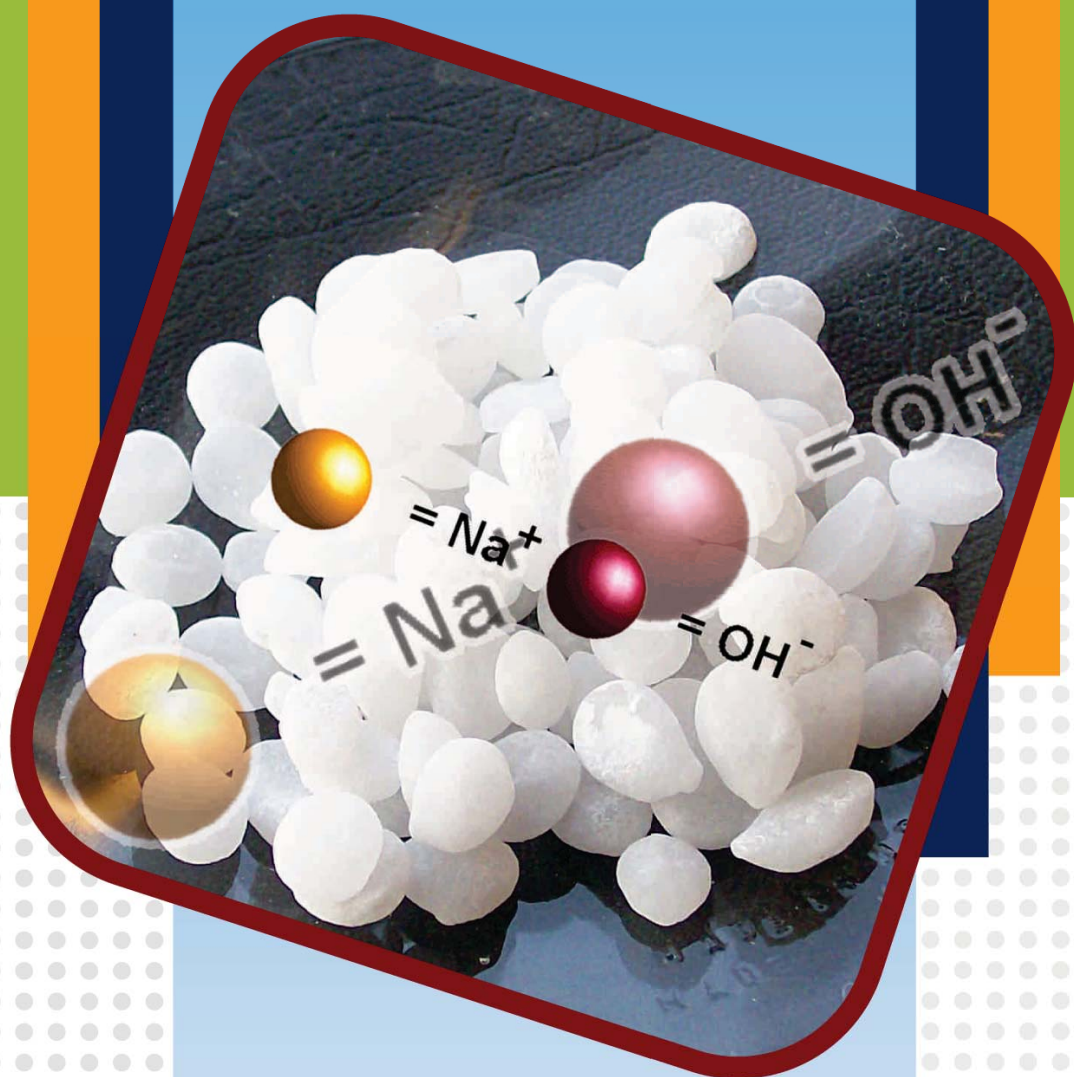


# کاستیک و خطرات آن



مدیریت

بهداشت، ایمنی و محیط زیست

به نام خدا

## کاستیک و خطرات آن

تهران: خیابان طالقانی - شماره ۳۷۸ تلفن ۶۶۴۹۱۳۱۱ مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست

عنوان: کاستیک و خطرات آن

تهیه کننده: مدیریت بهداشت ایمنی و محیط زیست

ناشر: انتشارات روابط عمومی شرکت ملی پالایش و پخش

نوبت چاپ: اول - ۱۳۸۹

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

## فهرست عناوین

۵	پیشگفتار .....
۷	مقدمه .....
۷	کاستیک .....
۷	مشخصات فیزیکی و شیمیایی .....
۸	خطرات بهداشتی .....
۸	عوارض حاد .....
۹	عوارض مزمن .....
۱۱	هشدارهای حفاظتی .....
۱۳	اطفاء حریق .....
۱۳	پایداری و برهمکنش .....
۱۴	ملاحظات زیست محیطی .....
۱۴	جابجایی و انبار .....
۱۵	لوازم حفاظت فردی .....
۱۵	کمک‌های اولیه .....

سفید

### پیشگفتار:

آگاه ساختن کارکنان درباره‌ی خطرات مواد مخاطره‌آمیزی که در صنعت به آن مواجهند یا قابلیت آسیب‌رسانی دارند، از رسالت‌های مهم مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست است.

از سوی دیگر انجام اقدامات کنترلی و گوشزد کردن احتیاط‌های حین کار، حساسیت کارکنان را به حفاظت از خویش در مقابل خطرات محیط کار برانگیخته و موجب توجه بیشتر ایشان به رهنمودهای HSE خواهد شد.

این فرایند نه تنها مدیریت را در نیل به مقاصد عالی خود کمک می‌کند بلکه اطمینان کارکنان را نسبت به اهمیت سلامت آنان برای مدیران صنعت جلب می‌کند.

سفید

## مقدمه

سود سوزآور یا سدیم هیدروکسید با فرمول NaOH که معمولاً به نام کاستیک نامیده می‌شود، ماده‌ای جامد و سفیدرنگ با دمای ذوب ۱۳۹۰ درجه سانتی‌گراد و چگالی ۲/۱۳ است.

این ماده در صنایع شیمیایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. به عنوان مثال برای کنترل PH، خنثی کردن اسید، کاتالیست و پاک کردن گازها، همچنین در صنایع کاغذسازی و خیر کاغذسازی، صنعت پتروشیمی و خنثی کردن گازها (اسیدهای آلوده را در پروسه گازها و روغن‌ها، دوباره استفاده می‌شوند)، صنعت صابون سازی و مواد دترژنت مورد استفاده قرار می‌گیرد.

## کاستیک یا هیدرواکسید سدیم:

### مشخصات فیزیکی و شیمیایی

حالت فیزیکی: مایع

شکل فیزیکی: غیر فرار، محلول شفاف

رنگ: سفید

بو: بی بو،

Ph: ۱۲ (۰/۰۵٪)، ۱۳ (۰/۵٪)، ۱۴ (۰/۵٪)

حلالیت آب: قابل حل است.



حلالیت در حلال‌های آلی: در اتانول، متانول و گلسیرین به نسبت مساوی حل می‌شود.

وزن مخصوص / دانسیته: ۲ در ۱۵/۵ درجه سانتیگراد (محلول ۷۰ - ۷۳ درصد)  
نقطه اشتعال (P.F): این ماده نمی‌سوزد.

نقطه ذوب (P.M): ۶۲ درجه سانتیگراد (۱۴۳/۶ درجه فارنهایت)

نقطه جوش (P.B): ۱۴۰ درجه سانتیگراد (۲۸۴ درجه فارنهایت)

فشار بخار: ۱۴ میلی‌متر جیوه

ویسکوزیته: ۱

### خطرات بهداشتی

کاستیک یا هیدروکسید سدیم به شدت خورنده بوده و به عنوان یک تحریک کننده قوی در اثر تماس از راه‌های مختلف (تنفسی، گوارشی، پوستی و چشمی) شناخته می‌شود. این ماده سبب سوختگی شدید و آسیب دائمی بافت‌های در معرض تماس می‌شود. مکانیسم سوختگی دوگانه است سوختگی حرارتی ناشی از ترکیب سدیم هیدروکسید با رطوبت و متعاقب آن ایجاد گرما و سوختگی شیمیایی ناشی از واکنش با ملکول‌های ارگانیک.

ذرات منتشر در هوای هیدروکسید سدیم برای سیستم تنفسی فوقانی خیلی تحریک کننده و ممکن است سبب ادم ریه شود. سدیم هیدروکسید به سرعت در تماس با بافت‌ها واکنش می‌دهد، لذا سمیت سیستمیک ایجاد می‌کند، یعنی عوارض در محلی دور از نقطه تماس ایجاد نمی‌کند.

### عوارض حاد

عوارض حاد ناشی از تماس کوتاه با غلظت‌های زیاد سدیم هیدروکسید رخ می‌دهد این عوارض شامل تحریک و التهاب و سوختگی پوست، چشم، بینی،

نای و خنجره است. گاهی استنشاق میزان زیاد هیدروکسید سدیم منجر به تورم خنجره و بیماری‌های انسدادی ریوی غیر قابل برگشت می‌شود. علایم اولیه بلع شامل درد شکم و استفراغ است. پرفوراسیون یا سوراخ شدن سیستم گوارش معده - روده ای و شوک هم امکان دارد رخ دهد ولی علایم این حادثه تا چند ساعت پس از بلع، ظاهر می‌شود. تماس با محلول‌های ۲۵ تا ۵۰ درصد سبب التهاب فوری پوست می‌شود ولی غلظت‌های کم (زیر ۴٪) سبب تحریک پوستی نمی‌شود، مگر اینکه چند ساعت تماس طول بکشد. تماس چشمی سبب سوختگی و گاهی سبب آسیب دائمی چشمی می‌شود، ولی تشخیص شدت آسیب چشمی مقدور نیست مگر آنکه ۷۲ ساعت از تماس گذشته باشد.

### عوارض مزمن

عوارض مزمن ناشی از تماس طولانی با غلظت‌های کم هیدروکسید سدیم منتشر شده در هوا رخ می‌دهد که شامل التهاب بینی و گلو، درد قفسه سینه، کوتاهی تنفس و زخم مجرای بینی است و تماس فرمن پوستی ممکن است سبب درماتیت شود.

### تماس پوستی

تماس پوستی با گرانول‌های سدیم هیدروکسید یا محلول‌های غلیظ سبب سوختگی‌های شیمیایی و حرارتی و منجر به آسیب عمیق بافتی می‌شود. پس از تماس با محلول‌های ۲۵ تا ۵۰ درصد التهاب و تحریک طی ۳ دقیقه ظاهر می‌شود. سوختگی بصورت نرم و مرطوب و خیلی دردناک است. تماس با شدت کمتر سبب التهاب، قرمزی و تورم می‌شود. تماس با محلول‌های رقیق سدیم

هیدروکسید برای چندین ساعت سبب درد نمی‌شود، اگر ماده شیمیایی سریعاً با شستشو از پوست رفع نشود، سوختگی‌های شدید می‌تواند رخ دهد. تماس کوتاه با میزان کم متعاقب بهبود سریع، سبب عوارض تاخیری و یا طولانی مدت نمی‌شود. تماس مزمن پوستی ممکن است سبب درماتیت شود.

#### تماس چشمی:

تماس چشمی با گرانول‌های هیدروکسید سدیم یا محلول‌های غلیظ می‌تواند پروتئین‌های چشم را هیدرولیز کرده، سبب سوختگی شدید و آسیب چشمی شود. ضایعات سطحی، تخریب سلولی، التهاب و کدورت قرینه ممکن است رخ دهد. زخم ممکن است چندین روز پس از تماس نیز پیشرفت کند. عوارض شدید شامل کاتاراکت، گلوکوم، چسبندگی پلک به قرنیه، کوری و از دست دادن چشم است.

#### مواجهه تنفسی:

استنشاق ذرات ریز یا غبار سدیم هیدروکسید سبب تحریک دهان، بینی، گلو و مجاری تنفسی فوقانی می‌شود. در صورتی که تماسها تکرار شوند و یا طولانی باشد ممکن است تحمل نسبت به این اثرات رخ دهد. غلظت‌های بالا برای سیستم تنفسی فوقانی خیلی تحریک کننده است و ممکن است سبب ادم ریه شود. شرایطی که می‌تواند در اثر تماس طولانی مدت رخ دهد شامل گرفتگی صدای مداوم و سندرم اختلال واکنش مجاری هوایی •• که این نوعی از آسم ناشی از مواد شیمیایی و محرک به شمار می‌رود.

### مواجهه گوارش:

بلع سدیم هیدروکسید سبب زخم‌های شدید و سریعاً خورنده دهان، مری و معده می‌شود. نکته مهم قابل ذکر این است که فقدان سوختگی واضح و قابل رؤیت در دهان، وجود سوختگی مری را رد نمی‌کند. بلع، به سرعت دردناک و سخت می‌شود و آبریزش از دهان به طور زیاد و شایع رخ می‌دهد. درد شکم و قفسه سینه اغلب وجود دارد. استفراغ، افتادن به روی شکم و ضربان تند و ضعیف و کولاپس ممکن است رخ دهد. در افرادی که بهبود می‌یابند، زخم فشارنده مری و سیستم گوارشی (معده-روده ای) در نهایت ممکن است رخ دهد. گزارش‌هایی از سرطان SCC مری در مدت زمان طولانی ۴۲-۱۲ سال پس از بلع مشاهده شده است اما این سرطان‌ها به نظر نمی‌رسد که ناشی از اثر کارسینوژن مستقیم سدیم هیدروکسید باشد.

شرایط مستعد کننده: مبتلایان به بیماری‌های تنفسی، چشمی و پوستی قبلی، ممکن است نسبت به سدیم هیدروکسید حساس تر باشند. افراد با گلوکوم نباید در معرض رطوبت و یا غبار سدیم هیدروکسید قرار گیرند، زیرا این کار فشار چشم را بالا می‌برد. تماس همزمان با مواد شیمیایی تحریک کننده و خورنده دیگر، ممکن است اثرات سمی هیدروکسید سدیم را تشدید کند. افزایش حرارت و دمای محیط کار میزان سمیت را تشدید می‌کند.

### هشدارهای حفاظتی

#### استانداردهای تماس استنشاقی:

(۱) سقف تماس (که نباید در هیچ زمان بیشتر از آن شود)  $2\text{mg}/\text{m}^3$

(۲) STEL حد تماس کوتاه مدت نامشخص

۳) متوسط تماس ۸ ساعت مجاز ( $2\text{mg}/\text{m}^3$  TWA)

۴) میزان خطر فوری برای حیات و سلامتی IDLH ( $10\text{mg}/\text{m}^3$ )

#### تماس با چشم:

این ماده بسیار خورنده است. رنج صدمات آن شامل تحریکات شدید چشمی، اسکار تا تاول، متلاشی شدن چشم، اسکارهای شدید و مات شدن دید است. تأثیراتی که بر روی دید چشم دارد شبیه گلوکوم و آب مروارید است. در موارد شدیدتر تخریب بافت چشم و نابینایی دائمی چشم اتفاق می‌افتد.

#### تماس با پوست:

این ماده به شدت خورنده است و می‌تواند سبب سوختگی شدید و عمیق و اسکارهای ماندگار در پوست شود. این ماده می‌تواند تا لایه‌های عمقی پوست نفوذ کند و سبب آسیب به لایه‌های عمقی پوست شود. میزان و شدت صدمات آن بستگی به غلظت و مدت زمان تماس دارد.

#### بلعیدن و خوردن:

خوردن این ماده در صنعت شایع نیست. خوردن این ماده در موارد غیرصنعتی، سوختگی‌های شدید بافت دستگاه گوارشی، دردهای شدید، سوختن دهان، گلو، استفراغ، تهوع و اسهال، کما و در نهایت مرگ را به همراه دارد.

#### تنفس:

آژوسل‌های این ماده ممکن است سبب تحریکات شدید دستگاه تنفسی شود. در یک مورد صدمات پایدار ریه‌ها گزارش شده است. این ماده سبب ادم ریه‌ها می‌شود.

### **حریق:**

نمی‌سوزد

### **اطفای حریق**

#### **خطر آتش‌گیری:**

محلول هیدروکسید سدیم قابل احتراق نیست. ولی این ماده با آب و مواد معمولی واکنش داده و تولید گرمای زیاد می‌کند. همچنین می‌تواند با فلزاتی مثل آلومینیوم و روی واکنش داده و تولید گاز هیدروژن کند.

#### **شیوه‌ی مناسب اطفای حریق:**

از مواد اطفای حریق مناسبی که این نوع حریق را احاطه کند استفاده شود.

### **پایداری و برهم کنش‌ها**

#### **پایداری:**

پایداری معمولی، این ماده به سرعت دی‌اکسید کربن هوا را جذب می‌کند.

#### **محیط‌های مورد اجتناب:**

آب

#### **مواد ناسازگار:**

این ماده به شدت با بسیاری از مواد آلی و غیرآلی نظیر اسیدهای قوی نیتروآروماتیک، ترکیبات نیتروپارافین و ارگانوهالوژن، گلیکول و پیرکسیدهای آلی واکنش نشان می‌دهد.

#### **خطرات ناشی از تجزیه:**

فیوم‌های سمی اکسید سدیم

### سایر اطلاعات:

به آرامی در هوای اتاق، شیشه را از بین می‌برد

### ملاحظات زیست محیطی

#### حفاظت محیط:

تا زمانی که آلودگی به طور کامل برطرف نشده، محیط را محدود کنید. افراد بایستی از تمامی تجهیزات ایمنی فردی موردنیاز استفاده کنند. محیط را تهویه کرده، کلیه مواد شیمیایی را که با مواد ریخته شده واکنش می‌دهند جمع کنید.

#### نظافت محیط آلوده:

جلوی نشست مواد را گرفته، مواد ریخته شده را داخل فاضلاب یا راه آب فاضلاب بریزید. جلوی مواد ریخته شده را با موادی از قبیل شن و ماسه سد کنید.

### جابه‌جایی و انبار

#### احتیاطات جابه‌جایی:

در صورت امکان از بسته‌های کوچک در محیط‌هایی که تهویه مناسب دارند، استفاده کنید. این مواد بسیار خورنده و قابلیت بالایی برای واکنش دارند. قبل از حمل و نقل، اقدامات کنترل مهندسی برای محافظت اپراتور بسیار مهم است. اپراتور باید به کلیه تجهیزات ایمنی فردی موردنیاز، مجهز باشد. افرادی که با این مواد کار می‌کنند باید طرز کار مجهز و خطرات کار با این مواد را آموزش ببینند.

#### شرایط انبارداری:

در محیط خشک، خنک و با تهویه محیطی مناسب انبار شوند.

**بسته بندی مناسب:**

مواد در بسته‌های کوچک نگهداری و انبار شوند.

**لوازم حفاظت فردی**

**حفاظت پوست:**

دستکش، لباس و کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی

**حفاظت چشم:**

از گوگل‌های مخصوص مواد شیمیایی استفاده شود. در بعضی موارد محافظ صورت ضروری است.

**حفاظت بدن:**

دستکش، لباس و کفش مقاوم در برابر مواد شیمیایی، دوش و چشم شور ایمنی در محیط‌های کار با این ماده الزامی است.

**حفاظت تنفسی:**

از ماسک‌های پیشنهادی NIOSH استفاده شود.

**کمک‌های اولیه**

**تماس با چشم:**

در حالی که پلک‌ها را به بالا می‌برید تا آلودگی بر طرف شود، فوری چشم‌ها را برای ۶۰ دقیقه شست و شو دهید. در صورت امکان محلول نمک طبیعی مؤثر است، فوری به پزشک مراجعه شود.

**تماس با پوست:**

قطع سریع تماس پوستی حیاتی است. لباس و کفش‌های آلوده را درآورد و



فوری پوست را به مدت ۶۰ دقیقه با مقادیر زیاد آب، شست و شو دهید. سریعاً به پزشک مراجعه شود.

#### **بلعیدن و خوردن:**

هرگز به فردی که بیهوش است چیزی نخورانید. در صورت هوشیاری فرد دهان وی را با آب تمیز شست و شو دهید ولی فرد، را وادار به استفراغ نکنید. به فرد هوشیار ۲۴۰ تا ۳۰۰ میلی لیتر آب بخورانید. در صورت امکان، پس از خوردن آب به فرد شیر دهید. اگر استفراغ به صورت طبیعی اتفاق افتاد، دوباره به فرد آب داده و به پزشک مراجعه شود.

#### **تنفس:**

منبع مولد آلودگی یا فرد را به هوای آزاد ببرید، اگر تنفس فرد دچار مشکل شده بود، به او تنفس مصنوعی بدهید. اگر بیمار سخت نفس می‌کشد به او اکسیژن بدهید. فوری مراقبت پزشکی را شروع کنید.

این مجموعه حاوی اطلاعات مفیدی در خصوص کاستیک و خطرات آن است، توجه: این ماده، به سهولت می‌تواند رطوبت هوا را جذب نماید و به همین دلیل، باید هنگام حمل و نقل، تحت پوشش‌های حفاظتی لازم قرار گیرد. این ترکیب، در تماس با پوست، دارای اثر خوردگی است و برای جلوگیری از اثرات سوزانندگی آن، هنگام استفاده باید مورد توجه قرار گیرد.

