

راهنمای بهداشتی استفاده از آشکارسازهای دود ، حاوی ماده رادیو اکتیو

(Americium 241) آمريکيوم ۲۴۱



آشکارسازهای دود تاکنون **جان هزاران نفر** را در جهان نجات داده اند و از خسارت های هنگفت اقتصادی جلوگیری نموده اند. امروز این آشکارسازها جزء اصلی کنترل خطر آتش در منازل، اماکن عمومی، کارخانجات و... می باشند و استفاده از آنها در کلیه امور ضروری و بسیار شتابان است. اما این آشکارسازها حاوی مواد رادیو اکتیو آمريکيوم ۲۴۱ هستند که اگر بطور اصولی و بهداشتی دفع نگردد پتانسیل ایجاد مخاطرات زیادی دارد .

انواع آشکارسازها :

۱- آشکارسازهای یونساز (رادیو اکتیو)

۲- آشکارسازها فتوالکتریک

- آشکارسازهای یونساز (رادیو اکتیو)

از جمله آشکارسازهای که به گستردگی از آنها استفاده می شود آشکارسازهایی می باشند که ماده رادیو اکتیو آمريکيوم ۲۴۱ عامل اصلی ویژگی آشکارسازی دود در آن است .

معرفی ماده رادیو اکتیو آمريکيوم ۲۴۱ داخل آشکارسازهای دود

- ذرات آلفا و به مقدار کم ذره بتا ساطع می کند. پس عمدتاً آلفا زا می باشند و مکانیزم اصلی آشکارسازی دود از اثرات یونسازی ذره آلفا است

- ذره آلفا تولیدی از آمريکيوم ۲۴۱ کم انرژی است و قدرت نفوذ حداکثر ۲/۵ سانتی متر در هوا را دارد.

- نیمه عمر آمريکيوم ۴۳۲/۲ سال است.

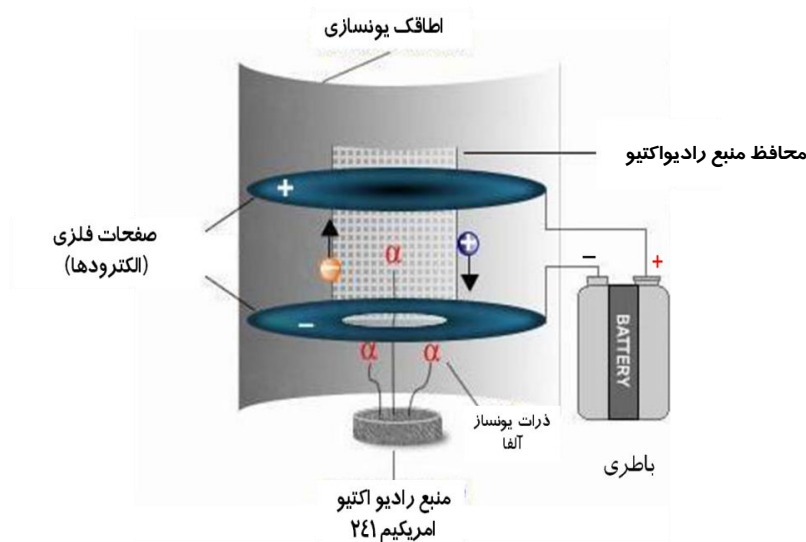
- کل وزن آمريکيومی که در یک آشکارساز دود استفاده می شود، خیلی کم است (۰/۲۹ میکرو گرم = ۲۹ صد میلیونیم گرم)

- امريکيوم موجود در آشکارسازها به صورت اکسید امريکيوم است.

- خطر عنصر آمريکيوم داخل آشکارساز به سطح فعالیت (activity level) آن بستگی دارد که از ۱ میکرو کوری تا ۸۰ میکرو کوری می باشد و در واقع بسیار ضعیف است .

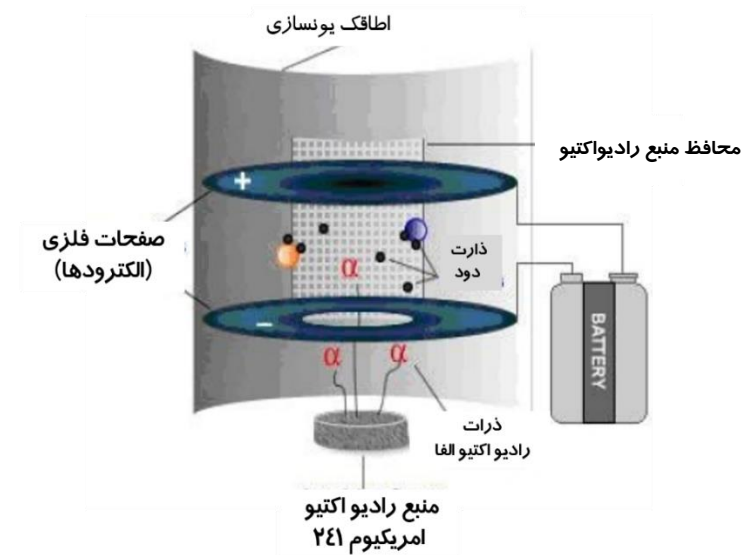
مکانیزم آشکارسازی دود توسط آشکارسازهای یونیزه کننده

عنصر آمریکیم که در داخل محفظه ای بنام اتاقک یونسازی استقرار داده شده است، بطور مداوم ذره آلفا را ساطع می کند. این ذره می تواند ملکول های هوا را به یون های مثبت و منفی تبدیل کرده و این یونها نیز جذب الکتروود یا صفحات کاتد و آند آشکارساز شده و بدین ترتیب یک جریان الکتریکی پیوسته ایجاد می گردد (شکل زیر)



مکانیزم عملکرد آشکارساز دود در حالت عادی

در زمان آتش سوزی به محض پراکنده شدن دود در محیط و ورود آن به داخل محفظه آشکارساز، دود موجبات جذب یون های تولیدی و کاهش جریان الکتریکی را فراهم می آورد. این اتفاق (کاهش جریان الکتریکی) باعث فعال شدن سیستم های هشداردهنده (آژیر، ارسال سیگنال مخابراتی، ویبراتور یا لرزاننده و ...) می گردد و در نتیجه ساکنین از وجود دود و آتش آگاه می شوند.



مکانیزم عملکرد آشکارساز زمانی که دود وارد محفظه دستگاه می گردد

معرفی خطرات ذره آلفا

- چون ذره است، در نتیجه برد آن کم است.
- به راحتی می توان حتی توسط یک برگ کاغذ مانع حرکت آن شد.
- ذره آلفا آلاینده داخل بدنی است، به این مفهوم که اگر وارد بدن شود به شدت آسیب رسان می باشد.
- دستگاه گوارش و دستگاه تنفسی بیشترین احتمال آلوده شدن به ذره آلفا را دارند.
- بیشترین آسیب ذره آلفا به انسان زمانی است که وارد ریه می گردد. همچنین با توجه به خاصیت ذره ای بودن آلفا، براحتی می تواند توسط عمل دم وارد ریه شده و آسیب های جدی و حتی سرطان ریه را ایجاد نماید.

آشکارسازهای یونساز (رادیو اکتیو) چگونه سلامت انسان را تهدید و محیط زیست را آلوده می کنند؟

- آشکارسازهای یونساز در حالت عادی کاملاً ایمن بوده و بی خطر می باشند.
- احتمال خطر در این آشکارسازها، زمانی محتمل است که به هر دلیلی آشکارساز شکسته شده و ماده رادیواکتیو آمریکیم از آن خارج گردد.

با توجه به موارد مذکور، برای ایمن بودن از خطر آشکار سازهای یونیزان، باید به موارد زیر توجه جدی نمود:

- ۱- به هیچ وجه آشکارساز و بویژه منبع رادیو اکتیو آن را دستکاری نکنید و آن را از محافظش خارج ننمایید.
- ۲- در مواقع نصب، جابجایی، تعمیر و یا تخریب ساختمان و ...، از شکستن آنها خوداری نمایید.
- ۳- در صورتی که سطح فعالیت یک آشکارساز کمتر از ۱ میکروکوری باشد، خطر بسیار کمی دارد و اگر شکسته نشود می توان آن را با زباله های عادی الکترونیکی دفع نمود.
- ۴- اگر سطح فعالیت یک آشکارسازی تا ۵ میکروکوری باشد، خطر آن نسبتاً قابل توجه است و در دفع آن با زباله های الکترونیکی باید با دقت دفع گردد.
- ۵- اگر سطح فعالیت یک آشکارساز بیشتر از ۵ میکرو کوری باشد، خطرناک بوده و نباید در زباله های عادی دفع گردد. در این شرایط، ضرورت دارد توسط شرکت های سازنده و یا سازمان های مسئول تحویل و بازیافت شوند.
- ۶- آشکارسازهای رادیواکتیو نباید در هیچ شرایطی همانند بقیه زباله ها کمپکت و فشرده گردند.
- ۷- در تشخیص آشکارسازهای فتوالکتریک و رادیواکتیو در محیط زندگی توجه نمایید.
- ۸- آشکارسازهای رادیواکتیو را باید با علامت ویژه مواد رادیواکتیو مشخص نمایند. 
- ۹- برچسب روی آشکارساز باید حاوی علامت رادیواکتیو بوده، نوع و سطح فعالیت منبع رادیو اکتیو را مشخص نماید. به عنوان مثال در برچسب زیر، ضمن مشخص نمودن رادیواکتیو بودن آشکارساز، نوع منبع آمریکیم ۲۴۱ و سطح فعالیت ۸۰ میکرو کوری آن نیز ذکر گردیده است.



منبع :

united states nuclear regulatory commission
September 2015
Smoke Detectors