

# نانوکاتالیست ها در حوزه نفت و انرژی





## شرکت اکسیر نوین فرآیند آسیا در یک نگاه



شرکت با هدف تولید مواد **High Tech** تحقیقات اولیه خود را در سال ۱۳۸۲ آغاز نمود.

رسالت اصلی این شرکت بر پایه بومی سازی و توسعه فناوریهای نو در زمینه تولید کاتالیست ، بازیابی فلزات گرانبها و تولید نانو ساختارها می باشد.

همکاری نزدیک و پایاپای با مراکز تحقیقاتی و پژوهشی و دانشگاهی از جمله دانشگاه های صنعتی شریف ، اصفهان و پژوهشگاه صنعت نفت و شرکت پژوهش فناوری پتروشیمی در رزومه این شرکت می باشد.



# چارت پژوهش ، فناوری و تجاری سازی محصولات و خدمات شرکت





# نانوکاتالیست ها و مراحل تهیه آنها در شرکت اکسیر نوین فرآیند آسیا

نانوکاتالیست ترکیبی از دو زمینه ی رشد یافته ی کاتالیست و نانوفناوری جدید است. استفاده از ذرات ریز در کاتالیست ناهمگن حجم کاتالیست را کم و استفاده بهینه از جزء فعال را میسر می کند.

## مراحل تهیه کاتالیست

تولید پایه از انواع گریدهای مختلف پیش ماده ها از جمله نانو آلومینا و زئولیت به شکل های گرانول، اکسترود و ....

تولید پیش ماده های تلقیحی از فلزات خریداری شده یا بازیابی شده

تلقیح پایه ها با نانومک ها یا نانوکمپلکس های تولید شده

کلسیناسیون

احیا

بسته بندی





آلومینا



زئولیت



ترکیبی از فلزات گرانبها مانند  
پلاتین، پالادیوم، قلع و...

پایه

فلز فعال

کاتالیست





## انواع کاتالیست های تولیدی حاوی فلزات گرانبها مورد نیاز صنایع پتروشیمی و پالایشگاهی



کاتالیست های واحدهای ایزومریزاسیون پالایشگاهی جهت تولید بنزین یورو ۴ و یورو ۵

کاتالیست های واحدهای نفتا ریفرمینگ

کاتالیست دهیدروژناسیون پارافین ها

کاتالیست ایزومریزاسیون زایلن ها

کاتالیست تبدیل C9-C10 به ترکیبات آروماتیک با ارزش (BTX)

کاتالیست آلکیلاسیون بنزن

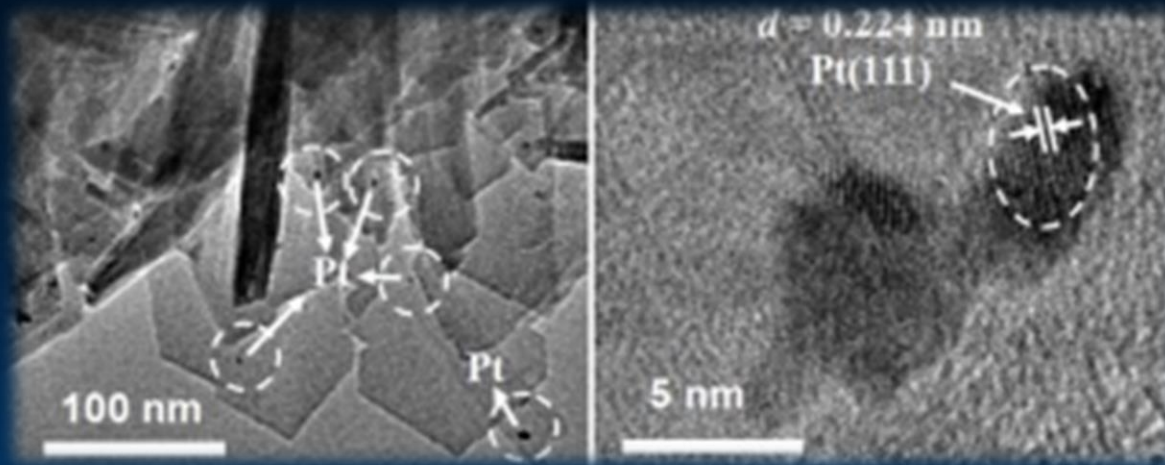
کاتالیست اکسیداسیون اتیلن

کاتالیست های تصفیه هیدروژنی (Hydrotreating, NHT, GHT, KHT, RCD)

کاتالیست های Hydrocracking

کاتالیست های هیدروژناسیون الفین ها ، دی الفین ها و استیلن

## نانو کاتالیست ریفرمینگ نفتا



کاتالیست ریفرمینگ نفتا یکی از مهم ترین و ضروری ترین کاتالیست های مورد نیاز در صنعت پالایشگاهی کشور به جهت تولید بنزین با استانداردهای یورو ۴ و ۵ (عدد اکتان بالا) می باشد

با استفاده از فناوری نانو در بارگذاری فلز دوم و یا سوم با آرایش مناسب در کنار پلاتین بر روی پایه با اسیدپتیه معین، می توان فعالیت، جداسازی، گزینش پذیری و پایداری کاتالیست را مطلوب تر ساخت.

کاتالیست ریفرمینگ نفتا با ساختار نانو و مقادیر مناسب پلاتین، رنیوم و قلع بر پایه نانوکریستال گاما آلومینا و ژئولیت مناسب ترین کاتالیست برای واحد ریفرمینگ کاتالیستی در جهت افزایش عدد اکتان و افزایش نسبت ایزوپارافین ها به بنزن در محصول ریفرمیت می باشد.



واکنش اصلی تبدیل

پلاتین

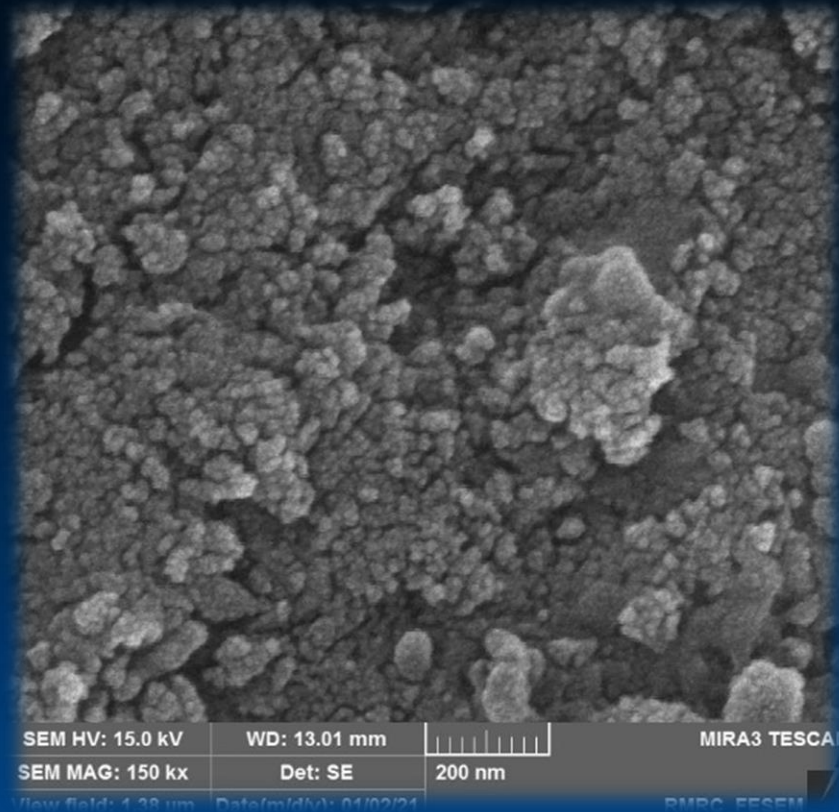
افزایش گزینش پذیری

رنیوم

افزایش پایداری کاتالیست

قلع

## نانو کاتالیست آروماتیک سازی



نانو کاتالیست مورد نظر از سری کاتالیست های آروماتیک سازی چند فلزی پلاتین-قلع است که برای تولید آروماتیک های C6-C8 از نفتا با حداکثر انتخاب پذیری تولید شده است.

محاسن این نانو کاتالیست منجر به تبدیل حداکثری نفتن و پارافین به آروماتیک ها با تشکیل کک کمتر از کاتالیزورهای نسل قبلی در حضور مقادیر کمتر پلاتین می شود.

فعالیت زیاد

مقاومت مکانیکی استثنایی که منجر به حداقل سایش می شود

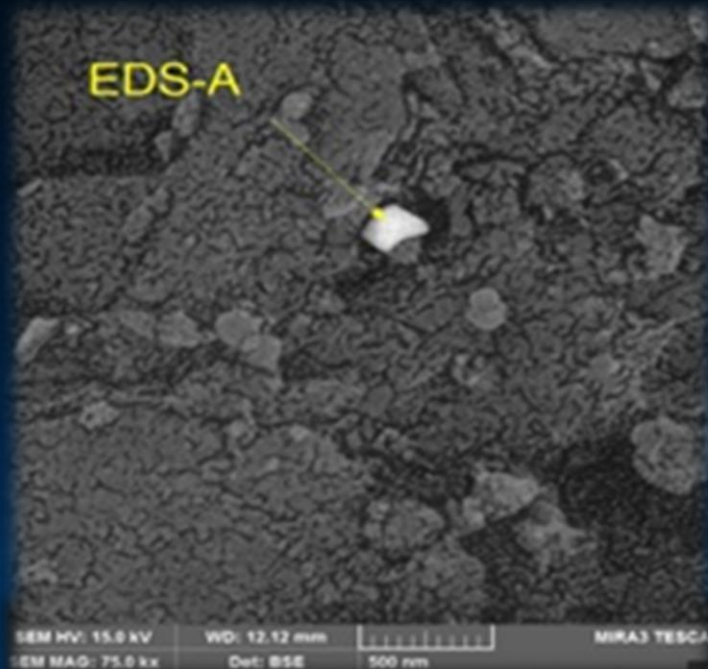
قابلیت تجدید پذیری زیاد

نانو کاتالیست  
آروماتیک سازی

تولید کک کم به دلیل فرمولاسیون چند فلزی آن. بنابراین پالایشگاه ها بدون افزایش محدودیت های سوزاندن کک فرصت دارند تا شدت کار (توان عملیاتی بالاتر ، شدت خوراک) را افزایش دهند



## نانو کاتالیست ایزومریزاسیون نفتای سبک



کاتالیست IZ از سری کاتالیست‌های خانواده ایزومریزاسیون نفتای سبک با انجام واکنش ایزومریزاسیون در حضور گاز هیدروژن و کاتالیست حاوی فلز فعال پلاتین بر پایه آلومینا می باشد.

یکی از اصلی‌ترین دلایلی که سبب شده از گاما-آلومینا به عنوان پایه این کاتالیست استفاده شود، تخلخل مناسب و مساحت سطح بالای این گونه از آلومینیوم اکسید می باشد.

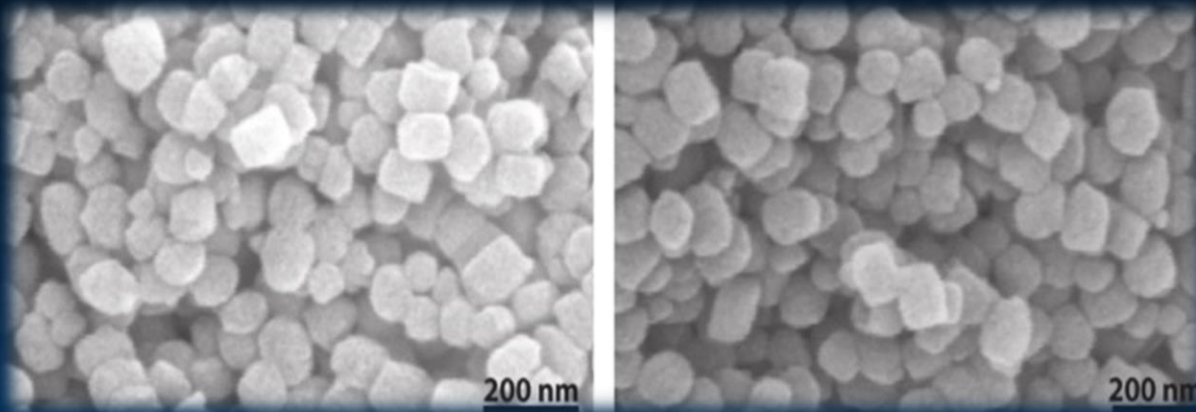
این پایه کاتالیست با روش‌های مختلف شیمی تر و هیدروترمال بسته به نوع نمونه مصرفی و کاملاً اقتصادی و با خلوص بالا تماماً در شرکت اکسیر نوین فرایند آسیا تهیه می گردد.



## نانو کاتالیست هیدروتریتینگ



این کاتالیست با سطح ویژه بالا، نسل جدیدی از کاتالیست های هیدروتریتینگ محسوب می شوند که میزان پراکندگی بالایی به جهت افزایش سایت های فعال گوگردزدایی دارد



در این نسل از کاتالیست ها به دلیل تمایل به سولفیدشدن در دمای پایین، امکان تجمع فاز فعال در مرحله سولفیداسیون به حداقل خواهند رساند در نتیجه میزان فاز فعال بیشتری در دسترس خواهد بود



این کاتالیست توانایی بالایی در اشباع نمودن دی اولفین ها داشته که از ایجاد فرایند ترکیب مجدد  $H_2S$  تولیدی با مرکاپتان های خوراک جلوگیری به عمل خواهد آورد.

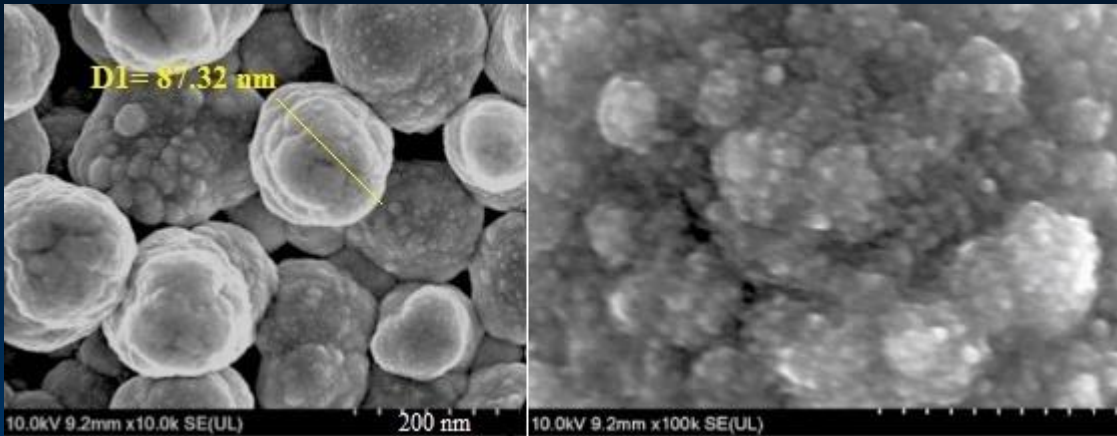


به صورت مشخص این کاتالیست از طریق بهبود میزان پخش فاز فعال و سولفیداسیون کامل کاتالیست منجر به ایجاد بیشتر فاز فعال و در نتیجه فعالیت بالاتر از نسل های قبلی کاتالیست های تصفیه هیدروژنی خواهد شد

## نانو کاتالیست هیدروکراکینگ

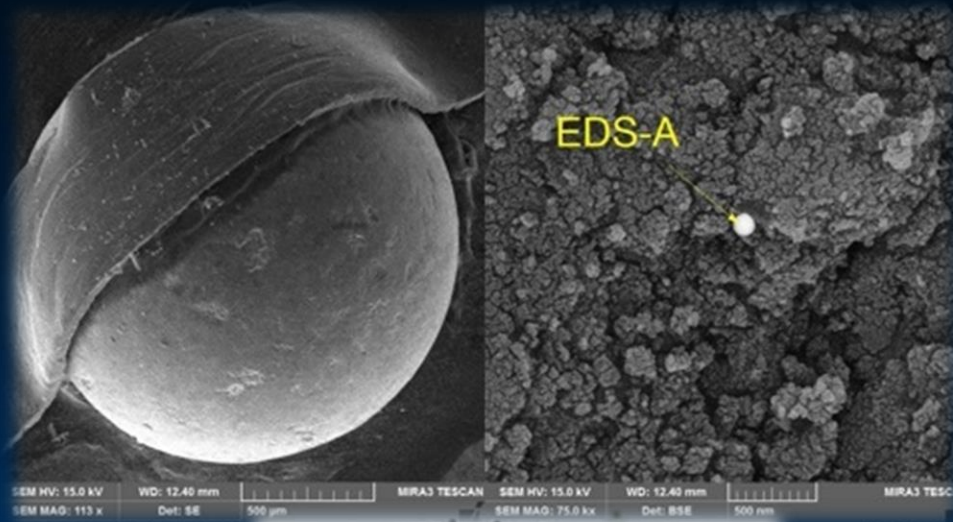
عملکرد کاتالیست با کنترل متغیرهایی همچون اندازه، ساختار، توزیع فضایی و الکترونی، ترکیب سطح، پایداری گرمایی و شیمیایی میتواند تعیین شود. بازده بالا، صرفه اقتصادی، هدر رفت کم مواد شیمیایی، مصرف گرما و انرژی پایین، ایمنی بالا و استفاده بهینه از مواد شیمیایی اولیه، از مزایای نانوکاتالیست است.

شکل کاتالیست موجب بالابردن سطح فعال کاتالیست با خوراک مورد نظر و ایجاد تخلخل فراوان برای جلوگیری از افت فشار بستر کاتالیستی است. همچنین در کنار توزیع متناسب دو فلز نام برده بر روی پایه نانو آلومینا، کاتالیست دارای حجم حفرات بزرگتری نسبت به هم رده های خود است که این امر موجب افزایش ظرفیت کاتالیست در فلز زدایی و آسفالتن زدایی می شود.





## نانو کاتالیست دهیدروژناسیون



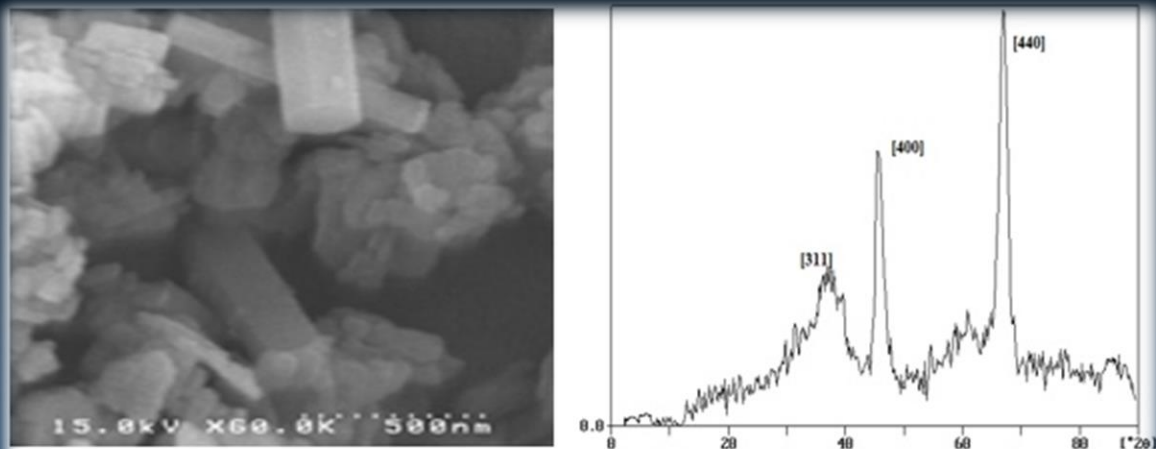
دهیدروژناسیون آلکان های سبک C2 و C3 برای پلیمرها، i-C4 و isobutylene برای بنزین و پلیمرها و آلکان های خطی سنگینتر C10-C14 برای LAB (benzene linear alkyl) بکار می روند.

کاتالیست دهیدروژناسیون شامل پلاتین بر پایه گاما آلومینا می باشند. برای کنترل فعالیت پلاتین، معمولاً فلزات دیگری مانند قلع با پلاتین آلیاژ می شوند.

مواد افزودنی دیگری نیز به پایه آلومینا اضافه شده تا از اسیددیده بالای آلومینا کاسته شود. اسیددیده بالا منجر به افزایش سرعت واکنش های تشکیل کک می شود که سبب غیر فعال شدن زودهنگام کاتالیست می شود.



## نانو کاتالیست هیدروژناسیون بنزن

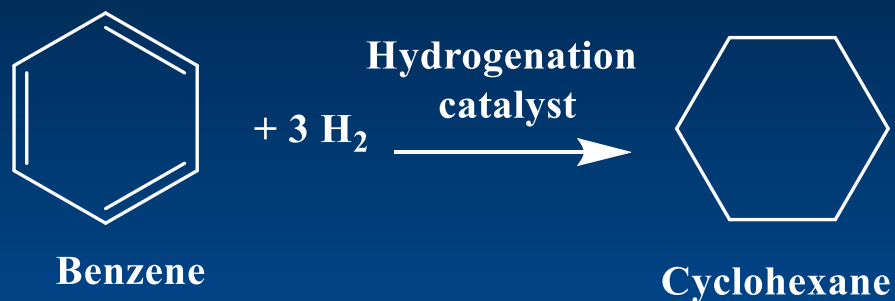


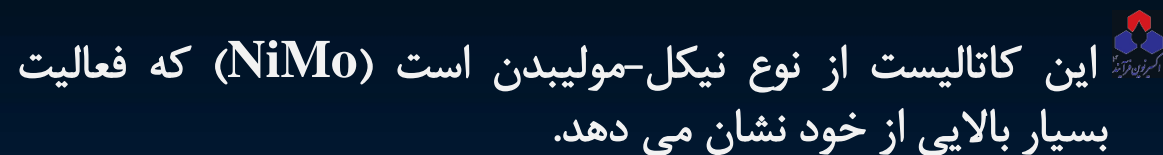
این کاتالیست به منظور انجام واکنش هیدروژناسیون بنزن و اشباع کامل آن در برش هیدروکربنی و تبدیل آن به هگزان ( $C_6$ ) می باشد

کاتالیست مذکور همچنین موجب حذف ترکیبات گوگردی موجود در خوراک ورودی به راکتور صنعتی می گردد و در کنار انجام واکنش اصلی، جاذب گوگرد نیز می باشد.

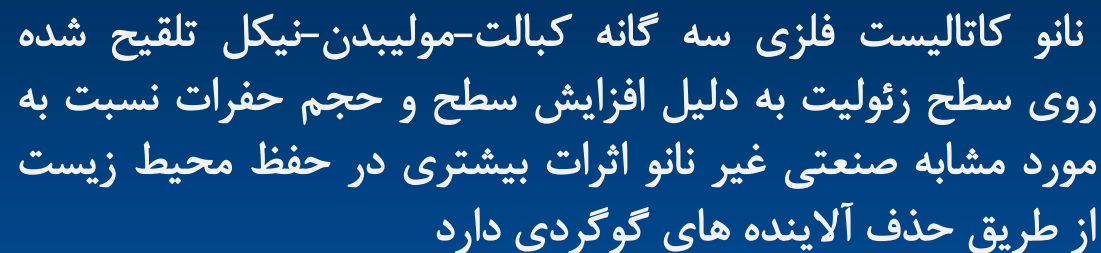
این کاتالیست حاوی فلز نیکل تلقیح شده بر پایه آلومینا می باشد که با توجه به طراحی واحد هگزان تولید گردید

خواص مناسب این محصول نانو مانند سطح ویژه و حجم حفرات، شرایط لازم برای کاربرد به عنوان نانو کاتالیست هیدروژناسیون را فراهم می کند.

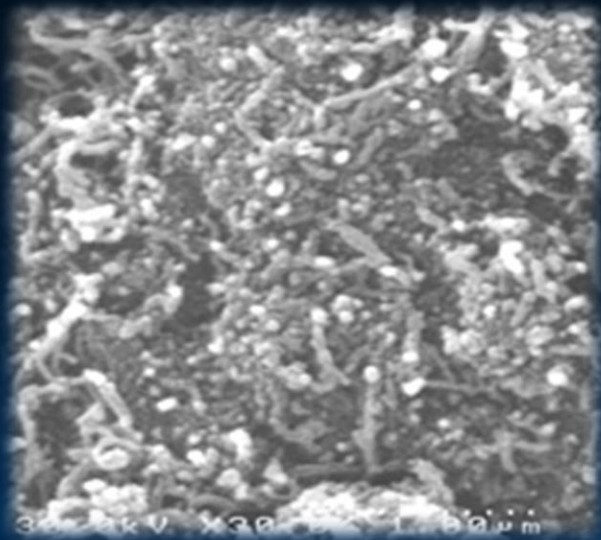




با تغییر سایز اندازه ذرات کاتالیست به مقیاس نانو و فراهم کردن سطح بیشتر برای یک ساختار کاتالیستی، در مقدار مصرفی نانوکاتالیست صرفه جویی شده و با افزایش واکنش دهنده‌های درگیرشونده در واکنش، سرعت (Rate) واکنش نیز بیشتر می‌شود



## نانو کاتالیست پلتفرمینگ پالایشگاهی (تبدیل کاتالیستی)



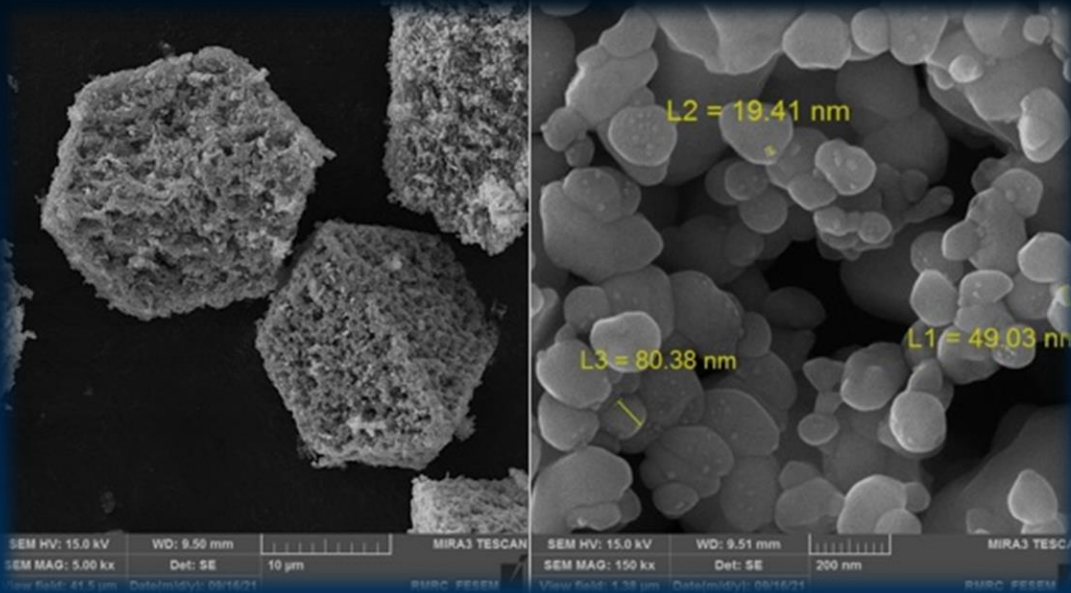
کاتالیست NR-224S در واحدهای پلتفرمینگ شرکت های پالایشگاهی جهت تولید بنزین و افزایش عدد اکتان مورد استفاده قرار می گیرد

نانو کاتالیست NR-224S علاوه بر کم کردن میزان فلز پلاتین مصرفی، سطح ویژه بالای گاما آلومینا و استفاده از نانوذرات تلقیح شده بر روی پایه، سطح در دسترس بسیار بالایی از ترکیب مورد نظر را جهت انجام واکنش در اختیار می گذارد که شکل کاتالیست با توجه به صورت بستر ثابت بودن نوع راکتور پالایشگاهی می تواند به صورت رشته ای و یا کروی باشد.

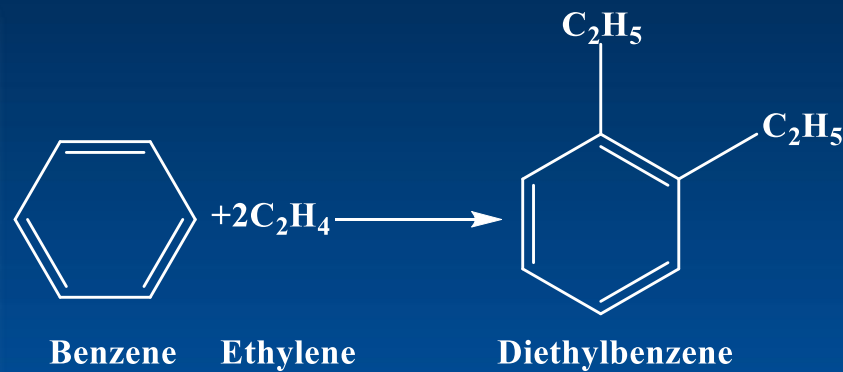




## نانو کاتالیست آلکیلاسیون بنزن



کاتالیست آلکیلاسیون بنزن کاتالیست زئولیتی است که با توجه ساختار کریستالی با سطح ویژه بالا و وجود منافذ و حفره‌های در مقیاس نانو، امکان دستکاری بسیار دقیق اجزاء کاتالیستی و مسیرهای نفوذ واکنش دهنده‌ها و محصولات را میسر می‌سازد.





## گارد



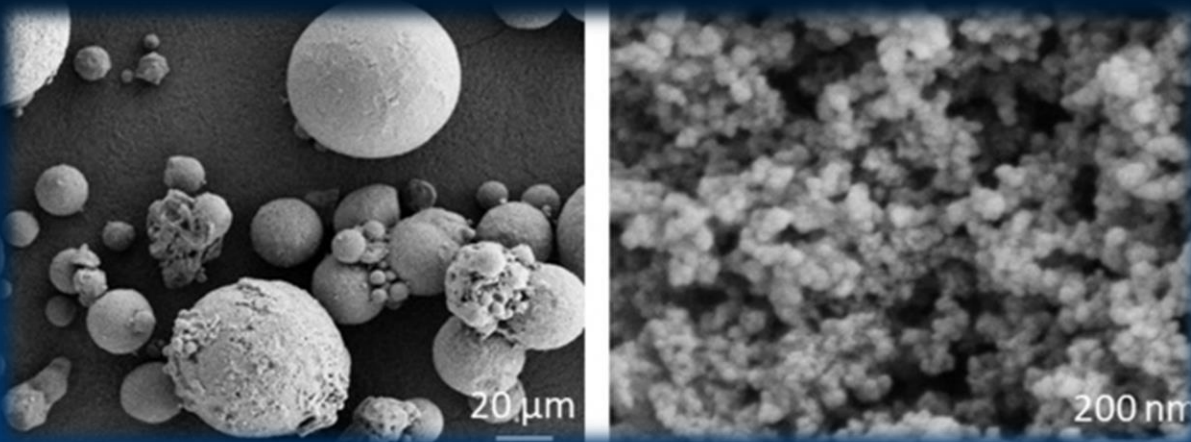
وجود ترکیبات سیلیکونی همراه با خوراک در بخش تصفیه هیدروژنی در مقادیر بالا موجب کاهش طول دوره عملکردی کاتالیست آن بخش می شود. و در صورتی که در مقادیر کم ترکیبات سیلیکونی در خوراک موجود باشد بر سطح کاتالیست تجمع می یابد و لذا در احیا و بازیابی کاتالیست اختلال ایجاد می کند.



حذف سیلیکون توسط جاذب های آلومینایی با سطح بالا به نحوی طراحی شده است که قابلیت حذف بیشترین مقدار سیلیکون در خوراک نفت را دارا باشد.




در جاذب پیشنهادی شرکت اکسیر نوین فرآیند آسیا، نانوذرات آلومینا از طریق اصلاح سطح و/یا پیوند با انواع فلزات گرانبها جهت بهبود عملکردشان تولید می شوند.







## اقدامات اکسیر در سال ۱۴۰۰:

تغییر روش سنتز پایه جهت بهبود توزیع ذرات فلزی بر روی آن 

اجرای روش های مختلف سنتز از نظر شرایط فرایندی و ترکیبات ضروری برای دستیابی به کاتالیست قوی تر 

بکاربردن ارتقا دهنده های متنوع در نسبت های مختلف، کاتالیست برای فعالیت در فرایند با خوراک های متنوع 

تغییر در درصد فلزات فعال لود شده، نوع نمک های فلزی استفاده شده و روش سنتز که موجب افزایش فعالیت کاتالیست می شود 

افزایش فعالیت کاتالیست، ارتقا استحکام کاتالیست جهت مقاوت در شرایط دمایی و فشاری بالا از دیگر اهداف اصلاح کاتالیستی 



## با تشکر از حسن توجه شما عزیزان



آدرس: تهران، کیلومتر ۹ جاده مخصوص تهران-کرج، شهرک استقلال، خیابان دکتر عبیدی، خیابان جلال، خیابان شهریور یکم، پلاک ۲

تلفن: ۰۲۱-۴۴۹۰۹۰۶۳-۷