



سازمان پژوهش‌های سلامت



دانشگاه علوم پزشکی تهران



قطب درمانی، آموزشی و پژوهشی
آسب های شیمیایی



دانشگاه علوم پزشکی تهران
مرکز تحقیقات آسب های شیمیایی



جمعیت هلال احمر
جمهوری اسلامی ایران

توصیه های پزشکی - بهداشتی در مواجهه با باران اسیدی ناشی از انفجار و آتش سوزی مخازن بزرگ نفت

اسفند ۱۴۰۴

مقدمه

آتش‌سوزی و انفجار مخازن بزرگ حاوی فرآورده‌های نفتی مانند بنزین، نفت خام یا نفت سنگین از مهم‌ترین حوادث صنعتی در حوزه صنایع نفت و پتروشیمی محسوب می‌شود. چنین حوادثی می‌توانند باعث انتشار گسترده گازهای آلاینده، ذرات معلق و ترکیبات هیدروکربنی در اتمسفر شوند. در نتیجه این انتشار، واکنش‌های شیمیایی متعددی در جو رخ می‌دهد که یکی از پیامدهای مهم آن می‌تواند تشکیل **باران اسیدی** باشد.

تعریف و ویژگی‌های شیمیایی باران اسیدی

باران اسیدی (Acid Rain) به نوعی از رسوب اسیدی (**Acid Deposition**) گفته می‌شود که در آن اسیدهای قوی حاصل از واکنش آلاینده‌های گازی با بخار آب در هوا تشکیل شده و همراه با بارش به سطح زمین منتقل می‌شوند. مهم‌ترین اسیدهای موجود در باران اسیدی عبارتند از:

- اسید سولفوریک (H_2SO_4)
- اسید نیتریک (HNO_3)

pH باران اسیدی

نوع بارش	pH تقریبی
باران طبیعی	حدود ۵,۶
باران کمی اسیدی	۴,۵ – ۵
باران اسیدی متوسط	۴ – ۴,۵
باران اسیدی شدید	کمتر از ۴

در برخی مناطق صنعتی جهان حتی pH حدود ۳ نیز گزارش شده است.

آتش‌سوزی در مخازن بنزین (**Gasoline**) و نفت سفید (**Kerosene**) در مقایسه با نفت خام سنگین یا مازوت، پتانسیل بسیار کمتری برای ایجاد باران اسیدی دارند، اما این احتمال کاملاً صفر نیست.

نکته: حتی اگر فرآورده سوختی بدون گوگرد باشد، دمای بسیار بالای آتش‌سوزی، باعث واکنش بین نیتروژن و اکسیژن موجود در هوا می‌شود. این واکنش باعث تولید **اکسیدهای نیتروژن** می‌گردد، که می‌تواند با رطوبت هوا ترکیب شده و **اسید نیتریک** تولید کند. این عامل اصلی باران اسیدی در آتش‌سوزی سوخت‌های سبک است، هرچند شدت آن بسیار کمتر از سوخت‌های سنگین است.

اثرات بر سلامت

قرار گرفتن در معرض باران اسیدی و دود حاصل از آتش‌سوزی مخازن نفتی می‌تواند اثرات متعددی بر سلامت انسان داشته باشد.

نوع مواجهه	علائم	اقدامات اولیه درمانی
تنفسی	<ul style="list-style-type: none"> • تحریک مجاری تنفسی • تشدید آسم • برونشیت • کاهش عملکرد ریه • تنگی نفس 	<ul style="list-style-type: none"> • انتقال فرد مواجهه یافته به هوای تازه و تمیز • در موارد شدید اختلال تنفسی، اکسیژن درمانی و انتقال به مراکز درمانی
چشمی	<ul style="list-style-type: none"> • سوزش چشم • اشک‌ریزش شدید • التهاب ملتحمه 	<ul style="list-style-type: none"> • شست‌وشوی چشم با نرمال سالین یا آب تمیز به مدت حداقل ۱۵ دقیقه • مراجعه به پزشک در صورت ادامه سوزش
پوستی	<ul style="list-style-type: none"> • تحریک پوستی • قرمزی و التهاب • خشکی یا سوختگی خفیف 	<ul style="list-style-type: none"> • شست‌وشوی فوری با آب تمیز و صابون مایع به مدت ۱۵ دقیقه • تعویض لباس‌های آلوده

توصیه‌های ایمنی در زمان انفجار و آتش‌سوزی مخازن نفتی

۱. دور شدن از محل حادثه در جهت خلاف باد
۲. پرهیز از حضور در فضای باز
۳. بسته نگه داشتن درها و پنجره‌ها
۴. خاموش کردن سیستم تهویه‌ای که هوای بیرون را وارد ساختمان می‌کند.

تجهیزات حفاظت فردی ویژه امدادگران در محل حادثه

- ماسک‌های فیلتردار N95 یا موثرتر
- عینک محافظ
- لباس محافظ مقاوم به مواد شیمیایی
- دستکش و چکمه مقاوم به مواد شیمیایی

توصیه‌های بهداشتی عمومی

- از مصرف آب باران و آبهای سطحی خودداری شود.
- مواد غذایی که در معرض بارش بوده‌اند شسته شوند.
- از فعالیت بدنی در فضای باز اجتناب شود.
- گروه‌های آسیب پذیر شامل: کودکان، سالمندان، بیماران تنفسی و زنان باردار بایستی در محیط بسته بمانند.

جمع بندی

انفجار و آتش سوزی مخازن بزرگ نفتی می تواند منجر به انتشار گسترده گازهای آلاینده، هیدروکربن ها و ذرات معلق در هوا شود. این ترکیبات از طریق واکنش های شیمیایی اتمسفری باعث تشکیل باران اسیدی با pH پایین (گاهی کمتر از ۴) می شوند. چنین شرایطی می تواند خطرات قابل توجهی برای سلامت انسان و محیط زیست ایجاد کند. بنابراین اجرای اقدامات ایمنی، پایش و کنترل کیفیت هوا و رعایت توصیه های پزشکی برای کاهش مواجهه با این آلاینده ها از اهمیت بالایی برخوردار است.

منابع

۱. EPA (U.S. Environmental Protection Agency)
۲. NFPA 30 (Flammable and Combustible Liquids Code)
۳. "Environmental Chemistry" Stanley Manahan