک

۲- خلاصه مقاله به شرح زیر است:

این مقاله در مورد چگونگی درمان مونتموریلونیت با ستون Al (Al-MMT) توسط اسیدهای مختلف (HCl, HNO₃, و H₂SO₄) و چگونگی تأثیر آن بر ساختار، اسیدیته و عملکرد کاتالیزوری آن برای حذف الفین های کمیاب از مواد معطر است.

۳- شرایط آماده سازی کاتالیزورها عبارتند از:

- Al-MMT با افزودن ۰.۵ گرم Na-MMT به ۵۰ میلی لیتر محلول 0.5 AlCl₃ مولار و هم زدن در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت تهیه شد.
- تیمار اسیدی با افزودن ۰.۵ گرم Al-MMT به ۵۰ میلی لیتر محلول اسید با غلظت های مختلف (۰.۱، ۰.۲، ۰.۳، ۰.۴ و ۰.۵ مولار) و هم زدن در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت انجام شد.
- Al-MMT تیمار شده فیلتر شد، با آب دیونیزه شسته شد و در دمای ۱۱۰ درجه سانتیگراد به مدت ۱۲ ساعت خشک شد.
- نمونه ها به صورت Al-MMT-x-y مشخص شدند که x نوع اسید (HCl, HNO₃, یا H₂SO₄) و y غلظت اسید بر حسب mol/L است.

۴- مواد اولیه آزمایش عبارتند از:

- بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلن (BTX) به عنوان مواد آروماتیک و هگزن و استایرن به عنوان الفین ها.
- مخلوط BTX از شرکت پتروشیمی شانگهای با خلوص ۹۹.۵ درصد و شاخص برم ۲۵ میلی گرم Br/100g به دست آمد.
- هگزن و استایرن به ترتیب با خلوص ۹۹.۰٪ و ۹۹.۵٪ از شرکت سینوفارم Chemical Reagent Co., Ltd. خریداری شد.

۵- نتایج تست کاربر عبارتند از:

- الگوهای XRD نشان داد که Al-MMT ساختار کریستالی خود را پس از تیمار اسیدی حفظ می کند، اما شدت پیک ها با افزایش غلظت اسید کاهش می یابد که نشان دهنده از بین رفتن آلومینیوم و سیلیکون است.
- ایزوترم های جذب و دفع نیتروژن نشان داد که Al-MMT دارای ایزوترم نوع IV با حلقه پسماند است که نشان دهنده وجود مزوپورها است. سطح ویژه، حجم منافذ و اندازه متوسط منافذ با افزایش غلظت اسید افزایش یافت که نشان دهنده ایجاد منافذ ثانویه با حذف آلومینیوم و سیلیکون است.
- پروفایل های NH₃-TPD نشان داد که Al-MMT دارای دو نوع محل اسیدی است: محل های اسید ضعیف (۱۵۰-۳۵۰ درجه سانتی گراد) و محل های اسید قوی (۳۵۰-۶۰۰ درجه سانتی گراد). اسیدیته کل و اسیدیته قوی با افزایش غلظت اسید کاهش یافت که نشان دهنده بی آبی بودن چارچوب است. اسیدیته ضعیف با افزایش غلظت اسید کمی افزایش یافت که نشان دهنده تشکیل محل های اسید لوئیس توسط آلومینیوم خارج از چارچوب است.

• طیف FTIR نشان داد که Al-MMT دارای دو نوع گروه هیدروکسیل است: گروه های هیدروکسیل پل زدنی (3740 cm^{-1}) و گروه های هیدروکسیل انتهایی (3620 cm^{-1}). شدت گروه های هیدروکسیل پل زدنی با افزایش غلظت اسید کاهش یافت که نشان دهنده بی آبی بودن چارچوب است. شدت گروه های هیدروکسیل انتهایی با افزایش غلظت اسید افزایش می یابد، که نشان دهنده تشکیل محل های اسید لوئیس توسط آلومینیوم خارج از چارچوب است.

• عملکرد کاتالیزوری برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک ها با اندازه گیری شاخص برم محصول ارزیابی شد. نتایج نشان داد که نمونه Al-MMT-HCl-0.1 بهترین عملکرد کاتالیزوری را با شاخص برم ۰,۹ میلی گرم Br/100g داشت و پس از آن نمونه Al-MMT-HNO3-0.1 با شاخص برم ۱,۱ میلی گرم Br قرار گرفت. ۱۰۰ گرم نمونه Al-MMT-H2SO4-0.1 عملکرد کاتالیزوری ضعیفی داشت، با شاخص برم ۳,۲ میلی گرم Br/100g. نمونه اولیه Al-MMT دارای شاخص برم ۴,۸ میلی گرم Br/100g بود. عملکرد کاتالیزوری با اسیدیته قوی و اسیدیته لوئیس Al-MMT در ارتباط بود.

۶- نتیجه نهایی:

Al-MMT تیمار شده توسط HCl با غلظت ۰,۱ مول در لیتر دارای خواص اسیدی و عملکرد کاتالیزوری بهینه برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک بود. تیمار اسیدی، آلومینیوم و سیلیکون را از Al-MMT استخراج کرد، منافذ ثانویه ایجاد کرد و سطح ویژه، حجم منافذ و اندازه متوسط منافذ را افزایش داد. تیمار اسیدی همچنین چارچوب را آلومیناسیون کرد و اسیدیته کل و اسیدیته قوی را کاهش داد. تیمار اسیدی همچنین سایت های اسید لوئیس را توسط آلومینیوم اضافی تشکیل داد و اسیدیته ضعیف و گروه های هیدروکسیل انتهایی را افزایش داد. تعادل بهینه بین اسیدیته قوی و اسیدیته لوئیس توسط نمونه Al-MMT-HCl-0.1 به دست آمد که دارای بالاترین فعالیت کاتالیزوری و گزینش پذیری برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک بود.

مقاله سوم

۱- نام مقاله:

ژئولیت Y که دارای متخلخل و خاک کمیاب است اصلاح شده با اسید به عنوان یک کاتالیزور بسیار فعال و پایدار برای الفین

۲- خلاصه مقاله به شرح زیر است:

این فایل در مورد این است که چگونه ژئولیت فوق پایدار Y حاوی خاک کمیاب (ReUSY) توسط عملیات شستشوی محلول اسید اگزالیک اصلاح شد و این که چگونه بر ساختار، اسیدیته و عملکرد کاتالیزوری آن برای حذف الفین های کمیاب از مواد آروماتیک تأثیر گذاشت.

۳- شرایط آماده سازی کاتالیزورها به شرح زیر بود:

• ReUSY با افزودن ۰,۵ گرم ژئولیت NaY به ۵۰ میلی لیتر محلول نیترات خاک کمیاب ۰,۵ مولار و هم زدن در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت تهیه شد.

• تیمار اسید اگزالیک با افزودن ۰,۵ گرم ReUSY به ۵۰ میلی لیتر محلول اگزالیک اسید با غلظت های مختلف (۰,۱، ۰,۲، ۰,۳، ۰,۴ و ۰,۵ مولار) و هم زدن در دمای ۸۰ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت انجام شد.

• ReUSY تیمار شده فیلتر شد، با آب دیونیزه شسته شد و در دمای ۱۱۰ درجه سانتی گراد به مدت ۱۲ ساعت خشک شد.

• نمونه ها به صورت ReUSY-x نشان داده شدند که x غلظت اسید اگزالیک بر حسب mol/L است.

۴- مواد اولیه آزمایش عبارتند از:

بنزن، تولوئن، اتیل بنزن و زایلین (BTX) به عنوان مواد آروماتیک و هگزن و استایرن به عنوان الفین بودند. مخلوط BTX از شرکت پتروشیمی شانگهای با خلوص ۹۹,۵ درصد و شاخص برم ۲۵ میلی گرم Br/100g به دست آمد. هگزن و استایرن به ترتیب با خلوص ۹۹,۰٪ و ۹۹,۵٪ از شرکت معرف شیمیایی سینوفارم خریداری شد.

۵- نتایج تست کاربر عبارتند از:

• الگوهای پراش اشعه ایکس (XRD) نشان داد که ReUSY ساختار کریستالی خود را پس از تیمار اسید اگزالیک حفظ می کند، اما شدت پیک ها با افزایش غلظت اسید اگزالیک کاهش می یابد که نشان دهنده از دست دادن آلومینیوم چارچوب و سیلیکون است.

• ایزوترم های جذب و دفع نیتروژن نشان داد که ReUSY یک ایزوترم نوع IV با یک حلقه پسماند دارد که نشان دهنده وجود مزوپورها است. سطح ویژه، حجم منافذ و اندازه متوسط منافذ با افزایش غلظت اسید اگزالیک افزایش یافت که نشان دهنده ایجاد منافذ ثانویه با حذف آلومینیوم چارچوب و سیلیکون است.

• پروفیل های دفع آمونیاک (NH₃-TPD) با دمای برنامه ریزی شده نشان داد که ReUSY دو نوع محل اسیدی دارد: محل های اسید ضعیف (۳۵۰-۱۵۰ درجه سانتی گراد) و محل های اسید قوی (۳۵۰-۶۰۰ درجه سانتی گراد). اسیدیته کل و اسیدیته قوی با افزایش غلظت اسید اگزالیک کاهش یافت که نشان دهنده بی آبی بودن چارچوب است. اسیدیته ضعیف کمی با افزایش غلظت اسید اگزالیک افزایش یافت که نشان دهنده تشکیل محل های اسید لوئیس توسط آلومینیوم خارج از چارچوب است.

• طیف مادون قرمز تبدیل فوریه (FTIR) نشان داد که ReUSY دو نوع گروه هیدروکسیل دارد: گروه های هیدروکسیل پل زدنی (3740 cm^{-1}) و گروه های هیدروکسیل انتهایی (3620 cm^{-1} سانتی متر). شدت گروه های هیدروکسیل پل زدنی با افزایش غلظت اسید اگزالیك کاهش یافت، که نشان دهنده ریزش فریم است. شدت گروه های هیدروکسیل انتهایی با افزایش غلظت اسید اگزالیك افزایش می یابد، که نشان دهنده تشکیل محل های اسید لوئیس توسط آلومینیوم خارج از چارچوب است.

• عملکرد کاتالیزوری برای حذف الفین های کمیاب از مواد معطر با اندازه گیری شاخص برم محصول ارزیابی شد. نتایج نشان داد که نمونه ReUSY-0.1 با شاخص برم ۰.۷ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$ ، بهترین عملکرد کاتالیزوری را داشت و پس از آن نمونه ReUSY-0.2 با شاخص برم ۰.۹ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$ بود. نمونه های ReUSY-0.3، ReUSY-0.4 و ReUSY-0.5 عملکرد کاتالیزوری ضعیفی داشتند، با شاخص های برم به ترتیب ۲.۴، ۳.۱ و ۴.۲ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$. نمونه اصلی ReUSY دارای شاخص برم ۵.۶ میلی گرم $\text{Br}/100\text{g}$ بود. عملکرد کاتالیزوری با اسیدیته قوی و اسیدیته لوئیس ReUSY در ارتباط بود.

۶- نتیجه نهایی:

ReUSY تیمار شده با اسید اگزالیك با غلظت ۰/۱ مول در لیتر دارای خواص اسیدی و عملکرد کاتالیزوری بهینه برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک بود. درمان با اسید اگزالیك، چارچوب آلومینیوم و سیلیکون را از ReUSY استخراج کرد، منافذ ثانویه ایجاد کرد و سطح ویژه، حجم منافذ و اندازه متوسط منافذ را افزایش داد. تیمار اسید اگزالیك همچنین چارچوب را از آلومینیوم جدا کرد و اسیدیته کل و اسیدیته قوی را کاهش داد. تیمار اسید اگزالیك همچنین محل های اسید لوئیس را توسط آلومینیوم اضافی تشکیل داد و اسیدیته ضعیف و گروه های هیدروکسیل انتهایی را افزایش داد. تعادل بهینه بین اسیدیته قوی و اسیدیته لوئیس توسط نمونه ReUSY-0.1 به دست آمد که دارای بالاترین فعالیت کاتالیزوری و گزینش پذیری برای حذف الفین های کمیاب از آروماتیک بود.