

### خلاصه کارآموزی

#### گوگردزدایی:

حذف گوگرد از نفت یکی از تبدیل های مهم در اکثر پالایشگاه ها است و قیمت (هزینه فرآوری) یک نفت خام تحت تاثیر محتوای گوگرد آن است. غلظت و ماهیت ترکیبات حاوی گوگرد، در محدوده جوش تغییر می کنند. مقدار گوگرد در تقطیر با افزایش محدوده جوش افزایش می یابد. ترکیبان گوگرد با افزایش جوش، نسوزتر می شوند، با تغییر ترکیبات غالب از تیول ها، سولفیدها، و تیوفن در نفتا به ترکیبات جایگزین، ماهیت شیمیایی گوگرد ارتباط مستقیمی با حذف آن دارد. گوگردزدایی از ترکیباتی که حاوی آلیفاتیک هستند، گوگرد، یعنی تیول ها و سولفیدها، آسان تر از گوگردزدایی از ترکیباتی که حاوی گوگرد معطر، یعنی تیوفنیک هستند، است. انواع روش های گوگردزدایی: هیدروژنی، استخراجی، اکسایشی، کاتالیزوری، جذبی، زیستی.

### معرفی محل کارآموزی

#### • نام شرکت: شیمیدر سلف

این شرکت که در سال 1379 در منطقه ویژه اقتصادی سلفچگان تاسیس شد طی هفده سال فعالیت مستمر توانسته 17 عنوان صادرکننده برتر و نمونه استانی را از آن خود کند. این شرکت موسس شرکت "آریا شیمی" تولیدکننده انواع روانکارها تحت لیسانس Bluechem آلمان و موسس پالایشگاه "قیر ساتراپ جم" با ظرفیت تولید 250000 تن انواع فرآورده های قیری و ایزوگام و پالایشگاه Armoil ارمستان بوده و مجموعه ای بالغ بر 800 نفر در واحدهای تولیدی این شرکت مشغول به فعالیت می باشند. محصولات: روغن پایه VIRGIN، اکسترکت (RPO)، گریس پایه محصول، روغن دنده، قیر، هیدروکربن سنگین (فیول)، روغن پایه تصفیه دوم.



### مراحل فرآیند ساخت / تولید

#### مراحل گوگردزدایی هیدروژنی:

1- در بیشتر موارد HDS با تغذیه همزمان نفت و  $H_2$  به یک راکتور با بستر ثابت با کاتالیزور مناسب انجام می شود.  
2- در HDS، گوگرد موجود به  $H_2S$  تبدیل می شوند.

#### مراحل گوگردزدایی اکسایشی:

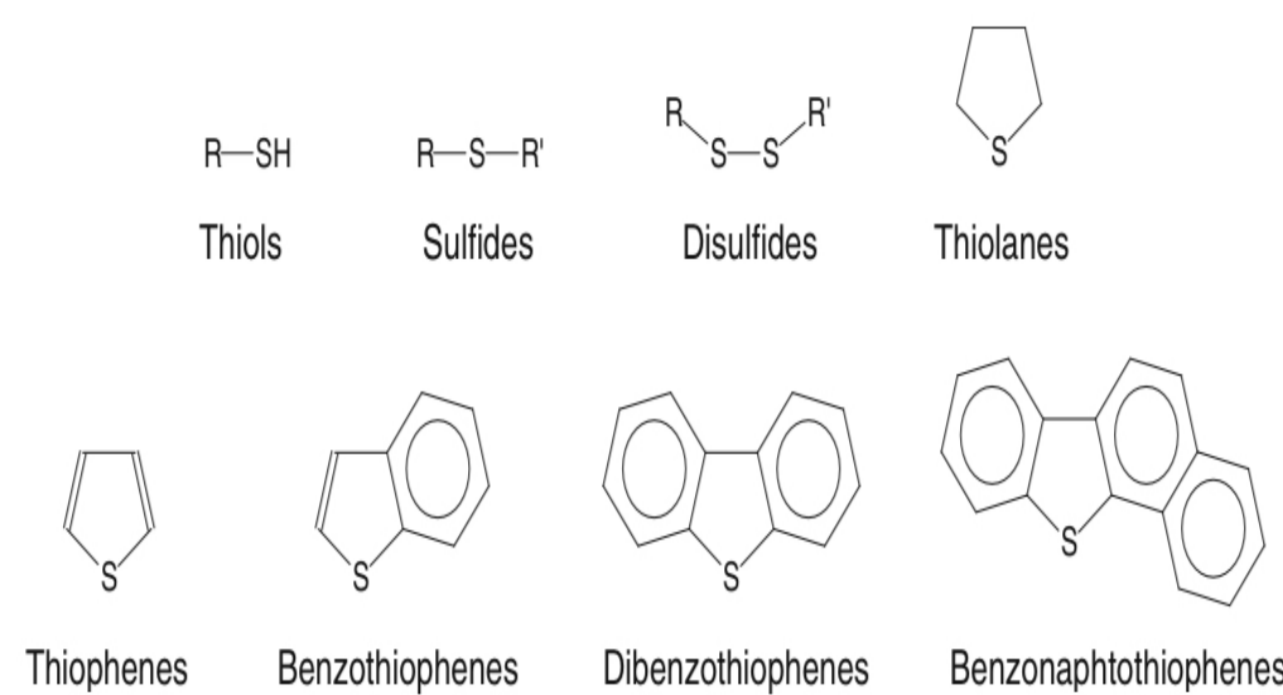
1- مرحله اول اکسیداسیون گوگرد است که ماهیت ترکیبات گوگرد را تغییر می دهد.  
2- مرحله دوم حذف گوگرد است که از خواص ترکیبات گوگرد اکسید شده (برخلاف ترکیبات سولفور اکسید نشده) برای حذف آنها استفاده می کند.

### ویژگی ها/مزایای فرآیند

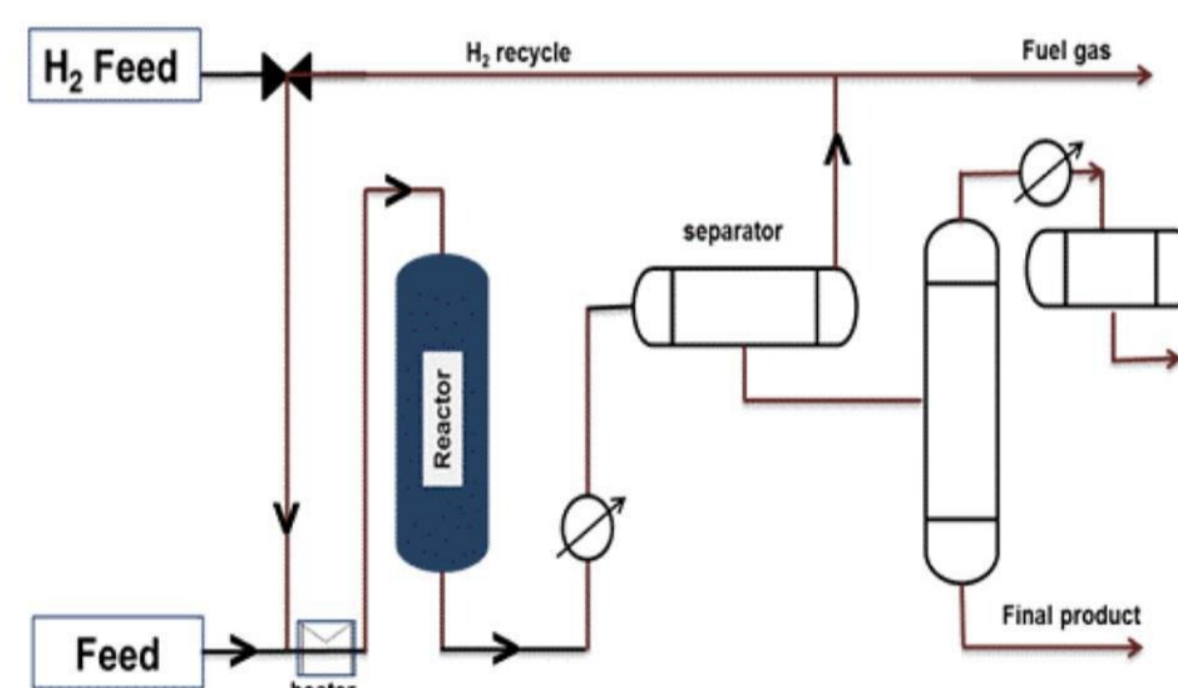
HDS در صنعت برای ارتقاء نفت سنگین استفاده می شود، اما اثربخشی آن به دلیل خواص آن تضعیف می شود، که عبارتند از:  
(الف) محتوای فلز بالا، که باعث تشکیل رسوب و غیرفعال کردن کاتالیزور می شود.  
(ب) تمایل به کک شدن و رسوب گیری که منجر به غیرفعال کردن کاتالیزور می شود.  
(ج) اندازه مولکولی، که دسترسی به منافذ کوچکتر کاتالیزور را محدود می کند.  
(د) حفاظت فضایی از گوگرد تیوفنیک، که جذب HDS را دشوار می کند.

#### مزایا ODS:

شما نیازی به ساخت راکتورهای بزرگ ندارید (هزینه سرمایه ارزان) هزینه های عملیاتی پایین در جایی که گوگرد زدایی در شرایط واکنش متوسط کار می کند (به دلیل دمای پایین و عدم نیاز به گاز هیدروژن) انتخاب پذیری بالا  
زمان اقامت کوتاه به دلیل کاتالیزور با راندمان بالا



### شکل 1 ترکیبات مختلف گوگرد در نفت خام



### شکل 2 روش HDS

### شرح فعالیت انجام شده و نتایج

تبدیل انتخابی ترکیبات گوگردی که به یک معرف استوکیومتری نیاز دارد که با هزینه کم قابل عرضه نباشد، شانس کمی برای منجر به یک فرآیند گوگرد زدایی مقرون به صرفه اقتصادی دارد. نفت سنگین دارای میزان بالایی از محتوای گوگرد اسن و مقدار معرف مورد نیاز برای گوگردزدایی بسیار زیاد است. به صورت صنعتی  $H_2$  به کار گرفته می شود که معمولاً از  $CH_4$  و  $H_2O$  تولید می شود. مواد شیمیایی که بر اساس مولار احتمالاً خیلی گران هستند. این بسیاری از فرآیندهای اکسایش شیمیایی را برای گوگردزدایی رد می کند. این بررسی به وضوح نشان می دهد که ODS با استفاده از IL ها می توانند به طور موثر آن ترکیبات S هتروسیکلیک موجود در سوخت را حذف کنند. و محتوای S را در شرایط ملایم به کمتر از 10ppm کاهش دهد.

### کاستی ها/ چالش های صنعتی موجود

علیرغم تنوع روش های گزارش شده، تعداد کمی از استراتژی ها برای گوگردزدایی نفت قابل استفاده هستند. این عمدتاً به دلیل خواص نفت سنگین، مانند محتوای بالا گوگرد، ویسکوزیته بالا، نقطه جوش بالا و طبیعت نسوز ترکیبات گوگردی است. رسوب، ویسکوزیته بالا و حجیم بودن مولکول های نفت سنگین کارایی فرآیندها را تضعیف می کند و به یک ماده جامد به عنوان کاتالیزور یا جاذب نیاز دارند. طبیعت جوش بالا، ویسکوزیته بالا و پیچیدگی روغن سنگین، جداسازی را توسط استراتژی هایی که بر استخراج و تقطیر انتخابی تکیه دارند را دشوار می کند. گوگردزدایی زیستی ممکن است منجر به گوگرد زدایی موفقیت آمیز شود، اما موانع فنی مربوط به دیرگداز بود آن ها که باید متابولیزه شوند، ویسکوزیته و پیچیدگی نفت سنگین وجود دارد.

### دستاوردها/پیشنهادها برای رفع چالش ها

بدون شک پیشرفت عظیمی در کاربرد POM، MOF، و POM@MOF برای گوگردزدایی عمیق توسط فناوری ODS صورت گرفته است. مواد کاتالیزوری مختلفی که در این کار گزارش شده اند برای حذف مؤثر ترکیبات پلی آروماتیک و مشتقات آنها از نفت کوره استفاده شده اند، و عملکرد MOF ها ممکن است بسته به خواص فیزیوشیمیایی شامل: مرکز فلز فعال تشکیل دهنده، تخلخل، اندازه منافذ، به همراه شرایط واکنش متفاوت باشد. برخی از آنها چشم انداز بسیار خوبی را برای تجاری سازی احتمالی آینده نشان داده اند. هنوز نیاز به کار بیشتر بر روی طیف گسترده ای از POM@MOF برای تحقق یک فرآیند ODS متوسط وجود دارد.