



کارگاه ایمنی_حفاظت دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی کرمان

ارائه:

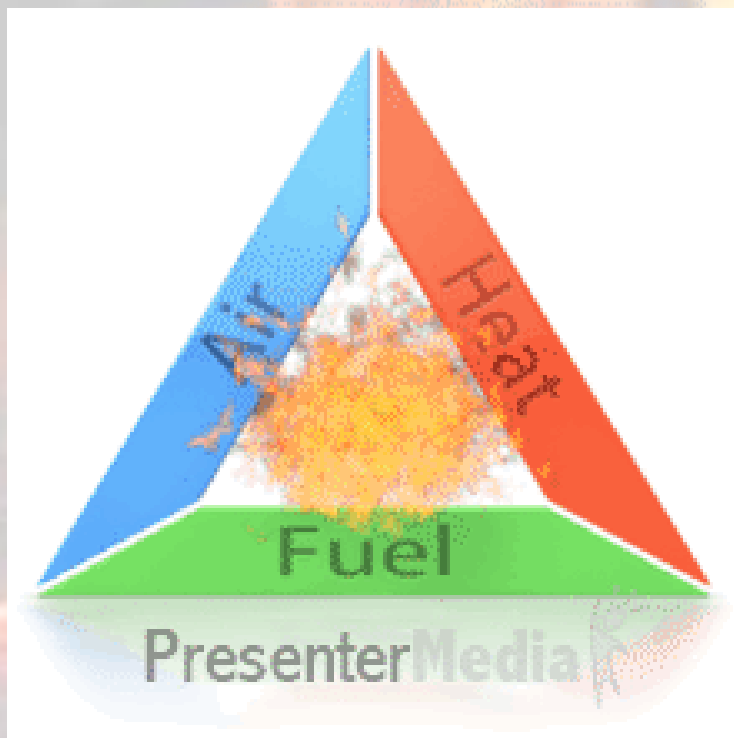
محمدرضا کنده کار قهرمان

❖ آتش

فرایند تبدیل ماده به کربن، گرما و نور را آتش گویند.

❖ مثلث آتش

آتش سوزی در صورت فراهم شدن ۳ عامل اکسیژن، ماده سوختنی و گرما یا جرقه ایجاد میشود که به این ۳ عامل، مثلث حریق گویند. بنابراین برای جلوگیری از آتش سوزی باید حداقل یکی از این فاکتورها را حذف کرد.



❖ آتش سوزی و انفجار

آتش سوزی حادثه ای است که در هر زمان و مکان، می تواند در مدت زمان کوتاهی صدمات جبران ناپذیری را ایجاد و باعث خسارات و تلفات مالی و جانی فراوانی گردد. لذا ایمنی در برابر حریق، در تمامی اماکن اعم از ساختمان های مسکونی، ساختمان های اداری و وسایل نقلیه از اهمیت فوق العاده ای برخوردار است.



❖ آتش سوزی و انفجار

مصرف حلال های قابل اشتعال اولین عامل آتش سوزی در آزمایشگاه ها است. مصرف حلال های قابل اشتعال اولین عامل آتش سوزی در آزمایشگاه ها است. در واقع استفاده غیر ایمن از مواد شیمیائی آتش گیر مانند محلول های قابل اشتعال (الکل)، فلزات بسیار فعال (سدیم) و یا از همه ساده تر، آتش گیری موادی مانند کاغذ، می تواند منجر به آتش سوزی گردد. همچنین آتش سوزی می تواند ناشی از تجهیزات الکتریکی آزمایشگاه و نیز آتش سوزی و انفجار حاصل از سیلندرهای گازهای فشرده، باز ماندن شیرهای گاز و یا نقص در آن باشد.

برای آشنائی با تجهیزات ضد حریق ابتدا نیاز است انواع مواد قابل اشتعال، راه های مختلف خاموش کردن حریق و طبقه بندی انواع آتش را شناخته و بر اساس آن ها انواع کپسول های آتش نشانی را انتخاب و اماکن مختلف را تجهیز نمود.

❖ انواع مواد قابل اشتعال

۱. مواد سوختنی جامد (مانند چوب، پارچه، کاغذ و ...)
۲. مواد سوختنی مایع (مانند فراورده های نفتی، الکل ها و ...)
۳. مواد سوختنی گازی (مانند انواع گازهای قابل اشتعال مثل بوتان، متان، استلین و ...)
۴. فلزات قابل اشتعال (مانند منیزیم، سدیم، پتاسیم و غیره)
۵. تجهیزات الکتریکی (مانند تابلوی برق، کامپیوترها و غیره)



❖ طبقه بندی انواع آتش

آتش بسته به نوع عامل ایجاد و سوختن مواد در پنج گروه به شکل زیر طبقه بندی می شود که برای هر دسته تمهیدات خاصی باید در نظر گرفت.

گروه (A): حریق مواد جامد قابل اشتعال که خاکستر بر جای می گذارند (چوب، کاغذ، پارچه و...).

گروه (B): احتراق مایعات قابل اشتعال (نفت، گازوئیل، برخی حلال ها و...) و حریق گازها یا مایعاتی که به راحتی قابلیت تبدیل به گاز را دارند (گاز شهری، گاز مایع و...).

گروه (C): حریق ناشی از دستگاه های الکتریکی (سیم کشی ها، جعبه فیوز، کامپیوتر و...).

گروه (D): حریق فلزات قابل اشتعال (سدیم، آلومینیوم، منیزیم و...).

گروه (F یا K): حریق ناشی از چربی ها و روغن های آشپزی.



❖ طبقه بندی انواع آتش

Fire Classes

Fire Class	Geometric Symbol	Pictogram	Fire Type
A			Ordinary combustibles such as wood, cloth, paper, rubber and plastics
B			Flammable liquids, gases, greases
C			Energized electrical equipment such as computers and office equipment
D			Combustible metals such as sodium, magnesium and potassium
K			Combustible cooking oils and fats in commercial cooking equipment

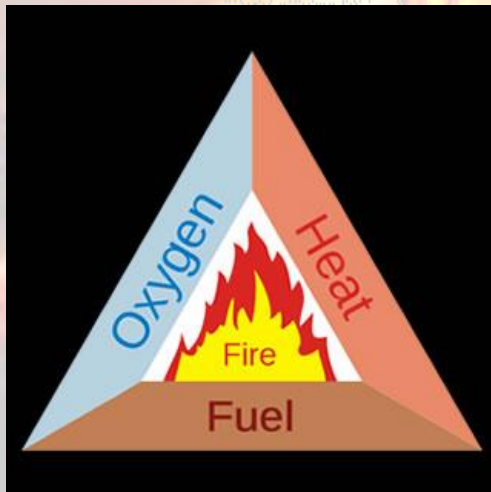
❖ روش‌های اطفاء حریق

بر اساس نوع مواد قابل اشتعال و عوامل دیگر، راه‌های خاموش کردن آتش‌ها متفاوت است. به‌طور کلی جهت اطفاء حریق جامدات از روش سرد کردن، مایعات از روش خفه کردن و گازها از طریق جداسازی (قطع منبع سوخت) استفاده می‌شود.

۱. سرد کردن: توسط عواملی مانند آب و گاز کربنیک (CO_2)

۲. خفه کردن: توسط عواملی مانند خاک، ماسه، پتوی نمدار و خاموش کننده‌های پودری

۳. قطع منبع سوخت (جدا سازی): از جمله قطع جریان گاز، قطع جریان سوخت، دور کردن مواد قابل اشتعال، ایجاد خاکریز یا مانع و..



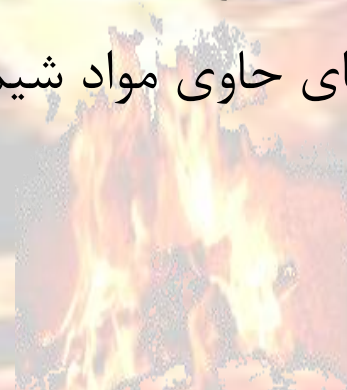
❖ مهم‌ترین کپسول‌های آتش‌نشانی و موارد استفاده آن

از آن جا که اطفاء حریق در لحظات اولیه شروع آتش سوزی برای جلوگیری از صدمات جانی و اقتصادی اهمیت بسزائی دارد و اقدام سریع در امر اطفاء حریق، نه تنها می‌تواند از توسعه آتش جلوگیری بعمل آورد بلکه با خفه کردن آتش در نطفه، خسارات ناشی از آن را نیز به حداقل می‌رساند. بدین منظور انواع متفاوتی از کپسول‌های آتش‌نشانی وجود دارد که هر کدام مورد مصرف خاص خود را داشته و مهمترین آن‌ها عبارتند از:

۱. کپسول‌های حاوی آب تحت فشار هوا

۲. کپسول‌های حاوی دی‌اکسید کربن

۳. کپسول‌های حاوی مواد شیمیائی خشک/تر



❖ شناسایی نوع خاموش کننده از طرف رنگ بدنه سیلندر

۱. خاموش کننده محتوی آب به رنگ قرمز می باشد.



۲. خاموش کننده محتوی کف به رنگ زرد یا لیموئی می باشد.



۳. خاموش کننده محتوی پودر به رنگ آبی می باشد.



۴. خاموش کننده محتوی گاز CO₂ به رنگ مشکی می باشد.



۵. خاموش کننده محتوی هالوژنه به رنگ سبز می باشد.



لازم به ذکر است در حال حاضر اکثر تولید کنندگان از رنگ قرمز برای تمامی خاموش کننده ها استفاده می کنند.



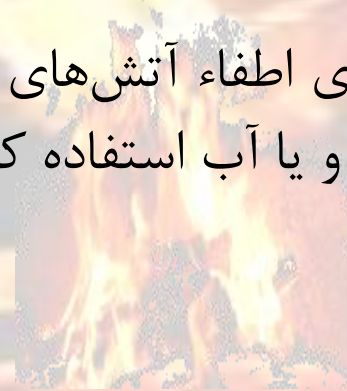
۱. کپسول‌های حاوی آب تحت فشار هوا

ظروف این نوع کپسول‌ها به رنگ آبی یا نقره ای بوده و حاوی دو سوم آب معمولی و یک سوم گاز نیتروژن فشرده، به عنوان عامل خارج کننده آب می‌باشند. این کپسول ها ۹۰-۶۰ سانتی متر ارتفاع و حدود ۱۱ کیلوگرم وزن دارند.

بهترین روش جهت اطفاء آتش سوزی های نوع A است که بر اساس نفوذ مناسب و سرد کردن سریع منجر به خاموشی آتش می‌گردند. 

نباید از کپسول‌های دارای آب تحت فشار هوا و یا آب برای اطفاء آتش‌های ناشی از مایعات آتش گیر استفاده کرد، زیرا آب موجب گسترش این نوع آتش سوزی می‌شود. 

نباید برای اطفاء آتش‌های ناشی از اتصالات الکتریکی از کپسول‌های دارای آب تحت فشار هوا و یا آب استفاده کرد، زیرا آب یک رسانا می‌باشد. 



۱. کپسول‌های حاوی آب تحت فشار هوا

CLASS	A	B	B	C	D	K
PICTURE SYMBOL						
TYPE	Common Combustibles Solids (wood, paper, cloth, etc.)	Flammable liquids Gasoline and solvents	Flammable gases Propane	Live electrical equipment Computers, fax machines	Combustible Metals Magnesium, Lithium, Titanium	Cooking Media Cooking oils and fats
Water	 Yes	 No	 No	 No	 No	 No

۲. کپسول‌های حاوی دی اکسید کربن

بدنه آن‌ها قرمز رنگ بوده و در اندازه‌های مختلف و وزن‌های مختلف از ۴۵-۵ کیلوگرم می‌باشند. این نوع کپسول‌ها محتوی گاز دی اکسید کربن بوده که به صورت مایع درون کپسول قرار دارد و در هنگام خروج از کپسول به علت افت فشار ناگهانی آن سرمای فوق العاده‌ای پیدا می‌کند که از سویی با سرد کردن جسم در حال سوختن و از سویی با حذف کردن اکسیژن از مثلث آتش، منجر به خاموشی آتش می‌گردد. مشخصه اصلی این نوع خاموش کننده‌ها نازل شیپوری در انتهای شیلنگ آن می‌باشد. گاهی نیز به جای شیلنگ فقط یک نازل شیپوری وجود دارد. همچنین این کپسول‌ها فاقد عقربه فشار سنج می‌باشند.

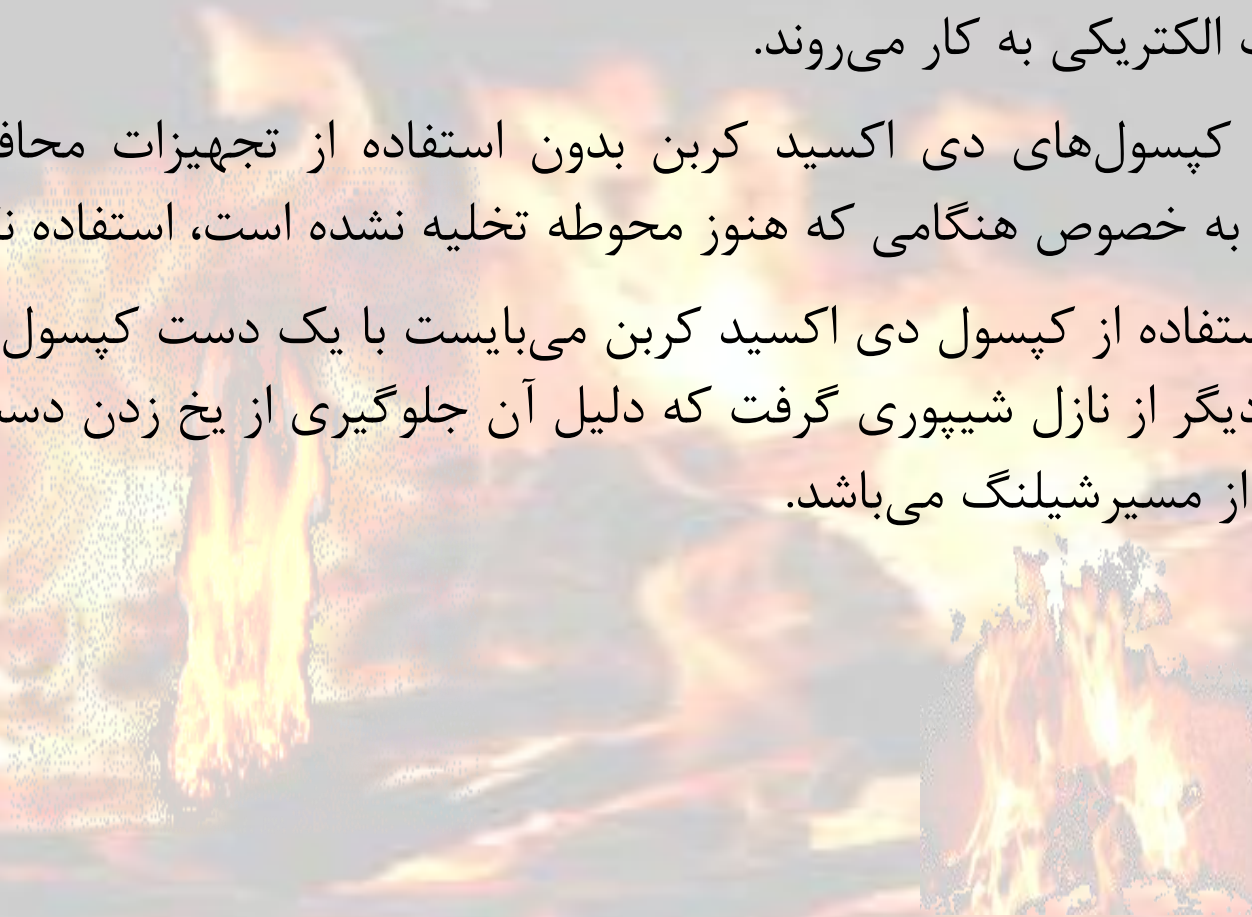


۲. کپسول‌های حاوی دی اکسید کربن

باید توجه کرد که این کپسول‌ها تنها برای اطفاء حریق ناشی از مایعات قابل اشتعال و اتصالات الکتریکی به کار می‌روند. 

هرگز از کپسول‌های دی اکسید کربن بدون استفاده از تجهیزات محافظ دستگاه تنفسی و به خصوص هنگامی که هنوز محوطه تخلیه نشده است، استفاده نگردد. 

هنگام استفاده از کپسول دی اکسید کربن می‌بایست با یک دست کپسول را گرفته و با دست دیگر از نازل شیپوری گرفت که دلیل آن جلوگیری از یخ زدن دست در حین عبور گاز از مسیرشیلنگ می‌باشد. 



۲. کپسول‌های حاوی دی اکسید کربن

CLASS	A	B	B	C	D	K
PICTURE SYMBOL						
TYPE	Common Combustibles Solids (wood, paper, cloth, etc.)	Flammable liquids Gasoline and solvents	Flammable gases Propane	Live electrical equipment Computers, fax machines	Combustible Metals Magnesium, Lithium, Titanium	Cooking Media Cooking oils and fats
Carbon Dioxide CO2	 No	 Yes	 No	 Yes	 No	 No

۳. کپسول‌های حاوی مواد شیمیائی

کپسول‌های حاوی مواد شیمیائی با ایجاد لایه‌ای از پودر، ماده سوختی را از اکسیژن جدا می‌کنند و منجر به خاموشی آتش می‌گردند. کاربرد این خاموش کننده‌ها در آتش‌های کلاس A , B و C می‌باشد.

این کپسول‌ها از مواد شیمیائی پودری به عنوان خاموش کننده و گاز برای ایجاد فشار به منظور خارج شدن پودر از کپسول و پرتاب آن به طرف آتش تشکیل شده‌اند. خاموش کننده‌های پودر و گاز را می‌توان به دو گروه تقسیم کرد، که هر گروه دارای انواع مختلف می‌باشد.

الف: خاموش کننده‌های پودر و گاز کارتريج (بالن) خارج

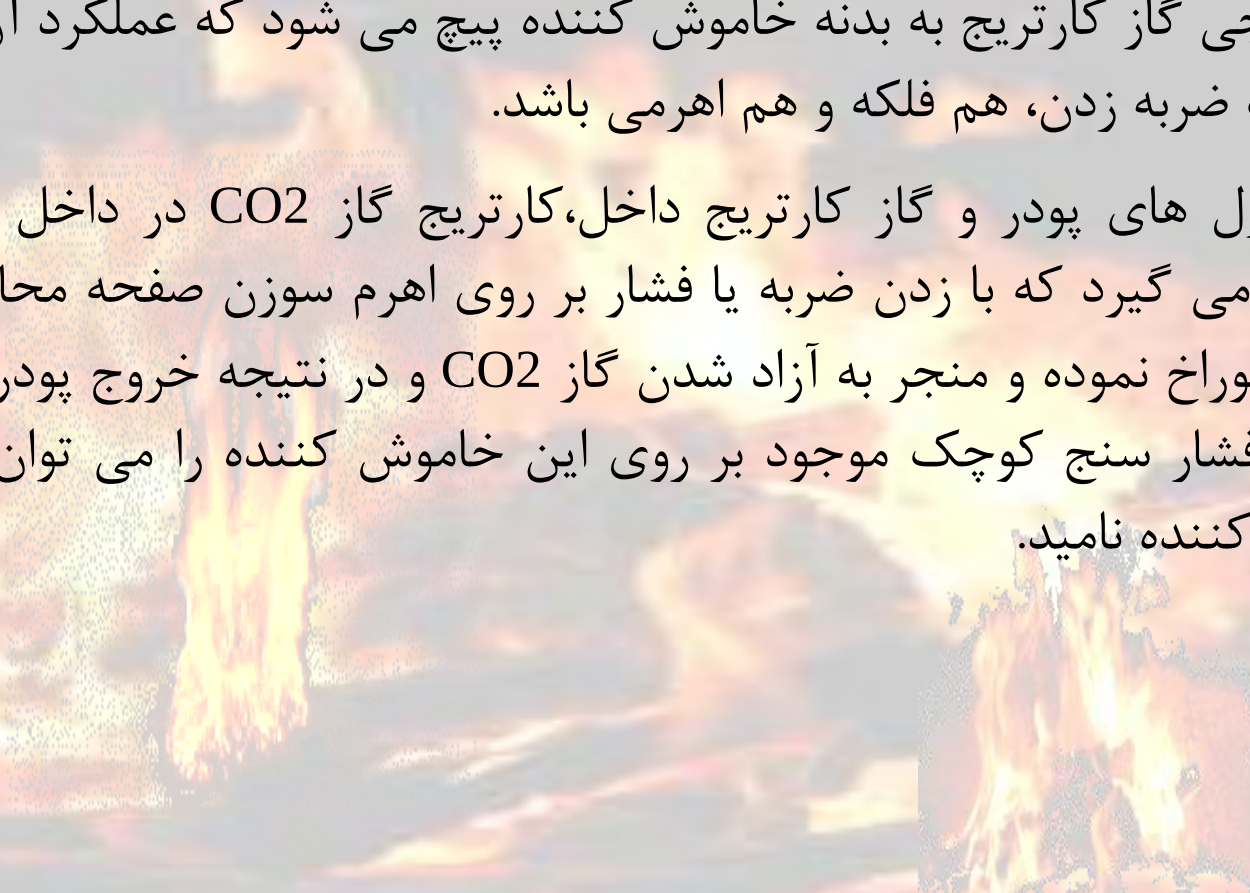
ب: خاموش کننده‌های پودر و گاز کارتريج (بالن) داخل



۳. کپسول‌های حاوی مواد شیمیائی

الف. در نوع کارتريج خارج، يعنى کارتريج محتوى گاز کربنيک خارج از بدنه قرار گرفته و مجراى خروجى گاز کارتريج به بدنه خاموش کننده پيچ مى شود که عملکرد آن مى تواند هم به صورت ضربه زدن، هم فلکه و هم اهرمى باشد.

ب. در کپسول هاى پودر و گاز کارتريج داخل، کارتريج گاز CO_2 در داخل بدنه و زير درپوش قرار مى گيرد که با زدن ضربه يا فشار بر روى اهرم سوزن صفحه محافظ مجراى کارتريج را سوراخ نموده و منجر به آزاد شدن گاز CO_2 و در نتيجه خروج پودر از کپسول خواهد شد. فشار سنج کوچک موجود بر روى اين خاموش کننده را مى توان نشانه اين نوع خاموش کننده ناميد.



۳. کپسول‌های حاوی مواد شیمیایی

پودر خشک عبارت است از مخلوطی از گرد بعضی مواد شیمیایی که جهت خاموش کردن حریق به کار می‌رود و بیشتر مخلوطی از کلرور سدیم، پتاسیم و باریم می‌باشد. این پودرها برای خاموش کردن حریق فلزات قابل اشتعال مثل سدیم، پتاسیم، منیزیم و مانند آن کاربرد دارد. پودر شیمیایی که برای اطفاء حریق غیر فلزات به کار می‌رود بر پایه مونو آمونیوم فسفات ساخته شده است.



۳. کپسول‌های حاوی مواد شیمیائی

همچنین ترکیبی از کربنات پتاسیم یا استات پتاسیم در آب، ایجاد **پودر تر (کف)** می‌نماید که برای خاموش کنندگی مواد روغنی به کار می‌رود. فشار لازم برای پرتاب پودر، معمولاً توسط یک گاز غیر قابل اشتعال (CO_2 یا N_2) موجود در محفظه (کارتريج) تامین می‌گردد. جهت اطفاء حریق مایعات قابل اشتعال از کپسول‌های حاوی کف استفاده می‌کنند. وزن مخصوص آن کمتر از وزن مخصوص مایعات قابل اشتغال بوده، لذا در سطح آن شناور گشته و پائین نمی‌رود. در نتیجه در صورت پرتاب آن بر روی مواد در حال اشتعال به سرعت روی آتش را پوشانده، از رسیدن اکسیژن هوا به آتش جلوگیری کرده و مانع برخاستن گاز قابل اشتعال می‌گردد.



۳. کپسول‌های حاوی مواد شیمیائی

CLASS	A	B	B	C	D	K
PICTURE SYMBOL						
TYPE	Common Combustibles Solids (wood, paper, cloth, etc.)	Flammable liquids Gasoline and solvents	Flammable gases Propane	Live electrical equipment Computers, fax machines	Combustible Metals Magnesium, Lithium, Titanium	Cooking Media Cooking oils and fats
Dry Powder	 Yes	 Yes	 Yes	 Yes	 No	 No
Foam	 Yes	 Yes	 No	 No	 No	 Yes (ABF Foam Only)

۳. کپسول‌های حاوی مواد شیمیائی

مواد شیمیائی خارج شده از کپسول‌های چند منظوره، خورنده هستند. اگر بلافاصله بعد از استفاده تمیز نشوند، باقی مانده آن می‌تواند به اجزای الکترونی آسیب برساند.

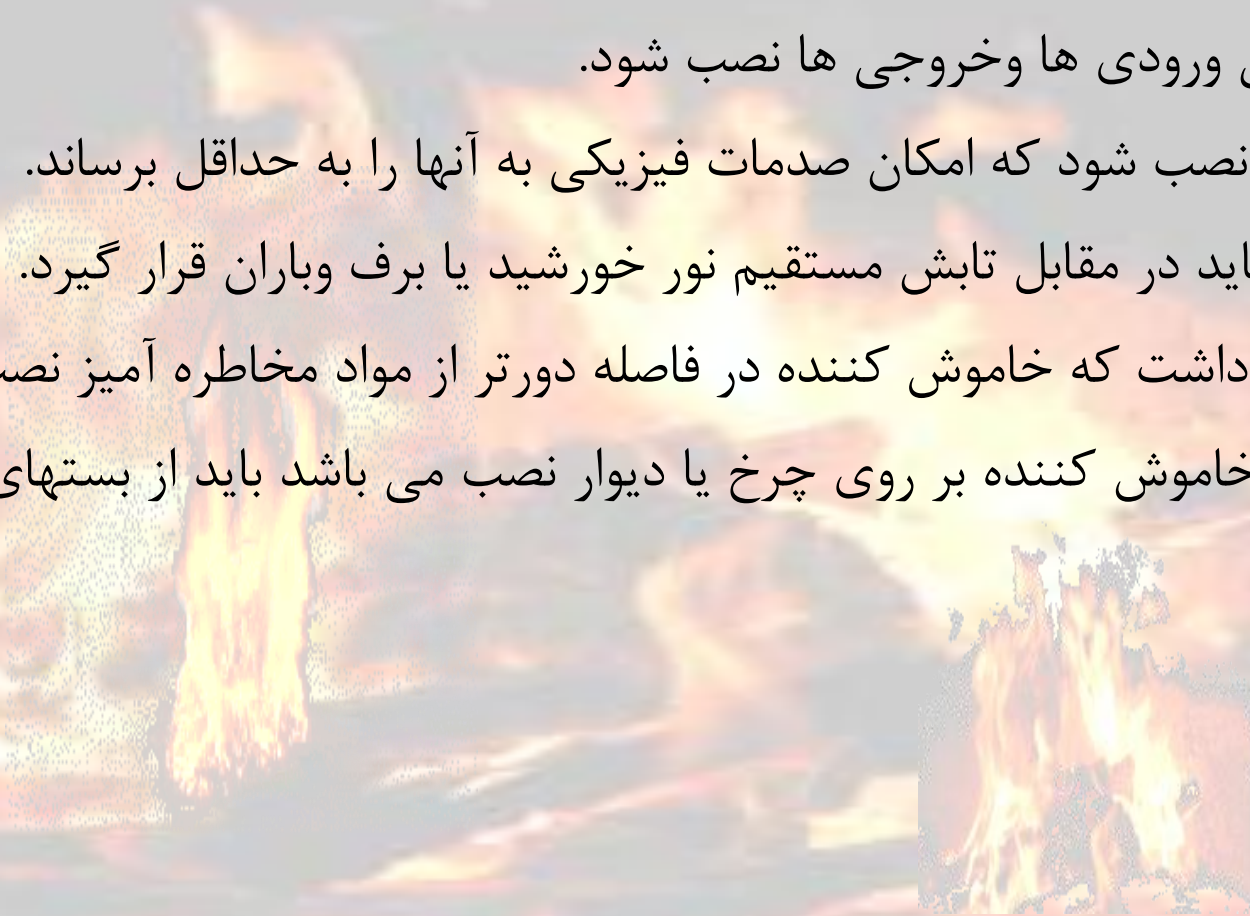
برای اطفاء حریق ناشی از روغن‌های آشپزی به کار بردن کپسول‌های چند منظوره (برچسب گذاری شده برای حریق‌های گروه A, B و C) مناسب نیستند و فقط باید از کپسول‌هایی که علامت گروه K را دارند، استفاده کرد.

فشارسنج تنها در کپسول‌های پودر به کار می‌رود و نشان دهنده میزان فشار گاز درون گاتریج است که از یک صفحه با دو رنگ سبز و قرمز و یک عقربه تشکیل شده است. رنگ سبز نشان دهنده شارژ بودن کپسول و رنگ قرمز نشان دهنده خالی بودن کپسول است اما اگر عقربه روی رنگ قرمز سمت راست باشد کپسول بیش از استاندارد شارژ می‌باشد.



❖ تعیین مکان مناسب جهت نصب خاموش کننده ها

۱. حداکثر در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین نصب گردد.
۲. در نزدیکی ورودی ها و خروجی ها نصب شود.
۳. در مکانی نصب شود که امکان صدمات فیزیکی به آنها را به حداقل برساند.
۴. سیلندر نباید در مقابل تابش مستقیم نور خورشید یا برف و باران قرار گیرد.
۵. باید دقت داشت که خاموش کننده در فاصله دورتر از مواد مخاطره آمیز نصب شود.
۶. وقتی که خاموش کننده بر روی چرخ یا دیوار نصب می باشد باید از بسته های مخصوص استفاده نمود



❖ برچسب روی سیلندرهای آتش نشانی باید شامل اطلاعات زیر باشند

۱. نوع خاموش کننده بکاررفته

۲. علامت استاندارد

۳. وزن کپسول

۴. تاریخ شارژ و انقضاء

۵. نوع حریق

۶. دستورالعمل استفاده از کپسول

۷. نام شرکت سازنده



❖ روش کار اطفاء حریق

۱. اول شناسائی عامل حریق برای بکارگیری استراتژی اطفاء آن.
۲. قطع جریان برق و گاز در اولویت اقدامات اطفاء حریق است.
۳. در صورتی که حریق در فضای بسته ایجاد شده نبایستی درب و پنجره ها یکباره باز شوند.
۴. جهت استفاده از کپسول بایستی پشت به جهت باد ایستاد.
۵. رعایت فاصله ۳-۱/۵ متری از حریق جهت استفاده از کپسول آتش نشانی.
۶. اطمینان از شارژ بودن کپسول های آتش نشانی با کنترل گیج فشار گاز.
۷. سروته کردن کپسول پودر و گاز جهت یکنواخت شدن محتویات آن.
۸. کشیدن ضامن کپسول و فشاردادن اهرم.

❖ عوامل گسترش آتش سوزی

۱. افقی

۲. عمودی

➤ عوامل گسترش آتش سوزی بصورت افقی عبارتند از:

- باد 
- ریختن و جاری شدن مواد قابل اشتعال 
- سرعت انتقال آتش در موارد مختلف 
- انفجار ناشی از احتراق 

➤ عوامل گسترش آتش سوزی بصورت عمودی عبارتند از:

- راهروها و پله ها 
- کانال کابل های برق، کولر و تهویه 
- روزنه و منافذ سقف های کاذب 
- کانال آسانسورها 
- آتش سوزی به صورت عمودی، سریع تر از افقی صورت می گیرد. 

❖ جلوگیری از آتش سوزی و انفجار

چگونه می شود از وقوع آتش سوزی در آزمایشگاه جلوگیری نمود و آمادگی داشته باشید که در صورت وقوع آتش سوزی عکس العمل مناسب نشان دهید؟

۱. هم مشعل و هم شیلنگ گاز در محل اتصال به مشعل و شیر گاز کنترل گردد تا نشتی نداشته باشد.

۲. توجه شود در اطراف شعله، مواد قابل اشتعال (شیشه الکل، مواد شیمیایی، کاغذ و...) موجود نباشد.

۳. از حداقل میزان حلال های قابل اشتعال استفاده شود.

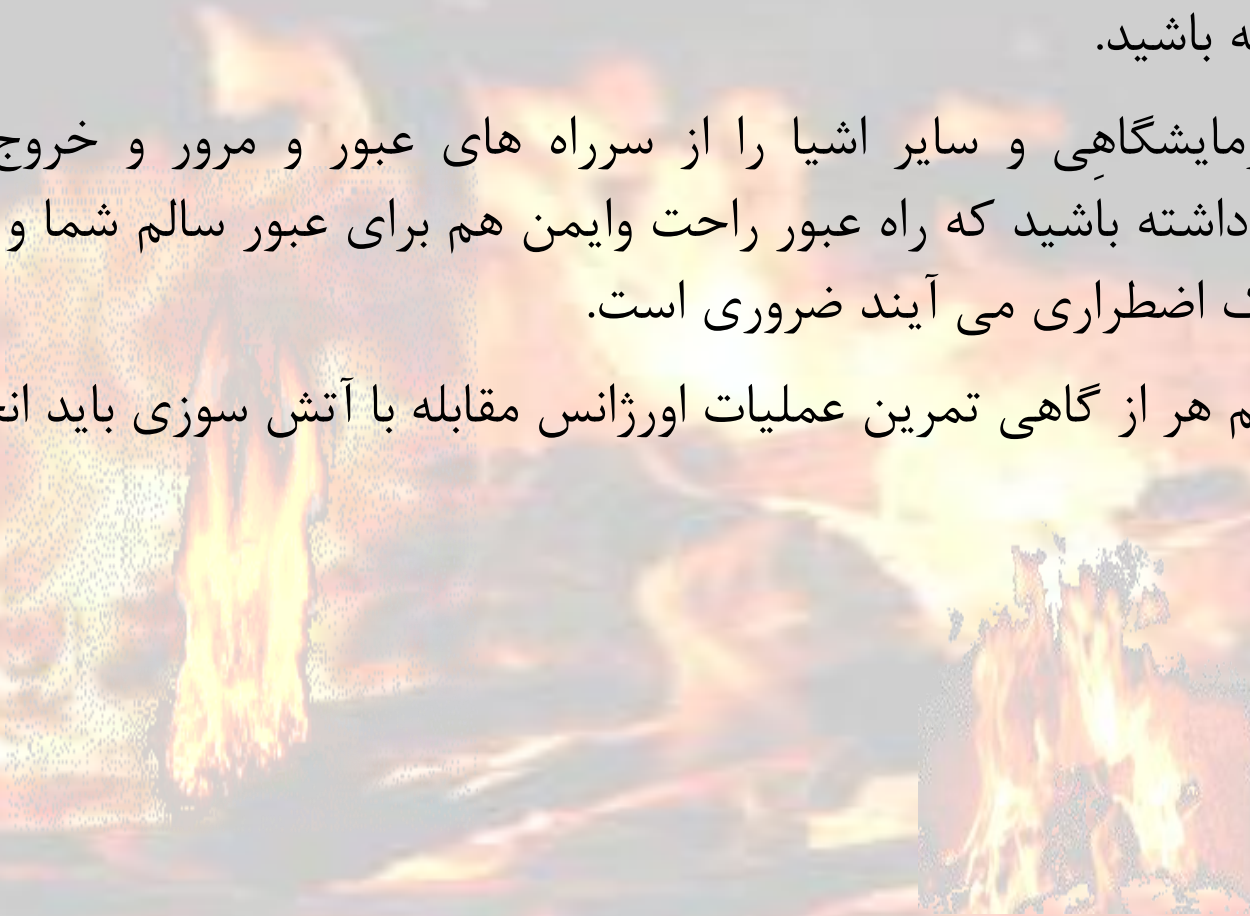
۴. مقادیر عمده (Stock) این مواد دور از منبع شعله، جرقه، گرما و نور مستقیم نگهداری شود.

۵. سیلندرهای گاز را از هرگونه منبع شعله و جرقه دور کنید.

۶. در صورت باز ماندن شیر گاز و استشمام بوی آن، بلافاصله شیر گاز را بسته و پنجره ها را باز نمائید و از ایجاد جرقه خودداری کرده و به سایرین اطلاع رسانی نمائید.

❖ آمادگی لازم در موارد آتش سوزی

۱. باید با امکانات اضطراری مقابله با آتش سوزی های احتمالی موجود در آزمایشگاه تان آشنایی داشته باشید.
۲. وسایل آزمایشگاهی و سایر اشیا را از سرراه های عبور و مرور و خروج اضطراری بردارید. بیاد داشته باشید که راه عبور راحت و ایمن هم برای عبور سالم شما و هم کسانی که برای کمک اضطراری می آیند ضروری است.
۳. بطور منظم هر از گاهی تمرین عملیات اورژانس مقابله با آتش سوزی باید انجام شود.



❖ آتش سوزی روی میز آزمایشگاه

یک مایع قابل اشتعال روی میز ریخته و آتش می گیرد. واکنش شما چه خواهد بود؟

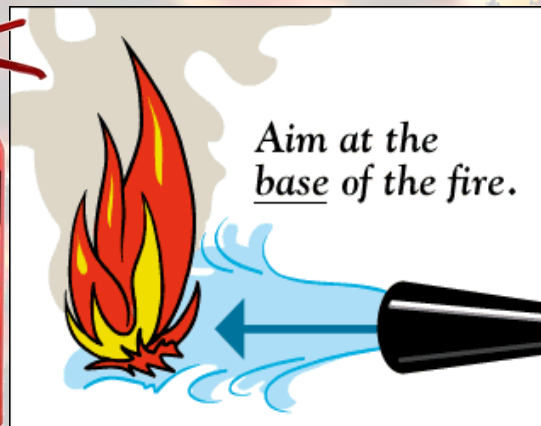
۱- افراد دیگر در آزمایشگاه را خبر کرده و زنگ خطر اضطراری را به صدا در آورید.

۲- از کپسول آتش نشانی و سایر وسایل خاموش کردن آتش استفاده کنید.

۳- پایه و منشأ آتش را هدف بگیرید.

۴- بطرف راه خروجی بایستید.

۵- وقوع حادثه را به مسئول آزمایشگاه گزارش دهید.



❖ آتش گرفتن روپوش آزمایشگاه

در نتیجه ریخته شدن اتانول و آتش سوزی، روپوش همکارتان آتش گرفته است. عکس العمل شما چه خواهد بود؟

۱. خاموش نمودن آتش: با افتادن و غلتیدن روی کف سعی کنید شعله را خفه کنید. یا در صورت نزدیک بودن دوش با ریختن آب زیاد آتش را خاموش کنید.

هرگز برای خاموش کردن آتش حاصل از یک حلال از آب استفاده نکنید. زیرا این کار به جای خاموش نمودن موجب گسترش آتش خواهد شد. 

۲. محل سوختگی را با آب یخ سرد کنید.

۳. به دنبال مراقبت های پزشکی بروید و حادثه را به سوپر وایزر خود گزارش کنید.



Thanks for your attention

