

کاربرد بوراکس در صنعت شیشه چیست؟

همانطور که می‌دانید شیشه در زندگی ما بسیار مهم است، زیرا شیشه یک عنصر بسیار مهم در وسایل اطراف ما مانند پنجره‌ها، آینه‌های شیشه‌ای، مبلمان شیشه‌ای و... هست که در موارد رایج زندگی ما استفاده می‌شوند. به همین دلیل در این متن به بررسی کاربرد بوراکس در صنعت شیشه همانند بوراکس دکا، بوراکس پنتا و اسید بوریک پرداخته‌ایم؛ با ما برای اطلاع کامل از این مواد همراه باشید.

شیشه چیست؟

کلمه "شیشه" تعابیر زیادی دارد، زیرا اکنون شامل برخی از رزین‌های مصنوعی، پلاستیک‌های شفاف و محصولات ساخته شده از ذوب نانوسیلیکون‌های معدنی می‌شود.

در این مقاله «شیشه» به نوعی ماده اطلاق می‌شود که در ساخت اکثر شیشه‌ها، بطری‌ها، بورت‌ها و پنجره‌ها و به عبارتی محصولی است که از رقیق کردن سیلیس و با انواع بوراکس تولید می‌شود.

بوراکس چیست؟

بوراکس یک ماده پودری سفید رنگ است که با نام‌های دیگری مانند سدیم بورات، تترابورات سدیم یا تترابورات دی سدیم شناخته می‌شود. این ماده کاربردهای گسترده‌ای دارد، اما عموماً در صنعت شیشه مورد استفاده قرار می‌گیرد.

در واقع این ماده که در بازار به سدیم بورات معروف است پودری سفید رنگ است که کاربردهای متنوعی در صنایع مختلف مانند کاربرد بوراکس در صنعت شیشه دارد. از مواد اصلی تشکیل دهنده بوراکس می‌توانیم به سدیم بورات یک ترکیب غیر سمی و محلول در آب است، اشاره داشته باشیم؛ این ماده هنگامی که در معرض هوای خشک قرار می‌گیرد، به راحتی رطوبت خود را از دست می‌دهد و به بوراکس تبدیل می‌شود.

همچنین این ماده یک تقویت کننده عالی برای مواد تشکیل دهنده شیشه است و خواص طبیعی و سازندگی عالی دارد. واکنش این ترکیب با نوعی اسید معدنی به نام اسید کلریدریک منجر به تولید اسید بوریک می‌شود.

بوراکس چه ویژگی هایی برای صنعت شیشه دارد؟

نام این ماده سدیم تترابورات دکاهیدرات است، فرمول این ماده خاص به شکل $\text{NaB}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ می باشد و شکل این ماده به صورت پودر سفید رنگ است. همچنین می توان گفت که جرم مولی این ترکیب در حالت بی آب 201.22 گرم می باشد، در حالی که در فرم هیدراته، جرم مولی آن 381.38 گرم بر مول است.

نقطه ذوب آن حدود 75 درجه سانتیگراد بوده و چگالی آن 1.73 گرم بر سانتی متر مکعب است، همچنین نقطه جوش شکل بی آب این ماده 1575 بوده و در شرایط عادی یک جامد سفید رنگ می باشد.

این ماده به راحتی به اسید بوریک تبدیل می شود و وقتی این ترکیب به شعله اضافه می شود، رنگ زرد (به دلیل وجود عنصر سدیم) ایجاد می کند. این ترکیب در اتیلن گلیکول حلالیت بالایی دارد، در حالی که در استون، به مقدار بسیار کمی حل می شود.

درواقع می توان گفت در صنعت شیشه سازی، بوراکس یک ترکیب شیمیایی غیر سمی است و نقطه ذوب شکل بی آب این ترکیب 743 درجه سانتیگراد می باشد.

البته مهم است که در مورد حلالیت این ماده بدانید، این ترکیب در آب سرد خیلی خوب حل نمی شود اما در آب گرم حلالیت بسیار خوبی دارد.

فرم بی آب این ترکیب دارای چگالی حدود 2.4 گرم بر سانتی متر مکعب است، در حالی که چگالی هیدراته آن 1.73 گرم بر سانتی متر مکعب می باشد.

انواع بوراکس در صنعت شیشه :

1. اسید بوریک

2. دکا بوراکس

3. پنتا بوراکس

کاربرد بوراکس در صنعت شیشه

برای اطلاع از کاربرد بوراکس در صنعت شیشه از نوع اسید بوریک در ابتدا باید ساختار و چگونگی استفاده از آن آشنا شویم.

با توجه به اطلاعات موجود از اسید بوریک می‌توان به طور مستقیم در تولید شیشه نوری، شیشه آلی، شیشه بور و سایر شیشه‌های پیشرفته و فیبر شیشه ای استفاده کرد، زیرا استفاده از این اسید در شیشه می‌تواند مقاومت حرارتی و شفافیت را به همراه خواص مکانیکی به صورت کامل بهبود بخشد؛ همچنین قابل ذکر است که استفاده از آن استحکام و زمان ذوب شیشه را بسیار کوتاه می‌کند و کارکنان صنعت شیشه راحت‌تر کار خود را انجام خواهد داد.

اسید بوریک نقش دوگانه شار و بدنه تشکیل دهنده شبکه را در ساخت الیاف شیشه و شیشه‌های پیشرفته دارد. به عنوان مثال، در تولید الیاف شیشه، دمای ذوب را می‌توان کاهش داد تا طراحی آسان‌تر شود.

به طور کلی درباره کاربرد بوراکس در صنعت شیشه می‌توان گفت که B2O3 می‌تواند ویسکوزیته را کاهش دهد، انبساط حرارتی را کنترل کند، از افت نفوذ جلوگیری کند، پایداری شیمیایی را بهبود بخشد و مقاومت شوک مکانیکی و حرارتی را افزایش دهد.

اسید بوریک اغلب با بورات سدیم (به عنوان مثال، پنتا هیدرات یا بوراکس بی آب) در تولید شیشه مخلوط می‌شود، که برای تنظیم نسبت سدیم به بور در شیشه کم سدیم ضروری است.

موارد ذکر شده درباره کاربرد بوراکس در صنعت شیشه برای شیشه بروسیلیکات بسیار مهم است، زیرا اکسید بور حلالیت خوبی در سدیم کم و آلومینیوم بالا نشان می‌دهد. تولید کنندگان اسید بوریک به همه یادآوری می‌کنند که مشکلات زیادی در فرآیند ذخیره سازی محصول وجود دارد که نیاز به توجه ما دارد و بوراکس راه‌حل آن است.

کاربرد اسید بوریک در ساخت شیشه کاری

برای تولید محصولات شیشه ای لازم است بدانید که از انواع اسید بوریک استفاده می‌شود، از این ماده در شیشه های بروسیلیکات استفاده می‌شود که مقاومت بالایی در برابر حرارت دارند و در ظروف آزمایشگاهی کاربرد فراوانی دارند.

ویژگی های اسید بوریک

* اسید بوریک یک ماده شیمیایی بسیار مفید است.

* این ماده ارزشمند یک جامد کریستالی است.

* رنگ اسید بوریک سفید و بی رنگ است.

* طعم این ماده شیمیایی تلخ و بی بو است.

دکا بوراکس چیست؟

دکادیوم بوراکس تتراپورات نوعی نمک معدنی با فرمول شیمیایی $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ است که حاوی 10 مولکول آب بوده و PH آن نسبتاً پایدار دارد و به عنوان یک بافر عالی شناخته می شود. این ماده در سه نوع بوراکس پنتا هیدرات (پنج آبه)، بی آب و دکاهیدرات (10 آبه) دارد و به همین دلیل برای صنعت شیشه مورد استفاده قرار می گیرد؛ اگرچه این ماده زیر مجموعه یک عنصر اصلی است، اما به سادگی در طبیعت یافت نمی شود.

خصوصیات بوراکس دکافورمول:

* ماده شیمیایی $\text{B}_4\text{Na}_2\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

* پودر سفید با رنگ کریستال

* کریستال های نرم

* جرم مولکولی 381.37 گرم در مول

* نقطه جوش در 320 درجه سانتی گراد

* نقطه ذوب در 6 درجه سانتی گراد

* جاذب رطوبت 6 و محلول در آب با خاصیت بافری

* قابلیت اختلاط با قلیاهای قوی

* ذغال سنگ نارس نسبتاً پایدار

استفاده از دکابوراکس در ظروف شیشه ای

در پایان این قسمت خوب است به کاربردهای دکا بوراکس در زمینه شیشه سازی اشاره کنیم، در این صنعت ابتدا شیشه ذوب می شود و مذاب های آن در حالت مذاب شکل می گیرند.

اگر بوراکس دکا به شیشه مذاب اضافه شود، ویسکوزیته، چسبندگی و سختی آن کنترل شده و به حد تعیین شده می رسد. به این ترتیب محصول شیشه ای تولید شده در نهایت در برابر حرارت

عایق شده و به سرعت واکنش نشان نمی دهد؛ با توجه به این نکته، بوراکس دکا اغلب در تولید الیاف شیشه ای عایق استفاده خواهد شد.

نکات ایمنی برای استفاده از دکا بوراکس

از بلع و خوردن این ماده جدا خودداری کنید، بلعیدن 5-10 گرم از این ماده می تواند باعث اسهال، استفراغ شدید و حتی مرگ شود. با توجه به استفاده از این ماده در ساخت اسلایم، اهمیت شستن دست ها بعد از استفاده بیش از گذشته می شود.

بنابراین توجه داشته باشید که فرزندان پس از کار با اسلایم برای پروژه های شیشه سازی باید دست های خود را به خوبی با آب و صابون بشویند و آن را در دهان خود نگذارند، در غیر این صورت احتمال بروز علائم مسمومیت در آنها وجود دارد.

قیمت بوراکس دکا

با توجه به کاربردهای وسیع دکابوراکس به عنوان یک ماده شیمیایی بسیار مفید در صنایع مختلف، استفاده از آن محدود به حوزه خاصی نبوده و بخش زیادی از صنایع مختلف را مانند صنعت شیشه در بر می گیرد. قیمت این بوراکس در گذر زمان متفاوت بوده و با توجه به تورم روز محاسبه خواهد شد.

بوراکس پنتا

سدیم تترابورات پنتا هیدرات یا بوراکس پنتاهیدرات با فرمول شیمیایی $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ یکی از انواع ترکیبات بوراکس هیدراته است که در دسته نمک های اسید بوریک قرار می گیرد.

این ماده شیمیایی ظاهری پودری دارد و به رنگ سفید است، همچنین به راحتی در آب حل می شود. اگرچه بوراکس پنتا در مقایسه با بوراکس دکا کاربرد کمتری دارد، اما همچنان مزایایی دارد که نمی توان آنها را نادیده گرفت.

اطلاعات فنی و مشخصات پتا :

- فرمول شیمیایی بوراکس $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
- پودر سفید بدون وزن مولکولی 3 گرم بر مول
- وزن مخصوص 435.1

- نقطه ذوب 566 درجه سانتیگراد
- محلول در آب و الکل (38 گرم در لیتر در دمای 20 درجه سانتیگراد)
- غیر قابل اشتعال
- فرآیند انحلال قلیایی (PH= 8.5-9) واکنش کامبا
- خلوص 90%

دمای ذوب این ماده تا حد زیادی به شرایط محیطی بستگی دارد و برای استفاده در صنعت شیشه باید مورد بررسی قرار گیرد؛ برای مثال اگر بوراکس پنتا را در یک لوله آزمایش بسته گرم کنید، در دمای 128 درجه سانتیگراد ذوب می شود.

اگر این کار را تا رسیدن به 140 درجه سانتیگراد ادامه دهید، خواهید دید که کاملاً به مایع تبدیل می شود و شما می توانید از آن برای ساخت شیشه استفاده کنید؛ از طرفی گرمایش این ماده در فضای باز به گرمای بیشتری نیاز دارد، در این فرآیند ابتدا آب تبلور آن از بین می رود و وقتی به دمای 742 درجه سانتیگراد رسیدند کاملاً ذوب می شوند.

چند نکته مهم برای کاربرد بوراکس پنتا در صنعت شیشه

نزدیک شدن این ماده به پوست می تواند باعث التهاب یا سوختگی شود، به همین دلیل گفته می شود برای جلوگیری از مشکلات پوستی باید هنگام کار با بوراکس پنتا از لباس و دستکش محافظ استفاده کنید.

توجه داشته باشید که ورود گازهای ساطع شده از این ماده به سیستم تنفسی و یا حتی چشم ها می تواند بر عملکرد این سیستم تاثیر بگذارد و نتایج جبران ناپذیری را به دنبال داشته باشد. بنابراین استفاده از عینک و ماسک های محافظ مختلف به شما کمک می کند از چنین مشکلاتی دور بمانید.