

سازمان منطقه آزاد اروند  
( آبادان - خرمشهر )

## طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)

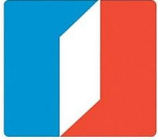
### ۱. معرفی پروژه:

عنوان پروژه: طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)

شاخه فعالیت: صنایع شیمیایی



اسید سولفونیک یا الکیل بنزن سولفونیک اسید خطی (LABSA)، مایعی روغنی و قهوه ای رنگ که به عنوان سورفکتانت آنیونی در فرمولاسیون بسیاری از ترکیبات شستشو استفاده می شود. یکی از ارزان ترین مواد فعال کننده در صنعت شستشو است و مهمترین و پرمصرف ترین ماده در فرمول پودر و مایعات خالص است. اسید سولفونیک محلول در آب، غیر فرار و جاذب است که به عنوان امولسیفایر، مواد افزودنی و روغن های روان کننده نیز استفاده می شود. اسید سولفونیک، با فرمول شیمیایی  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{SO}_3\text{H}$ ، گروهی از ترکیبات ارگانوسولفور است که از یک گروه الکیل آلی و هیدروکسید سولفونیل تشکیل شده است. اسید سولفونیک را می توان با اسید سولفوریک اشتباه گرفت، زیرا تنها یک گروه هیدروکسیل با یک جایگزین آلی جایگزین می شود!



سازمان منطقه آزاد اروند  
( آبادان - خرمشهر )

## طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)

اما در واقع از طریق سولفوناسیون با استفاده از ماده ای به نام تری اکسید گوگرد تولید می شود. اسید سولفونیک یک اسید بسیار قوی است و ممکن است اثرات خوردندگی ایجاد کند. بنابراین، برای جلوگیری از خوردگی و سایر صدمات، باید از قرار گرفتن در معرض آن و برخورد جدا جلوگیری شود.

ویژگی های اسید سولفونیک

اسید سولفونیک جزء ترکیبات ارگانوسولفور طبقه می شود در واقع می توان گفت که همان اسید سولفوریک است که یکی از گروه های هیدروکسیل آن با یک گروه آلی جایگزین شده است. نمک ها و استرهای اسید سولفونیک، سولفونات نامیده می شوند و کاربردهای گسترده ای در صنایع دارند.

اسید سولفونیک یک اسید قوی است، این ماده حدود یک میلیون بار قویتر از اسید کربوکسیلیک است و به دلیل قطبیت بیشتر به شکل جامد بلوری یا مایع ویسکوز با دمای جوش بالا وجود دارد. این ماده در حالت جامد بی رنگ و غیر اکسید کننده است که این ویژگی ها باعث می شود به عنوان کاتالیزور در واکنش های آلی مورد استفاده قرار بگیرد.

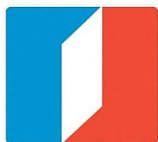
قطبیت و اسیدیته بالا باعث می شود که اسید سولفونیک در آب محلول باشد. این ماده در آب با زنجیره کوتاه یا بلند حل می شود که انواع زنجیره بلند آن خواص شبه دترجنتی دارد.

خواص سولفونیک اسید

سولفونیک اسید، جزو اسیدهای قوی است. معمولاً گفته می شود که آن ها حدود یک میلیون برابر اسید کربوکسیلیک قوی تر هستند. اسیدهای سولفونیک با کلرید سدیم جامد (نمک) واکنش داده و سولفونات سدیم و کلرید هیدروژن را تشکیل می دهند. به دلیل قطبی بودن، اسیدهای سولفونیک تمایل دارند، به صورت جامدات بلوری یا مایعات چسبناک و با جوش زیاد باشند. آن ها معمولاً بی رنگ و غیر اکسید کننده هستند، که از آن ها به عنوان کاتالیزورهای اسیدی در واکنش های آلی استفاده می شود. قطبیت آن ها، همراه با اسیدیته بالا، اسیدهای سولفونیک با زنجیره کوتاه را در آب حل می کند، در حالی که آن هایی که دارای زنجیره طولانی تری هستند، خواص شستشو مانند از خود نشان می دهند.

ساختار سولفونیک اسید

ساختار اسید سولفونیک توسط اسید متان سولفونیک نشان داده می شود. گروه اسید سولفونیک، دارای یک مرکز گوگرد چهار ضلعی است، به این معنی که گوگرد در مرکز چهار اتم یعنی سه اتم اکسیژن و یک اتم کربن، است. هندسه کلی مرکز گوگرد یادآور شکل اسید سولفوریک است.



سازمان منطقه آزاد اروند  
( آبادان - خرمشهر )

## طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)



مشتقات اسید سولفونیک

اسید سولفونیک مشتقات گوناگونی دارد اما دو مشتق کلروسولفونیک و فلئوروسولفونیک از جمله مهمترین مشتق های اسید سولفونیک هستند. در ادامه به شرح مختصر این دو مشتق می پردازیم:

کلروسولفونیک

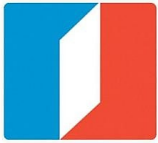
از کلروسولفونیک به عنوان نوعی عامل سولفوناته استفاده می شود. همچنین این ماده یک عامل کلروسولفوناته نیز می باشد که به علت این ویژگی در صنایع مختلف پر کاربرد است.

فلئوروسولفونیک

این نوع ماده شیمیایی، به عنوان یک کاتالیزگر در صنعت پر کاربرد است. در واقع از این کاتالیزگر در واکنش های پلیمر شدن استفاده می شود. از دیگر کاربردهای این ماده نیز می توان به استفاده از آن در تولید سولفوئوریدها اشاره کرد.

روش تولید سولفونیک اسید

فرآیند تولید سولفونیک اسید به گونه های مختلفی می باشد:



سازمان منطقه آزاد اروند  
( آبادان - خرمشهر )

## طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)

اسیدهای سولفونیک با فرآیند سولفوناسیون تولید می شوند. معمولاً عامل سولفونات، تری اکسید گوگرد است. کاربرد وسیع این روش تولید اسیدهای آلکیل بنزن سولفونیک است: در این واکنش، تری اکسید گوگرد یک الکتروفیل است و تحت سولفوناسیون مستقیم اسید متان سولفونیک را به اسید متان دی سولفونیک تبدیل می کند. بسیاری از اسیدهای سولفونیک آلکان از بی سولفیت به دست می آیند که به آلکن های انتهایی اضافه می شوند.

هیدرولیز سولفونیک اسید

بسیاری از اسیدهای سولفونیک توسط هیدرولیز سولفونیل هالیدها و مواد اولیه مربوطه تهیه می شوند. بنابراین، اسید پر فلئورو کتان سولفونیک با هیدرولیز سولفونیل فلوراید تهیه می شود، که به نوبه خود توسط الکترو فلوراسیون اسید اکتان سولفونیک به وجود می آید. به همین ترتیب سولفونیل کلراید حاصل از پلی اتیلن به اسید سولفونیک هیدرولیز می شود. این کلریدهای سولفونیل در اثر واکنش های رادیکال آزاد کلر، دی اکسید گوگرد و هیدروکربن ها با استفاده از واکنش رید تولید می شوند. اسید وینیل سولفونیک با هیدرولیز سولفات کاربیل، تولید می شود یعنی به نوبه خود با افزودن تری اکسید گوگرد به اتیلن به دست می آید.

### ۲. هدف از اجرای پروژه :

کاربرد سولفونیک اسید در مواد شوینده و سورفاکتانت:

مواد شوینده و سورفاکتانت ها، مولکول هایی هستند که گروه های بسیار غیر قطبی و بسیار قطبی را با هم ترکیب می کنند. به طور سنتی، صابون ها مواد فعال کننده محبوبي هستند که از اسیدهای چرب گرفته می شوند. از اواسط قرن بیستم، استفاده از اسیدهای سولفونیک در جوامع پیشرفته از صابون پیشی گرفته است.

کاربرد سولفونیک اسید در رنگ ها:

بسیاری از رنگ های آنتروکینون اگر نه بیشتر از طریق سولفوناسیون تولید یا پردازش می شوند. اسیدهای سولفونیک تمایل زیادی به پروتئین ها و کربوهیدرات ها دارند. به همین دلیل بیشتر رنگ ها قابل شست و شو با اسیدهای سولفونیک هستند یا گروه عملکردی سولفونیل را در خود دارند. در واقع برای ساخت رنگ های غذایی استفاده می شود.

کاربرد سولفونیک اسید در کاتالیزورهای اسیدی:

اسیدهای سولفونیک به عنوان اسیدهای قوی به عنوان کاتالیزور نیز استفاده می شوند. ساده ترین نمونه اسید متان سولفونیک،  $\text{CH}_3\text{SO}_3\text{H}$  و اسید  $p\text{-toluenesulfonic}$  است که به طور مرتب در شیمی آلی به عنوان



سازمان منطقه آزاد اروند  
(ایادان - خرمشهر)

## طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)

اسیدهای لیپوفیل یا (محلول در حلال های آلی)، استفاده می شود. اسیدهای سولفونیک پلیمری نیز مفید هستند. رزین داوکس مشتقات اسید سولفونیک از پلی استایرن است و به عنوان کاتالیزور و برای تبادل یونی و یا نرم شدن آب، استفاده می شوند Nafion.، یک اسید سولفونیک پلیمری فلئوره شده یکی از اجزای غشای تبادل پروتون در سلول های سوختی است.

کاربرد سولفونیک اسید در داروسازی:

داروهای سولفات، دسته ای از آنتی باکتریال ها هستند که از اسیدهای سولفونیک تولید می شوند.

کاربرد سولفونیک اسید در لیگنوسولفونات ها

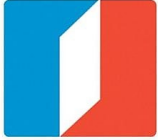
در فرآیند سولفیت برای کاغذ سازی، لیگنین با استفاده از تراشه های چوب با محلول های یون های سولفیت و بی سولفیت، از لیگنوسولولز خارج می شوند. این معرف ها پیوندهای بین سلولز و اجزای لیگنین و به ویژه در درون لیگنین را می شکافند. سپس لیگنین به لیگنوسولفونات، تبدیل می شود که محلولند و می توانند از الیاف سلولز جدا شوند.

### ۳. شاخص های اقتصادی:

- سرمایه گذاری ثابت (ریال و دلار): ۲۶۹۲ میلیارد ریال
- سرمایه در گردش: ۵۹۲ میلیارد ریال
- دوره بازگشت سرمایه: ۳ سال
- نرخ بازده داخلی: ۳۵ درصد

### ۴. مطالعات بازار:

انتظار می رود بازار جهانی آن شاهد نرخ رشد متوسطی با CAGR در حدود ۳ درصد در طول دوره پیش بینی شده ی ۲۰۲۰-۲۰۲۶ باشد. جالب است بدانید رشد بازار این محصول به دلیل افزایش تقاضا برای رنگ و پوشش ها گزارش شده است. پیش بینی می شود که منطقه آسیا و اقیانوسیه بر بازار جهانی این ماده تسلط داشته باشد. توسعه سریع صنعت ساخت و ساز در چین، هند و ژاپن احتمالاً رشد در منطقه را تسریع می کند. از نظر کاربرد، منطقه آمریکای شمالی و اروپا به دلیل تقاضای صنعت رنگ و پوشش پس از آسیا و اقیانوسیه قرار دارند. یکی دیگر از مواردی که بازار این ترکیب را تحت تاثیر قرار می دهد رزین ها می باشد.



سازمان منطقه آزاد اروند  
(آبادان - خرمشهر)

## طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)

رزین های ترموست به دلیل ویژگی های عملکردی منحصر به فرد مانند کیفیت چسبندگی عالی، استحکام کششی بالا و غیره به طور گسترده در رنگ ها و پوشش ها استفاده می شوند.

- ظرفیت سالیانه : ۳۰ هزار تن
- میزان اشتغال مستقیم : ۱۸۰ نفر
- میزان اشتغال غیر مستقیم: ۳۰۰ نفر
- بازار هدف: داخلی و خارجی
- امکان دسترسی به مواد اولیه: داخلی و خارجی

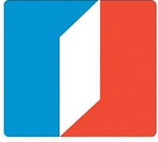
### ۵. مشخصات فنی:

- مساحت زمین: ۳۰۰۰۰ مترمربع
- مساحت زیربنا: ۱۰۰۰۰ مترمربع
- دوره ساخت: ۲۴ ماه

### ۶. مزیت های خاص منطقه برای پروژه:

منطقه آزاد اروند با داشتن ویژگی هایی از قبیل موارد مشروح ذیل یکی از بهترین مناطق آزاد کشور جهت فعالیت سرمایه گذاران داخلی و خارجی می باشد:

- عرصه جغرافیایی بسیار پهناور
- استقرار در مرکز کانونی بازارهایی با جمعیتی بالغ بر ۵۰ میلیون نفر در فاصله زمینی کمتر از ۵۰۰ کیلومتر
- وجود فرودگاه بین المللی آبادان، راه آهن خرمشهر، بزرگترین پایانه مسافرتی دریایی کشور و هتل های مناسب در محدوده منطقه
- وجود دو سایت صنعتی وسیع و نیروی کار ارزان جهت سرمایه گذاران داخلی و خارجی
- وجود بندر خرمشهر به عنوان دومین بندر کانتینری کشور، بندر آبادان و بندر خشک شلمچه



سازمان منطقه آزاد اروند  
( آبادان - خرمشهر )

## طرح تولید اسید سولفونیک (الکیل بنزن سولفونیک)

- وجود رودخانه های آب شیرین کارون، اروند و بهمشیر با قابلیت کشتیرانی
- وجود زمین های حاصلخیز فراوان حاشیه رودخانه های فوق الذکر جهت گسترش تولیدات کشاورزی
- وجود ظرفیت های قانونی و مزایای مناطق آزاد از قبیل معافیت های گمرکی، معافیت های مالیاتی، اراضی ارزان قیمت، زیرساخت های لازم جهت سرمایه گذاری و ... .