



فرآیند

هفته نامه علمی

شماره ۱۱ / مهر ماه ۱۳۹۸
انجمن علمی مهندسی شیمی

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی شیمی

مدیر مسئول: علی استاجی

سردبیر: بهنام رضوانی

هیئت تحریریه: ابوالفضل شهرآبادی

صفحه آرایی: مهین کوشکی

استاد مشاور انجمن: دکتر حمید حیدر زاده

آدرس اینستاگرام انجمن علمی مهندسی شیمی:

@mshimihsu

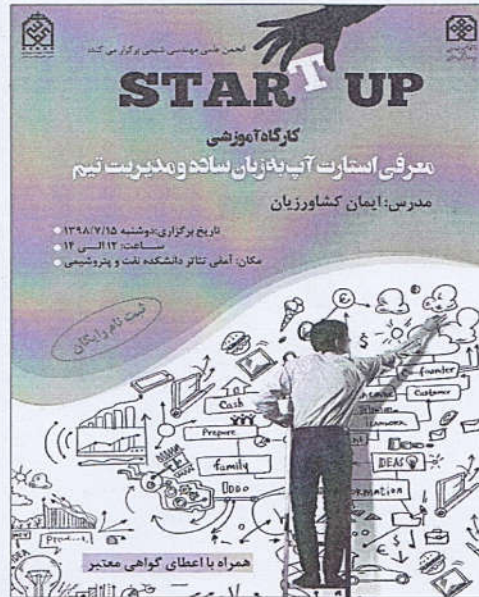


اخبار انجمن

کارگاه استارتاپ در تاریخ ۱۵ مهر ماه توسط انجمن علمی مهندسی شیمی در سالن همایش های دانشکده نفت و پتروشیمی برگزار شد

موارد بررسی شده در کارگاه:

- آشنایی با کار آفرینی
- آشنایی با استارتاپ
- پیدا کردن ایده
- پیدا کردن تیم مناسب
- پیدا کردن سرمایه گذار
- ثبت شرکت و راه اندازی آن



جلسه پرسش و پاسخ (هم آندیشی) در تاریخ ۲۱ مهر ماه توسط انجمن علمی مهندسی شیمی برای دانشجویان ورودی ۹۸ در سالن همایش های دانشکده نفت و پتروشیمی برگزار شد.

در این جلسه جناب دکتر فرخی (رئیس دانشکده) و دکتر کاظمی (مدیر گروه مهندسی شیمی) و دکتر اسماعیل نژاد (مدیر گروه مهندسی نفت) سخنرانی کردند و به برخی از سوالات دانشجویان پاسخ دادند.

رویداد ملی استارتآپ ویکند آب (بررسی ایده های کسب و کار در زمینه حفظ منابع آب) در تاریخ ۲۵ الی ۲۸ آبان ۹۸ برگزار خواهد شد، از علاقه مندان دعوت می شود حداکثر تا تاریخ ۱۰ آبان ماه برای ثبت نام اقدام نمایند.

خیر مقدم خدمت دانشجویان ورودی ۹۸

بعد از جلسه پرسش و پاسخ (هم اندیشی) روز یکشنبه فرصت شد تا دوباره ورودتان به دانشگاه را تبریک بگوییم. امیدواریم شناخت کلی از محیط دانشگاه پیدا کرده باشید. هدف ما در این نشریه کمک به دوستان برای شناخت هر چه بیشتر رشته ی مهندسی شیمی و شناخت محیط های کاری آن و تجهیزات مربوطه و سایر مطالبی که می تواند برای افرادی که در این زمینه فعالیت می کنند، مفید باشد که امیدواریم به این هدف دست پیدا کنیم.

کراکینگ

(Cracking) چیست؟

به تمامی واکنش های تجزیه هیدروکربن ها کراکینگ گفته می شود، این فرایند در دما و فشار بالایی انجام می شود که می توان برای صرفه جویی در انرژی و هزینه در دما و فشار پایین تر از کاتالیزور استفاده کرد، منبع اصلی هیدروکربن های بزرگ برش های نفت سفید یا بنزین در فرایند تقطیر جزی به جزی نفت خام می باشد. در شکستن پیوند ها واکنش منحصر به فردی رخ نمی دهد هیدروکربن ها به صورت اتفاقی شکسته می شوند و مخلوطی از هیدروکربن های کوچکتر را ایجاد می کنند که می تواند شامل پیوند دو گانه کربن-کربن نیز باشند کراکینگ تمام هیدروکربن ها منجر به تولید یک اولفین و یک هیدروکربن دیگر می شود، برحسب شرایط دما و زمان اولفین ها می توانند دوباره شکسته شوند یا با یکدیگر ترکیب شوند هیدرو کربن های پارافینی و اولفینی به سادگی شکسته می شوند، در صورت وجود کاتالیزور اولفین ها راحت تر از پارافین ها شکسته می شوند پس از این دو گروه نفتنی ها قرار دارند و بعد از آن آروماتیک ها قرار دارند که به سختی شکسته می شوند.



تصویری از محیطی در کارخانه که کراکینگ در آن انجام می شود

فرایند کراکینگ حرارتی:

این فرایند یکی از روش های تبدیل هیدروکربن ها بوده که طی آن مولکول هیدروکربن در اثر حرارت شکسته می شوند، این واکنش گرماگیر بوده پس در هر واحد کراکینگ بخش عمده کار توسط کوره انجام می شود و سایر قسمت ها برای جدا سازی فرآورده های به دست آمده در سیستم به کار برده شده اند کراکینگ حرارتی کاربرد وسیعی دارد و می توان برش های نفتی را به انواع فرآورده ها مثل اولفین ها پلی اولفین ها گاز های سبک اشباع نشده- نفت سوخت-گازوئیل آروماتیک ها وکک و... تبدیل کرد واکنش های

کراکینگ دو نوع هستند:

۱) واکنش های اولیه که باعث از بین رفتن خوراک می شوند
۲) واکنش های ثانویه که فرآورده های واکنش اولیه را تبدیل می کنند
کراکینگ حرارتی می تواند برای تبدیل ماده ارزان قیمت به ماده با ارزش تر، نظیر تبدیل گازوئیل به بنزین یا تبدیل نفت سوخت سنگین به گاز و بنزین و کک و افزایش عدد اکتان بنزین یا کاهش گرانروی یک سوخت سنگین و... به کار رود و همین طور در کراکینگ حرارتی فشار نقش کم رنگ تری نسبت به دما و زمان دارد. کراکینگ حرارتی به منظور تولید بنزین: خوراک وارد کوره می شود و دمای آن برحسب خوراک به مقدار مشخصی افزایش پیدا می کند پس از خروج از کوره فرآورده های کرک شده وارد محفظه بزرگ واکنشی می شوند و ۱ تا ۲ دقیقه برای تکمیل واکنش در آنجا می مانند و در مراحل بعد فرآورده ها منبسط و تفکیک می شوند و از ستون تقطیر پایانی فرآورده های گازی- بنزین سبک تثبیت نشده بنزین سنگین و گازوئیل به دست می آید و سپس با فرایند جذب، بوتان را از سایر گازها جدا می کنند و در یک ستون دیگر بنزین را تثبیت می کنند. خوراک ورودی شامل خوراک تازه و گازوئیل تجزیه نشده می باشد برای افزایش عدد اکتان و افزایش فراریت بنزین می توان از ریفرمینگ حرارتی استفاده کرد که علت این افزایش هیدروژن زدایی از پارافین ها و نفتن ها و تبدیلشان به اولفین ها و آروماتیک ها می باشد.

کراکینگ با بخار آب:

کراکینگ حرارتی در حضور بخار آب که هدف تولید هیدروکربن های سبک اشباع نشده نظیر اتیلن پروپیلن و... از برش های سبک نفتی مثل بنزین و نفتا و اتان می باشد، ابتدا خوراک مایع یا گازی در کوره به دمای ۷۰۰-۸۰۰ درجه سانتی گراد رسیده سپس برای متوقف شدن واکنش های ثانویه به طور ناگهانی سرد می شود و فرآورده های مایع سنگین جدا می شوند و فرآورده های گازی ابتدا فشرده می شوند سپس به فرآورده های مورد نظر تفکیک می شوند، خوراک در کراکینگ با بخار متنوع همراه است و می تواند شامل انواع برش نفتی و هیدروکربن های سبک تر باشد برای بازده بیشتر عملیات طولانی تر مطلوب تر است و بهتر است از برش های سبک تر استفاده شود زیرا هر چه برش سنگین تر باشد سریع تر تجزیه می شود و هر قسمت به خاطر سرعت بالای تجزیه خلوص کمتری دارد و در کل بازده و خلوص پایین میاید پس بهتر است از برش های باریک تر استفاده شود

فرایند ککینگ:

می توان پسماند و باقیمانده های سنگین را به کک و مواد دیگری تبدیل کرد ککینگ که یک فرایند شدید حرارتی می باشد و محصولات آن عبارتند از کک -گاز- بنزین و گازوئیلی که به عنوان خوراک کراکینگ هیدرو کراکینگ و کراکینگ کاتالیزوری به کار می رود، کک نفتی در صنایع متالورژی، به صورت الکترود کاربرد زیادی دارد.

روش های ککینگ:

ککینگ تأخیری: شامل کوره تفکیک کننده و چند مخزن جمع آوری کک است، خوراک مایع گرم پس از جدا شدن از قسمت های سبک از پایین ستون برج جدا کننده جدا و به طرف کوره حرکت می کند قسمتی از این جریان بخار می شود و به سمت مخزن جمع آوری کک هدایت می شود برای کاهش رسوب کک در لوله های درون کوره ها، به این لوله ها بخار آب وارد می کنند تا سرعت جریان تنظیم شود و رسوب صورت نگیرد قسمت تبخیر نشده جریان خروجی مدتی در مخزن کک می ماند و کراکینگ تا مرحله تشکیل کک ادامه می یابد بخار های همراه کک به سمت قاعده ستون تفکیک جریان می یابند این بخارها شامل بخار آب و نفت و گازوئیل است بخارها از سینی سرد کننده می گذرند گازوئیل برگشتی دو الی سه سینی بالاتر از سینی خوراک به خوراک ملحق می شود هدف از این کار تنظیم نقطه جوش نهایی گازوئیل است؛ توسط یک جداکننده ی با بخار نقطه جوش اولیه گازوئیل را تنظیم می کنند پس از بر شدن مخزن کک آن را بیرون آورده و جریان مواد به سوی مخزن دیگر که خالی می باشد هدایت می شود. و برای خالص سازی مخزنی که از کک بر شده است ابتدا برای خارج کردن بخارهای هیدروکربنی بخار آب فرستاده می شود و سپس سرد سازی به وسیله آب صورت می گیرد، حالا میتوان کک خالص را جمع آوری کرد. مخازن کک مورد استفاده به صورت گردشی پر و خالی می شوند.

ککینگ سیال:

روشی جدید تر می باشد که دارای معایبی نیز می باشد مانند تولید کک پودری شکل که کار کردن با آن مشکل می باشد ابتدا خوراک را تا ۳۰۰ درجه سانتی گراد گرم کرده و وارد راکتور می کنیم و در راکتور کک به صورت لایه ای از سیال وجود دارد که دمای آن بالاتر از خوراک ورودی و در حدود ۵۴۰ درجه می باشد. کراکینگ خوراک در راکتور انجام می شود که بر روی کک موجود در لوله رسوب می کند، این ذرات به صورت خروجی از راکتور به گرمکن فرستاده می شوند؛ قسمتی از کک به کمک هوا سوزانده می شود قسمت اعظم آن دوباره رفلکس می شود و باقیمانده از پایین گرمکن خارج می شود و پس از خنک شدن همراه با آب به انبار فرستاده می شود. فرآورده های سبک خروجی راکتور نیز به کمک ستون تفکیک کننده کوچکتری از یکدیگر جدا می شوند مانند بنزین و گازوئیل. خواص و کاربرد کک نفتی: کک اسفنجی نامنظم دارای روزه و سخت می باشد و در ساخت الکترود و گرانیت به کار می رود. کاربرد مستقیم آن به صورت کربن در واکنش های شیمیایی است. کک سوزنی بلوری و رشته ای شکل است و کک دیگبری که ناخواسته ایجاد می شود کک شات نام دارد.

فرایند کراکینگ کاتالیزوری:

بیشتر به منظور تولید سوخت به کار می رود نه مواد شیمیایی، در واقع این روش به علت تولید بیشتر بنزین با عدد اکتان بالا و تولید کمتر مواد سنگین و گازهای سبک به سرعت جایگزین کراکینگ

حرارتی شد. کک تشکیل شده در این روش به دلیل پوشاندن سطح کاتالیزور فعالیت آن را کاهش می دهد و باید برای جلوگیری از کاهش بازده، کاتالیزور را بازسازی کرد، در این روش خوراک گازوئیل می باشد و مواد تولیدی آن گازهای سبک بنزین گازوئیل و کک می باشد.

کاتالیزورهای کراکینگ به سه دسته تقسیم می شوند:

۱) آلومینوسیلیکات های طبیعی

۲) سیلیس آلومین های آمورف سنتزی

۳) سیلیس آلومین های بلورین سنتزی که در صنعت بیشتر از این نوع استفاده می شود

کاتالیزور مطلوب باید تحمل کک زدایی و دمای بازسازی را داشته باشد، کاتالیزور معرفی شده باید دماهای ۶۰۰ تا ۶۵۰ درجه را تحمل کند کاتالیزور سنتزی در اثر استفاده شدن دچار تغییراتی می شود علاوه بر اثر نامطلوب دما ترکیبات الی نیتروژن دار، بخار آب بعضی از فلزات مانند نیکل و اتادیوم مس و آهن تاثیر نامطلوبی بر مشخصات کاتالیزور مانند سطح مخصوص و فضای خالی آن دارند.

فرایند هیدروکراکینگ:

در روش هیدروکراکینگ فرایندهای شیمیایی آن در حضور کاتالیست انجام می شود و بیشتر برای تولید سوخت جت، گازوئیل مرغوب و بنزین با اکتان بالا به کار می رود. در هیدروکراکینگ امکان استفاده از خوراک های مختلف وجود دارد مانند گازوئیل سنگین یا خوراک هایی که کراکینگ کاتالیستی و واکنش کاتالیزوری در آن به سختی انجام می پذیرد مانند نفت حاوی آروماتیک های پلی سیلیک یا غلظت بالای ترکیبات دارای نیتروژن و گوگرد که باعث فاسد شدن کاتالیست می شوند این فرایند در دما و فشار بالا به ترتیب ۴۲۵ و ۲۶۰ سانتی گراد و ۷ و ۱۷ مگا پاسکال انجام می شود و مشخصه اصلی آن عملکرد در فشار بالای هیدروژن می باشد کاتالیست های به کار رفته در این روش دارای دو عامل فلز + پایه اسیدی هستند فلزات به کار رفته در این کاتالیست ها تنوع زیادی دارند مانند پالادیوم نیکل- تنگستن و پلاتین که از این دسته فلزات می باشند و در پایه این کاتالیزور ها اغلب موادی مانند زئولیت یا سیلیس-آلومین متبلور به کار برده شده است. در توضیح این فرایند ابتدا خوراک و هیدروژن با هم مخلوط می شوند و پس از حرارت دیدن و رسیدن به دمای واکنش وارد راکتور حاوی کاتالیست می شوند و در تماس با کاتالیست موجود واکنش های سولفورزدایی و نیتروژن زدایی و هیدروکراکینگ انجام می شود و خوراک پس از عبور از راکتور و انجام واکنش های ذکر شده وارد برج جدا کننده شده و فرآورده های مختلف جداسازی انجام می شوند و برای جبران مصرف بالای هیدروژن در این واحد عملیاتی (۲۵۰-۱۵۵۰ فوت مکعب به ازای هر بشکه خوراک) یک واحد مستقل تولید هیدروژن در کنار این واحد احداث می شود.

منابع:

کتاب میانی بالایش نفت تألیف خاتم دکتر گیتی ابوالحمد

مرکز مطالعات زنجیره ارزش

ویکی پدیا

ادامه دارد...