

## اسید سولفوریک چیست ؟

- نام شیمیایی : اسید سولفوریک.
- اسامی مترادف با اسید سولفوریک : جوهر گوگرد ، سولفوریک اسید ، سولفات هیدروژن.
- گرید محصول :
- ۱. اسید سولفوریک صنعتی.
- ۲. اسید سولفوریک آزمایشگاهی.
- فرمول مولکولی :  $H_2SO_4$ .
- خلوص : اسید سولفوریک ۹۸٪ ، اسید سولفوریک ۳۵٪ ، اسید سولفوریک ۵۰٪.
- جرم مولی : 98/078 g/mol.
- شکل ظاهری : مایع شفاف ، بی رنگ و بی بو.
- دمای ذوب :  $10^{\circ}C$ .
- دمای جوش :  $290^{\circ}C$ .
- دمای انجماد :  $10.5^{\circ}C$ .
- دانسیته :  $1.8 \text{ gr/cm}^3$ .
- حلالیت در آب : نا محلول.

## اسید سولفوریک

اسید سولفوریک ، اسیدی معدنی و بسیار قوی است که به طور طبیعی در گازهای خارج شده از آتشفشان وجود دارد و با هر درصدی در آب حل می شود. واکنش آن با آب به شدت گرمازا است به همین دلیل باید از اضافه کردن یک باره ی آب به آن اجتناب کرد. اسید سولفوریک میل ترکیبی زیادی با آب دارد به طوری که در واکنش با سایر مواد هیدروژن و اکسیژن آن ها را با صورت آب جدا می کند. اسید سولفوریک خورنده است و قسمت عمده ای از باران اسیدی را تشکیل می دهد. قطرات آب به هنگام بارش با آلاینده های کارخانه ها و خودروها که در هوا معلق هستند واکنش می دهند و تولید اسید می کنند. اسید سولفوریک با فلزات واکنش می دهد و هر چه دما بالاتر رود میزان این واکنش بیشتر خواهد شد اما بر روی جیوه و سرب

تلفن : ۳۶۳۰۳۷۱۰ - ۳۶۳۰۸۳۱۲

فکس : ۳۶۳۱۷۵۸۸

تهران - خیابان ۱۷ شهریور جنوبی - خیابان قاسم مهاجر - پلاک ۵۶

WWW.TEHRANACID.COM - WWW.TACID.IR

تاثیری ندارد. اسید سولفوریک در لیست مواد خطرناک قرار گرفته است.

اسید سولفوریک دارای ویژگی های مهمی است که باعث با اهمیت شدن آن گردیده است. برخی از این ویژگی ها عبارتند از:

۱. عاملی خوب برای جذب آن
۲. هزینه پایین نگه داری و انتقال آن
۳. آمادگی برای تشکیل سولفات های آلی
۴. مطابقت با فرایندهای اسیدی و خنثی سازی
۵. دارا بودن نقطه جوش بالا و در نتیجه امکان کار با آن در دماهای بالا

تاریخچه اسید سولفوریک : اسید سولفوریک برای اولین بار در قرن نهم توسط شیمیدان ایرانی به نام زکریای رازی کشف شد. او اسید سولفوریک را از طریق تقطیر خشک کانی هایی که شامل سولفات آهن (زاج سبز) و سولفات مس (کات کبود) بدست آورد. حرارت هر یک از این ترکیبات باعث تجزیه آنها و ایجاد اکسید آهن ۲ یا اکسید مس ۲ و آب می گردد. ترکیب آب و حاصل شده ، محلول رقیق اسید سولفوریک ایجاد می کند.

این روش با ترجمه متون علمی و کتاب های دانشمندان مسلمان ایرانی توسط شیمیدان های اروپایی در قرون وسطی مانند آلبرت ماگنوس در اروپا شناخته شده و به این دلیل اسید سولفوریک را شیمیدان های قرون وسطی به نام جوهر گوگرد شناختند.

در قرن هفدهم ، جان گلوبر ، اسید سولفوریک را از سوزاندن سولفور و نیترات پتاسیم در مجاورت بخار آب تهیه کرد. در سال ۱۷۴۶، جان روبک اسید سولفوریک را با غلظت ۴۰-۳۵٪ در ظروف سربی تولید می کرد. جوزف گیلوساک با اصلاح روش روبک ، اسید سولفوریکی با غلظت ۷۸٪ بدست آورد.

با این همه صنایع رنگرزی و سایر صنایع شیمیایی خواهان اسید سولفوریک با غلظت بالاتر بودند. در اواسط قرن ۱۸ این امر با روش تقطیر خشک کانی ها ، شبیه همان روش اولیه رازی ممکن شد. در این روش سولفید آهن در اثر حرارت در هوا تولید سولفات آهن ۲ می کند و فرآورده حاصل با حرارت اضافی اکسید شده و تولید سولفات آهن ۳ می کند که آن هم در اثر حرارت در ۴۸۰ درجه سانتیگراد تجزیه شده و اکسید آهن ایجاد می کند. عبور دادن به آرامی از میان آب ، اسید سولفوریک با غلظت بالا ایجاد می کند.

تلفن : ۳۶۳۰۳۷۱۰ - ۳۶۳۰۸۳۱۲

فکس : ۳۶۳۱۷۵۸۸

تهران - خیابان ۱۷ شهریور جنوبی - خیابان قاسم مهاجر - پلاک ۵۶

WWW.TEHRANACID.COM - WWW.TACID.IR



### موارد مصرف و کاربرد : اسید سولفوریک در صنایع مختلف کاربرد های فراوانی دارد.

۱. صنایع مهمات سازی
۲. صنایع آبکاری
۳. صنایع استخراج فلزات
۴. سنتزهای شیمیایی
۵. پالایشگاه های نفت و تصفیه پساب ها
۶. صنایع باطری سازی
۷. صنایع شوینده
۸. صنایع کشش کاری
۹. صنایع تولید مواد شیمیایی
۱۰. صنایع تصفیه روغن
۱۱. صنایع فاضلاب های صنعتی
۱۲. صنایع نساجی
۱۳. صنایع تولید کودهای شیمیایی
۱۴. صنایع تولید مواد منفجره
۱۵. فرایندهای نیتروژن دار کردن

KIMIA TEHRAN ACID

تلفن : ۳۶۳۰۳۷۱۰ - ۳۶۳۰۸۳۱۲

فکس : ۳۶۳۱۷۵۸۸

تهران - خیابان ۱۷ شهریور جنوبی - خیابان قاسم مهاجر - پلاک ۵۶

WWW.TEHRANACID.COM - WWW.TACID.IR

۱۶. عامل آبگیری در تولید میوه های خشک

۱۷. تولید پاک کننده های مصنوعی

۱۸. صنایع کاغذسازی (دستمال کاغذی ، روزنامه ، جعبه های مقوایی ، کاغذ تحریر )

۱۹. تولید انواع حشره کش ها

## روش تولید اسید سولفوریک :

تولید صنعتی اسید سولفوریک به روش تماسی :

در سال ۱۸۳۲ یک تاجر انگلیسی روشی اقتصادی برای تولید اسید سولفوریک غلیظ ابداع کرد که امروزه به نام فرآیند تماسی معروف است و قسمت اعظم اسید سولفوریک در دنیا به این روش تولید می گردد. این فرآیند در سه مرحله صورت می گیرد که عبارتند از : تهیه و خالص سازی - اکسیداسیون کاتالیکی - تولید.

۱. تهیه و خالص سازی :

خالص سازی و هوا برای جلوگیری از مسموم شدن کاتالیزور لازم است. گازها پس از شستشو با آب ، با اسید سولفوریک خشک می شوند.

۲. اکسیداسیون کاتالیکی :

با در دمای بالاتر از ۴۵۰ درجه سانتیگراد و فشار ۲ atm و کاتالیزور پنتا اکسید وانادیم واکنش داده و تولید می کند. تولید شده از میان تبادله گر گرمایی عبور داده شده و در اسید سولفوریک غلیظ حل شده و تولید الثوم می کند. به دلیل اینکه انحلال در آب بسیار گرمازا بوده و بجای اسید سولفوریک مایع ، مه تولید می شود، انحلال مستقیم در آب عملی نمی باشد.

۳. تولید :

اولثوم با آب واکنش داده و اسید سولفوریک تولید می کند.

روش های مختلف دیگر تولید اسید سولفوریک :

به طور کلی می توان گفت که امروزه کلیه کارخانه های جدید که غلظت های بالا گاز دی اکسید گوگرد را تولید می کنند، با فرآیند دو جذبی و با استاندارد انرژی بالا طراحی و ساخته شده اند .

تلفن : ۳۶۳۰۳۷۱۰ - ۳۶۳۰۸۳۱۲

فکس : ۳۶۳۱۷۵۸۸

تهران - خیابان ۱۷ شهریور جنوبی - خیابان قاسم مهاجر - پلاک ۵۶

WWW.TEHRANACID.COM - WWW.TACID.IR

البته لازم به ذکر است که کارخانه های قدیمی نیز از نقطه نظر بازده تبدیل و استاندارد انرژی اصلاح شده اند. در مجموع می توان گفت که کارخانه هایی که گاز  $SO_2$  باغلظت ۶ تا ۱۲ درصد را تولید می کنند از فرآیند دو جذبی با بازده متوسط ۹۹/۶ درصد استفاده می کنند. اما در کارخانه هایی که در آن محتوای گاز  $SO_2$  کم بوده و به علاوه نوسان های زیادی نیز در گاز مشاهده می شود، فرآیندهای دو جذبی غیر ممکن بوده و فرآیند تک جذبی بعنوان بهترین روش شناخته شده مورد استفاده قرار می گیرد. در این مورد و با طراحی بهینه می توان بازده تبدیل ۹۹ درصد را بدست آورد.

**تهیه دی اکسید گوگرد ( $SO_2$ ) برای تولید اسید سولفوریک به روش های مختلفی انجام می شود که عبارتند از:**

۱- استفاده گوگرد عنصری

۲- استفاده از دی اکسید گوگرد حاصل از سولفید فلزات

۳- استفاده از گچ فسفردار

۴- احتراق  $H_2S$  یا دیگر گازهای حاوی گوگرد

۵- بازیافت اسید سولفوریک قابل بازیافت

واحدهایی که از سوزاندن گوگرد برای تولید اسید سولفوریک استفاده می کنند با واکنش های گرمایی همراه می باشند. در واحدهای قدیمی تولید اسید سولفوریک مقداری از گرمای حاصل بازیافت می شد اما در واحدهای جدید اسید سولفوریک میزان حرارت آزاد شده بازیافتی بالا رفته در نتیجه در سوخت مصرفی صرفه جویی زیادی شده است. از مزیت های واحدهای جدید پائین بودن نسبت هوا به گوگرد ورودی و افت فشار پائین در فرایند و در نتیجه پائین بودن توان کمپرسور هوای در سیستم است. همچنین افت دمای بیشتر در برخی از قسمتهای سیستم، بازآرایی تجهیزات بکار رفته در سیستم برای بهبود بازیافت حرارتی و اضافه نمودن توربو ژنراتور برای تبدیل بخار فشار قوی به الکتریسیته است.

**فرآیند تولید اسید سولفوریک از گوگرد**

در حال حاضر مهمترین روش تولید اسید سولفوریک، فرایند اول یعنی تولید از گوگرد عنصری است. دی اکسید گوگرد ممکن

تلفن : ۳۶۳۰۳۷۱۰ - ۳۶۳۰۸۳۱۲

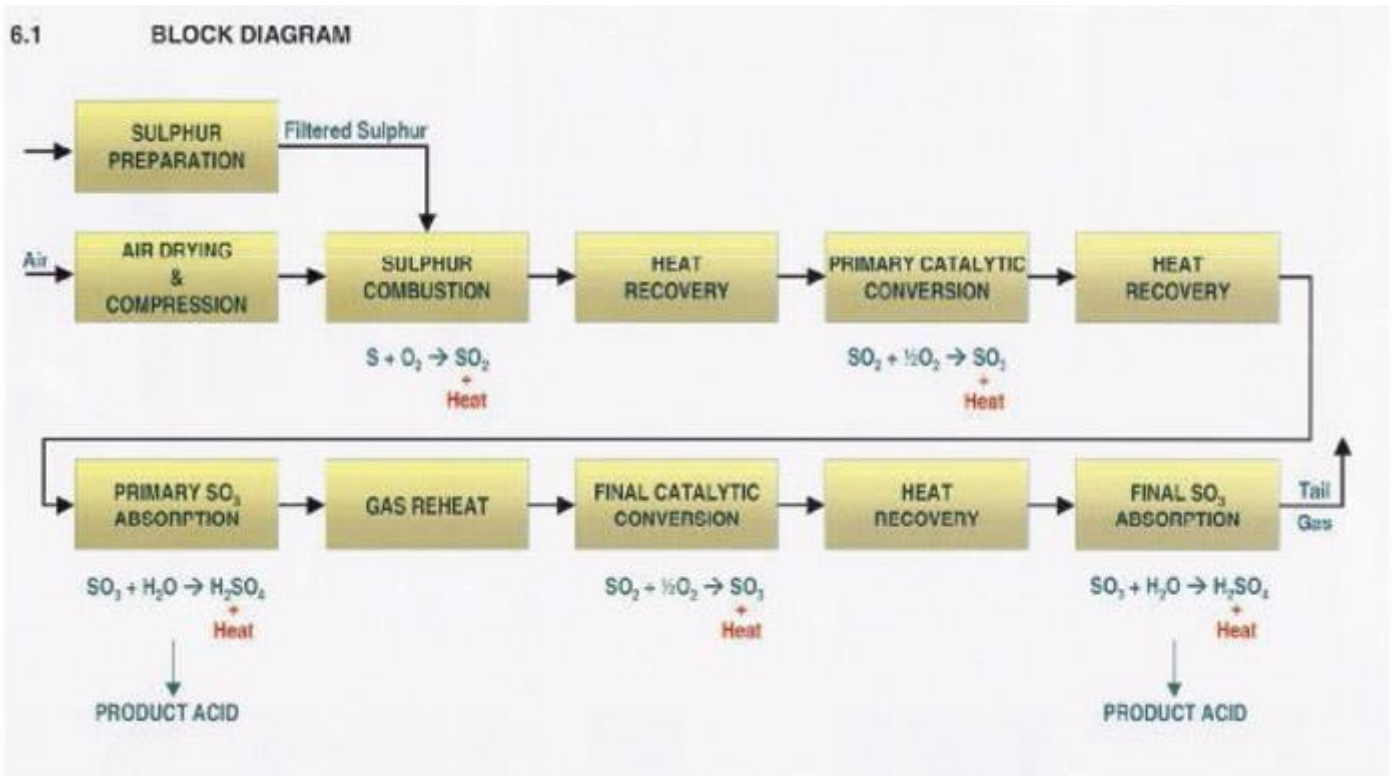
فکس : ۳۶۳۱۷۵۸۸

تهران - خیابان ۱۷ شهریور جنوبی - خیابان قاسم مهاجر - پلاک ۵۶

WWW.TEHRANACID.COM - WWW.TACID.IR

است از اکسیداسیون گوگرد خام و یا اکسیداسیون سولفیدهای فلزی گوگرد نظیر سولفید مس، سولفید سرب، سولفید نیکل، سولفیدهای آهن، سولفید روی و یا سولفید مولیبدیم تولید شود. اکسیداسیون سولفید هیدروژن ( $H_2S$ ) نیز منجر به تولید دی اکسید گوگرد می شود. تبدیل دی اکسید گوگرد به تری اکسید گوگرد در فرایند اکسیداسیون کاتالیستی با کاتالیست سدیم و یا پنتا اکسید وانادیم اصلاح یافته انجام می شود. در نهایت از هیدراسیون تری اکسید گوگرد اسید سولفوریک تولید می شود. اصلی ترین روش تولید تجاری اسید سولفوریک به این صورت است که ابتدا دی اکسید گوگرد از گوگرد تهیه می شود. سپس دی اکسید گوگرد در فرایند اکسیداسیون کاتالیستی به تری اکسید گوگرد تبدیل می شود و سپس از واکنش تری اکسید گوگرد با آب اسید سولفوریک غلیظ تولید می شود.

شمای کلی فرایند تولید اسید سولفوریک از این روش در شکل زیر ارائه شده است.



### فرآیند تولید اسید سولفوریک از دی اکسید گوگرد حاصل از سولفید های فلزی

دی اکسید گوگرد به عنوان یک محصول فرعی در اکثر فرایندهای تولید مس و برخی دیگر از فلزات محسوب می شود. دی اکسید گوگرد تولید شده با هوا رقیق می شود. اکسیژن و دی اکسید گوگرد وارد راکتور کاتالیستی شده و واکنش اکسیداسیون انجام می گردد. در این راکتور دی اکسید گوگرد به تری اکسید گوگرد تبدیل می شود. تری اکسید گوگرد بوسیله اسید سولفوریک جذب شده و اسید سولفوریک با غلظت بالا ( ۹۸،۵ درصد وزنی) تشکیل می شود.

### فرآیند تولید اسید سولفوریک از فسفو ژیپسوم (گچ فسفردار)

در فرآیند تولید اسید فسفریک از اسید سولفوریک، فسفو ژیپسوم به عنوان محصول جانبی تولید می شود. از ترکیب فسفوژیپسوم، کک نفتی، پیریت های آهن و خاک رس و دی اکسید گوگرد تولید می شود. تولید اسید سولفوریک از دی اکسید گوگرد نظیر آنچه که در فرایند قبلی توضیح داده شد، می باشد.

نوع بسته بندی : اسید سولفوریک صنعتی موجود در گالن های ۲۰ لیتری ، بشکه های ۲۲۰ لیتری و تانکرهای ۱۰۰۰ لیتری موجود می باشد و اسید سولفوریک آزمایشگاهی در گالن های ۲،۵ لیتری موجود می باشد.

### ایمنی اسید سولفوریک:

۱. خواص سم شناسی و اثرات آن بر روی سلامت افراد:

تماس تنفسی :

- تماس با ۵ mg/m3 آن باعث التهاب مخاط گلو و بینی ، سردرد ، عطسه ، کاهش میزان تنفس یا ادم ریوی می شود.
- نشانه های ثانویه بیماری شامل : ادم ریوی ، تنگی تنفس ، سیانوز ، هیپوتنسی ، برونشیت یا آمفیزم می باشد.
- تماس پوستی :
- تماسهای مزمن و حاد ممکن است باعث التهاب شدید ، آسیب ، سوختگی ، درماتیت و تاول شوند.
- تماس چشمی :
- تماس مستقیم با بخارات آن باعث آسیب های شدید چشمی و کوری می شود.

تلفن : ۳۶۳۰۳۷۱۰ - ۳۶۳۰۸۳۱۲

فکس : ۳۶۳۱۷۵۸۸

تهران - خیابان ۱۷ شهریور جنوبی - خیابان قاسم مهاجر - پلاک ۵۶

WWW.TEHRANACID.COM - WWW.TACID.IR

- تماس با بخارات آن باعث ورم ملتهمه (کنژونکتیویت) ، التهاب و تحریک و اشک ریزش می شود.  
 تماس گوارشی:

- تماس گوارشی حاد با اسید سولفوریک باعث سوختگی شدید دهان و مری شده و آسیب های شکمی همراه با استفراغ و اسهال خونی در پی دارد.
- در اثر تورم گلو می تواند باعث خفگی شود.
- غلظت های بالای اسید بلعیده شده ، می تواند باعث سوراخ شدن مری و معده گردد.

### ۲. اطلاعات واکنش زایی :

- مواد ناسازگار با آن شامل : اکثر فلزات ، اکسید فلزات ، قلیاها ، الکلها ، اکسید کننده های قوی و اسیدها می باشند .  
 ساید سولفوریک حلال اکثر فلزات می باشد و بشدت خورنده است.
- در شرایط جوی گرم ممکن است اسید ، فیومها و ذرات التهاب زا و اکسیدهای سمی سولفور در هوا آزاد شوند.
- در کل اسید سولفوریک ماده ای است پایدار و فاقد هرگونه پلیمریزاسیون خطرناکی می باشد.
- اسید سولفوریک باعث اکسیداسیون ، دهیدروژنه شدن و سولفوناسیون ترکیبات آلی می شود.
- جهت رقیق نمودن اسید سولفوریک هرگز آب به اسید اضافه نکنید ، چراکه باعث پاشش و جوشش اسید می شود .  
 همیشه بایستی اسید را اندک اندک به آب اضافه نمود.

### ۳. انبارش:

- در مکان خشک و خنک نگهداری شود.
- به دور از فلزات - اکسید فلزات ، قلیاها ، الکلها ، اکسید کننده های قوی و اسیدها انبار گردد.
- محل نگهداری بایستی بخوبی تهویه گردد.
- در هنگام جابجایی بایستی از تجهیزات و لوازم ایمنی استفاده کرد.
- می باید به دور از منابع حرارت ، جرقه و شعله نگهداری گردد.

### ۴. اقدامات پیشگیری:

- حفاظت پوستی : استفاده از لباسهای حفاظتی آزمایشگاه معمولی مناسب.

KIMIA TEHRAN ACID



- حفاظت چشم : از تماس با چشم اجتناب شود . از عینکهای حفاظتی در برابر پاشش اسید استفاده نمایید . در محیط هرگز از لنزهای چشمی استفاده نکنید.
  - حفاظت دستها : از دستکشهای حفاظتی مقاوم در برابر اسید ها استفاده کنید.
  - حفاظت گوارش : قبل و بعد از کار با این ماده دستهایتان را بشویید.
  - حفاظت تنفسی : از ماسک تنفسی مناسب استفاده کنید.
- ۵. اطفاء حریق:**
- برای خاموش کردن آتش از مواد شیمیایی خشک (ماده خنثی کننده) استفاده نمایید.
  - جهت اطفاء حریق هرگز از آب استفاده نکنید ، چرا که با اسید ترکیب شده و باعث تغلیظ آن می شود که مخلوط حاصل بشدت واکنش پذیر بوده و تولید بخاراسید سولفوریک و حرارت می نماید.

این مطلب راجع به بومه اسید سولفوریک، اسید سولفوریک ۹۸٪، اسید سولفوریک غلیظ، اسید سولفوریک msds

**این مطلب توسط شرکت کیمیا تهران اسید جمع آوری گردیده است.**

سایت : [www.tacid.ir](http://www.tacid.ir)

[www.tehranacid.com](http://www.tehranacid.com)

**KIMIA TEHRAN ACID**

تلفن : ۳۶۳۰۳۷۱۰ - ۳۶۳۰۸۳۱۲

فکس : ۳۶۳۱۷۵۸۸

تهران - خیابان ۱۷ شهریور جنوبی - خیابان قاسم مهاجر - پلاک ۵۶

WWW.TEHRANACID.COM - WWW.TACID.IR