

اسید فسفریک H_3PO_4

توضیحات

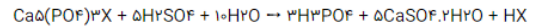
فسفریک اسید اسیدی معدنی، ضعیفه بی بو، بی رنگ، خورنده، غیر سمی و غیر فرار است که به اورتو فسفریک اسید نیز معروف است. اسید فسفریک خالص در دمای اتاق جامد است. این اسید به صورت محلول آبی ۸۵ درصد در بازار به فروش می رسد. پس از اسید سولفوریک بیشترین تولید و مصرف جهان را دارد. اسید فسفریک و فسفات ها در بیوشیمی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند و برای زندگی ضروری هستند. اسید فسفریک موجود در نوشابه ها باعث پوسیدگی دندان و سنگ کلیه می شود.



بررسی تخصصی و اجمالی اسید فسفریک

اسید فسفریک یک اسید معدنی با فرمول شیمیایی H_3PO_4 میباشد. همچنین به عنوان اورتو فسفریک اسید نیز شناخته میشود. نام آیوپاک آن در واقع تری هیدروکسید فسفر فسفریک اسید میباشد، اما خوشبختانه تقریباً هرگز به این نام استفاده نمیشود. فسفریک اسید اسیدی معدنی، ضعیف، بی بو، بی رنگ، خورنده، غیر سمی و غیر فرار است که به اورتو فسفریک اسید نیز معروف است. اسید فسفریک خالص در دمای اتاق جامد است. این اسید به صورت محلول آبی ۸۵ درصد در بازار به فروش می رسد. پس از اسید سولفوریک بیشترین تولید و مصرف جهان را دارد. اسید فسفریک و فسفات ها در بیوشیمی از اهمیت بسیار بالایی برخوردار هستند و برای زندگی ضروری هستند. اسید فسفریک موجود در نوشابه ها باعث پوسیدگی دندان و سنگ کلیه می شود.

اسید فسفریک میتواند توسط دو فرایند مرطوب و حرارتی تشکیل شود. فرایند اولی شایعتر میباشد و یک فرم اسید فسفریک با خلوص کمتر تشکیل میگردد که برای مصارف صنعتی قابل قبول میباشد. برای کاربرد در صنایع غذایی و آرایشی، فرمهای خالص تر توسط روش حرارتی به دست میآید. رایجترین واکنش به کار برده شده برای فرایند مرطوب در زیر نشان داده شده است. محتوای P_2O_5 تولید شده از این روش ممکن است از ۲۵ تا ۷۰ درصد متنوع باشد.



که X در این واکنش میتواند یک هالوژن (فلور، کلر، بر) یا یک یون هیدروکسید باشد.

فرایند حرارتی تهیهی اسید فسفریک شامل حل پنتا اکسید فسفر در اسید فسفریک رقیق میباشد. این فرایند یک فرم بسیار خالص از اسید فسفریک را تولید میکند که می تواند برای کاربردهای حساستر استفاده شود.

ساختار

اتم فسفر در یک مولکول اسید فسفریک با ۴ اتم اکسیژن یا یک پیوند دوگانه و سه پیوند یگانه دیگر به هم متصل شدهاند. اتم های اکسیژن با پیوند یگانه به یک اتم هیدروژن متصل میگردد، بنابراین ظرفیت آنها رضایتبخش میباشد. خواص همانطور که قبلاً ذکر شد، اسید فسفریک بیاب خالص در شرایط نرمال یک جامد بلورین سفید میباشد. این اسید در دمای $35/42$ درجه سانتیگراد ذوب شده و در دمای 158 درجه سانتیگراد به جوش میآید.

چگالی

آن در حالت جامد 1.708 گرم بر میلیلیتر میباشد و رایجترین فرم مورد استفادهی آن محلول ۸۵ درصد میباشد که چگالی آن 1.685 گرم بر میلیلیتر میباشد.

اسید فسفریک یک اسید معدنی بوده که می تواند تشکیل زنجیره هایی از مولکول های خودش را بدهد. این واکنش به طور معمول در دمای بالا اتفاق می افتد. با از دست دادن مولکول های آب، تشکیل کلاس هایی از اسید فسفریک را می دهد که به عنوان پیرو فسفریک اسید و متا فسفریک اسید شناخته می شود. فرمول عمومی این ترکیبات به ترتیب $H(HPO_3)_n$ و $(HPO_3)_n$ می باشد که $n=3,4,5, \dots$ متافسفریک اسید یک مادهی شیشهای جامد بوده و کم آبتترین فرم اسید فسفریک قابل دسترس توسط حرارتدهی میباشد. این اسید اغلب به عنوان یک عامل نمزدا استفاده میشود، چون بسیار جاذب رطوبت میباشد (آب را جذب میکند). تنها یک خشکن بسیار قوی، اسید متافسفریک را به پنتا اکسید فسفر تغییر میدهد.

کاربرد اسید فسفریک

صنایع غذایی :

فسفریک خوراکی ماده ای مهم در تولید مواد خوراکی می باشد که بصورت گسترده ای به عنوان طعم دهنده در تولید نوشابه های گازدار بکار گرفته می شود. این ماده به دلیل در دسترس بودن و همچنین قیمت ارزان تر نسبت به دیگر طعم دهنده ها دارای اهمیت فراوانی در صنعت خوراکی دارد. این ماده ضرر اسی برای بدن نداشته و گفته می شود که به دلیل داشتن عنصر فسفر اهمیت فراوانی برای ساخت و ساز بدن موجودات دارد. کشاورزی :

فسفر از جمله عناصر حیاتی مورد نیاز گیاهان است که تقریباً در تمامی فرایندهای گیاه حضور دارد. این عنصر انرژی مورد نیاز جهت انجام واکنش هایی که در سلول ها اتفاق می افتد را تامین می کند، از این رو خاک هایی که با فسفر غنی شده باشند موجب رشد هر چه بهتر گیاهان می شوند. اسید فسفریک به علت داشتن عنصر فسفر گزینه مناسبی برای تولید کودهای کشاورزی می باشد. صنایع شوینده :

آب در فرایند شست شو همیشه در کنار مواد شوینده حضور دارد، وجود املاح متعددی از جمله گچ، آهک، ترکیبات آلی و ... در آب موجب بروز سختی در آن شده و پس از ترکیب شدن با انواع شوینده ها رسوبات غیر قابل حلی را تشکیل می دهند و در نهایت سبب ایجاد لکه بر روی لباس در حین شست و شو می شوند. با توجه به میزان متفاوت این ناخالصی ها در ترکیبات شوینده ها از اسید فسفریک جهت نرم کردن آب استفاده می شود، که از تشکیل رسوبات جلوگیری می کند و تا دیگر شاهد بروز لکه های غیر معمول بر روی لباس ها نباشیم. رفع زنگ زدگی :

در صورت اکسید شدن ابزار فولادی می توان از اسید فسفریک جهت از بین بردن زنگ آهن استفاده کرد و آهن را به فسفات های محلول در آب استفاده کرد. پس از رفع این معضل فسفات آهن تولید شده به ترکیب آهن سیاه تبدیل می شود که خود آن می تواند عاملی برای جلوگیری از خوردگی باشد.

نام:	فسفریک اسید
فرمول شیمیایی:	H ₃ PO ₄
ظاهر:	مایع
مترادف ها:	ارتو فسفریک اسید
مترادف ها (en):	Trihydroxylphosphine oxide : Orthophosphoric acid
جرم مولکولی:	۹۷/۹۹
شکل و حالت فیزیکی:	مایع بی رنگ
نقطه جوش:	۱۵۸°C
دانسیته:	۱/۶۸۵g/cm ^۳
فشار بخار:	۲/۲mmHg(۲۰°C)
دانسیته بخار:	(۲۵°C, vs air)۳/۴
ضریب شکست (n _D ^{۲۰}):	۱/۴۳۳
حلالیت در آب:	محلول در آب
ویسکوزیته:	۲/۴-۹/۴cP(۸۵%aq.soln)
اسیدیته (pka):	pKa ₁ =۲/۱۴۸, pKa ₂ =۷/۱۹۸, pKa ₃ =۱۲/۳۱۹
شماره CAS:	۷۶۶۴-۳۸-۲
شماره (Merck):	۱۴,۷۳۴۴

ایمنی محصول فسفریک اسید

لازم است به کلیه افرادی که به نوعی در تولید، جابجایی، نگهداری و ... اسید سولفوریک دخالت دارند آموزش‌هایی در زمینه رعایت نکات ایمنی و کمک‌های اولیه داده شود.

۱) خطرات

اسید فسفریک یک اسید معدنی است که خاصیت خورندگی کمی دارد. این اسید، اشتعال پذیر نیست اما در صورتی که با فلزات واکنش دهد، گاز هیدروژن آزاد می‌کند که می‌تواند آتش بگیرد. افرادی که با این اسید در تماس هستند باید در حین کار از لباس مخصوص کار، عینک، ماسک و دستکش استفاده کنند. فراموش نکنید هرگز نباید بقایای اسید فسفریک را در فاضلاب و مجرای انتقال آب بریزید. ممکن است اسید به آب های زیرزمینی وارد شود و آن‌ها را آلوده کند.

۲) حمل و نقل و جا به جایی

حمل و نقل مخازن و بشکه های حاوی اسید فسفریک باید با رعایت تمام جوانب ایمنی انجام شود. سعی کنید بشکه ها را حتماً با محافظ ببندید. از وسایل نقلیه نظیر لیفتراک ها بدون محافظ و یا اپراتور بی تجربه برای حمل بشکه حاوی این اسید در انبار استفاده نکنید. افرادی که در انبار مواد شیمیایی خورنده کار می‌کنند باید از هر نظر آموزش های لازم را دیده باشند. بهترین بسته بندی برای ذخیره اسید فسفریک، بشکه ها یا مخازنی هستند که اطلاعات ایمنی اسید فسفریک توسط یک برجسب بر روی آن‌ها درج شده است.

۳) انبار داری

انبار نگهداری بشکه های اسید فسفریک باید خشک و خنک و مجهز به سیستم تهویه مطبوع باشد. مخازن باید به دور از منابع تولید حرارت، جرقه یا تابش مستقیم نور خورشید قرار داده شوند. ترجیحاً این اسید را در مجارت مواد شیمیایی که با آن وارد واکنش می‌شود انبار نکنید.

۴) کمک های اولیه

تماس اسید فسفریک با پوست یا چشم ها منجر به تحریک، قرمزی و سوزش می‌شود. اگر فردی در این موقعیت قرار گرفت، سریعاً محل تماس را با آب بشویید و در صورتی که التهاب پوستی یا چشم زیاد شد، فوراً به مرکز درمانی مراجعه کنید. قرار گرفتن در معرض بخارات این اسید معدنی می‌تواند دستگاه تنفس را تحریک کند. در صورت بروز هر گونه علائم حاد در فرد مصدوم، او را به پزشک برسانید.