


























بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# آشنایی با شیوه های اطفای حریق

Water	Dry powder	Foam	CO <sub>2</sub> Carbon dioxide	Wet chemical
				
For use on	For use on	For use on	For use on	For use on
 Wood, Paper, Textiles etc.	 Wood, Paper, Textiles etc.	 Wood, Paper, Textiles etc.	 Flammable liquids	 Wood, Paper, Textiles etc.
 Flammable liquids	 Flammable liquids	 Flammable liquids	 Live electrical equipment	 Cooking oil fires
 Do not use on	 Gases free	 Do not use on	 Do not use in a confined space	
 Flammable liquids	 Live electrical equipment	 Live electrical equipment		
 Live electrical equipment				



# در پایان این دوره انتظار می رود دانشجو بتواند:

- روش های عمومی اطفای حریق را بداند
- مواد خاموش کننده و ویژگی های آنها را نام ببرد
- بداند برای هر نوع حریق از چه خاموش کننده ای استفاده شود
- اصول تست و بازرسی کپسول ها را شرح دهد
- بتواند از این نکات برای ارتقای مهارت خود در آینده استفاده نماید.

# روشهای عمومی اطفاء حریق

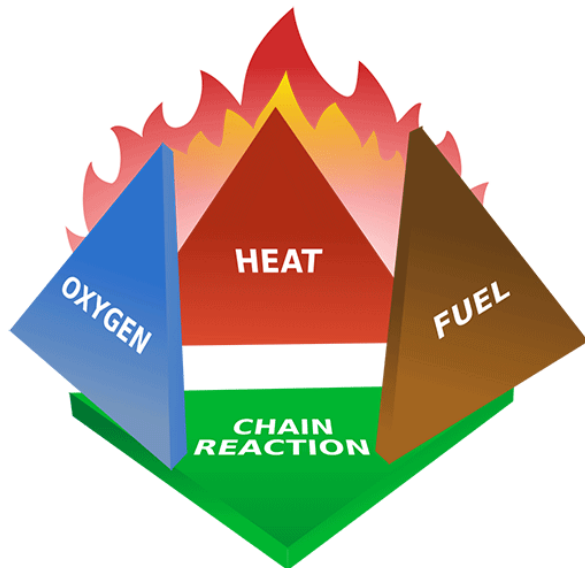
الف) سرد کردن (آب و دی اکسید کربن)

ب) خفه کردن

**استثناء:** حریق هایی که در حین سوختن اکسیژن تولید می کنند یا سرعت آنها زیاد است.

ج) حذف مواد سوختنی (قطع جریان ، دیوار حائل ، خاکریز و ..)

د) کنترل واکنشهای زنجیره ای ( ترکیبات هالون)



# مواد خاموش کننده

• مواد سرد کننده ( آب )

1. مواد خفه کننده ( کف، دی اکسید کربن، خاک، ماسه و خاک )

2. مواد رقیق کننده هوا ( هالون و دی اکسید کربن )

3. مواد محدود کننده واکنشهای زنجیره ای شیمیایی ( هالون و پودرهای مخصوص )



## آب

### مزایا:

- فراوان و ارزان
- ویسکوزیته پایین و قابلیت انتقال آسان توسط مجاری فلزی و ...
- دارای ظرفیت گرمایی ویژه بالا (گرمای نهان تبخیر بالا)
- غیر قابل تجزیه
- توان سردکنندگی بالا

### معایب:

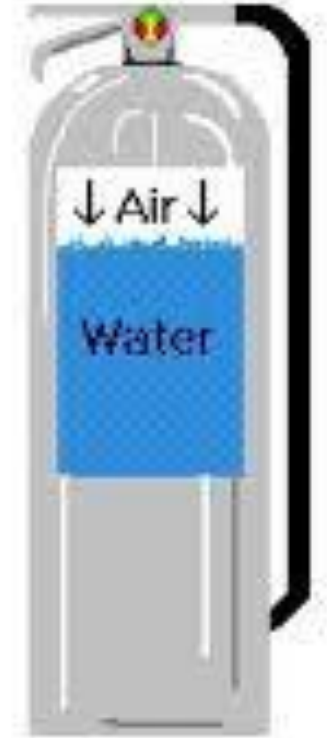
- سنگین وزن و در نتیجه حمل و نقل آن در تجهیزات متحرک مشکل است.
- هادی الکتریسته و در نتیجه خطر برق گرفتگی
- خطر تخریب
- خسارت به داروها، کازتن ها، بسته بندی و ...
- واکنش با برخی مواد مثل کاربید کلسیم، سدیم و ...
- افزایش حجم هنگام تبخیر، انفجار و پاشش و گسترش حریق

در استفاده از آب بایستی با توجه به نوع ماده و گسترش حریق آنرا به صورت قطرات ریز و با فشار بالا بکار برد. برای فواصل دور گاهی لازم است آب به صورت جت یا با پاشنده های آیفکس (مه پاشی آب به صورت قطرات میکرونی) به کار رود.

Will have gauge

خاموش کننده های آب و گاز تحت فشار دائم معمولاً به کمک گاز ازت با فشار ۱۴ بار تحت فشار قرار می گیرند

خاموش کننده های آب تحت فشار نباید در محیطی با درجه حرارت کمتر از ۴ درجه سانتی گراد نصب شود



## کف آتش نشانی (Foam)

به صورت محلول تهیه گردیده و هنگام پاشیده شدن توسط سرلوله های کف ساز با آب و هوا مخلوط شده و حباب سازی می گردد

عامل مهم : زمان ماند ، توسعه خوب و پخش شدن روی سطح احتراقی مخصوصا مایعات قابل اشتعال

الف) کف شیمیایی :

از واکنش دو ماده شیمیایی ( سولفات آلومنیوم 13 درصد و محلول بی کربنات 8 درصد ) با آب + یک ماده تثبیت کننده کف حاصل می شود . محصول واکنش گاز دی اکسید کربن است که درون حبابهای کف جای گرفته و به اطفاء حریق کمک می کند .



### ب) کف مکانیکی :

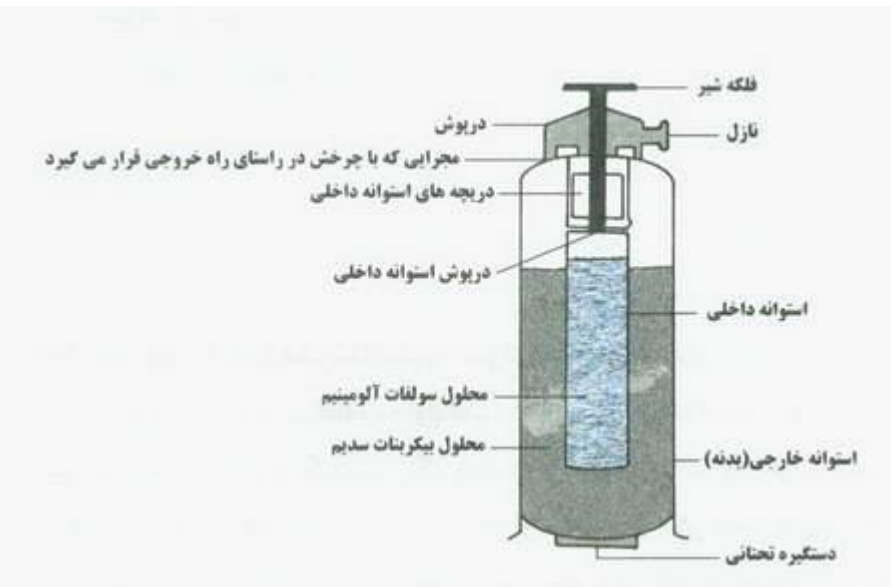
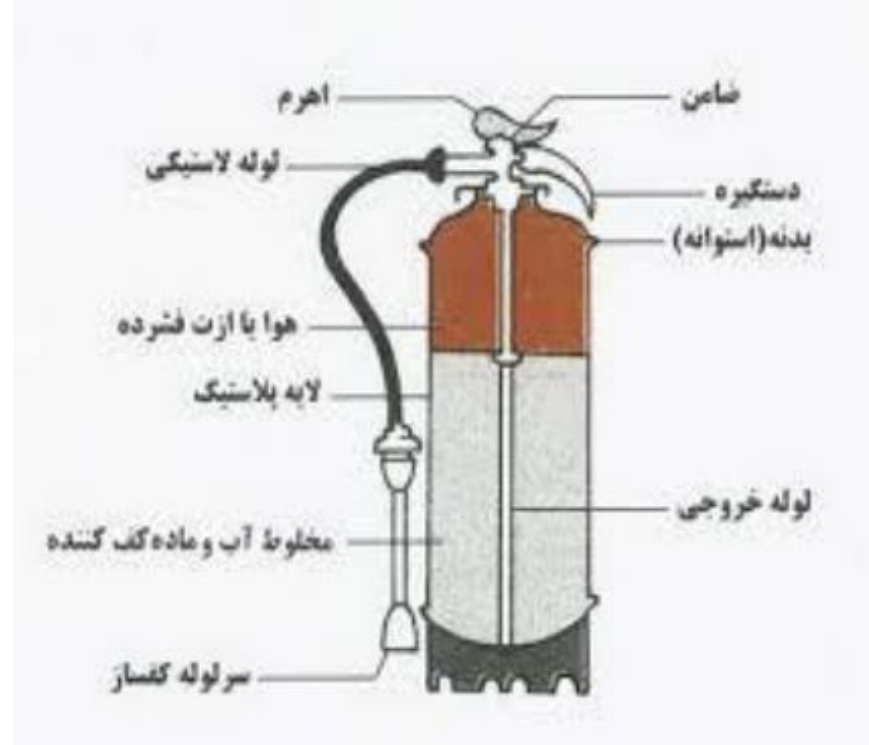
نحوه تولید : وارد کردن هوا به درون آبی که مقداری ماده غلیظ کننده کف در آن حل شده است .

Low Expansion - کف سنگین یا کم توسعه با نسبت افزایش حجمی تا 20 برابر محلول کف ساز  
Medium Expansion - کف متوسط با نسبت افزایش حجمی 20 تا 200 برابر محلول کف ساز  
High Expansion - کف سبک یا پر توسعه با نسبت افزایش 200 تا 1000 برابر محلول کف ساز  
مهمترین خصوصیت کف : نسبت توسعه و مدت ماندگاری روی حریق

### انواع کف :

کف پروتئینی ( ترکیبات نباتی و حیوانی ) ، کف فلوروپروتئین ،  
کف نازک ، کف مقاوم





مایع کف را باید به اندازه ۳ و ۶ درصد وزن اسمی سیلندر پر گردد

## پودرهای خاموش کننده

الف) پودر شیمیایی :

تحت فشار ازت یا دی اکسید کربن خارج شده و به شکل دانه روی حریق را می پوشانند .

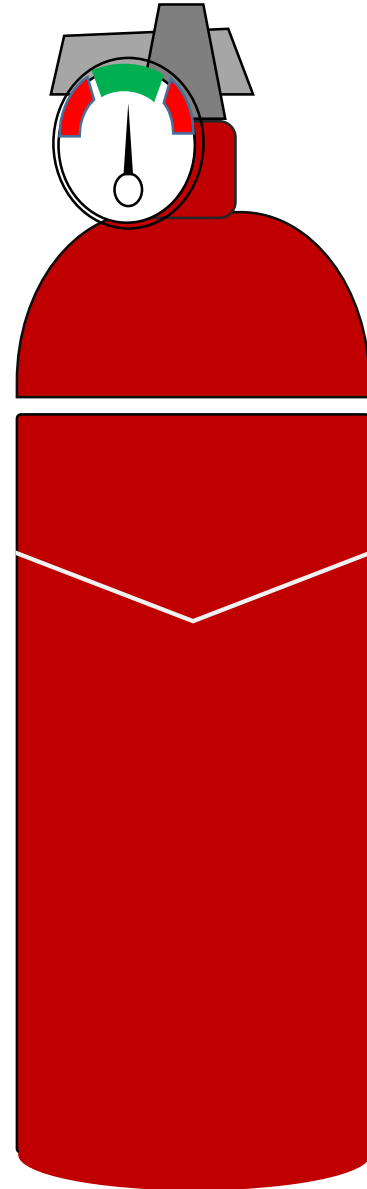
پودر مورد نیاز برای خاموش کردن حریق با توجه به پاشش روی سطح ،  
یک کیلوگرم برای نیم متر مربع سطح حریق است ( تا 10 کیلوگرم به  
ازاء هر متر مربع از سطح نیز قابل افزایش است).

دارای بنیان کربنات ، فسفات و سولفات یا مانکس ( ترکیبی از اوره و بی کربنات و مواد  
دیگر )

مکانیسم: خفه کردن

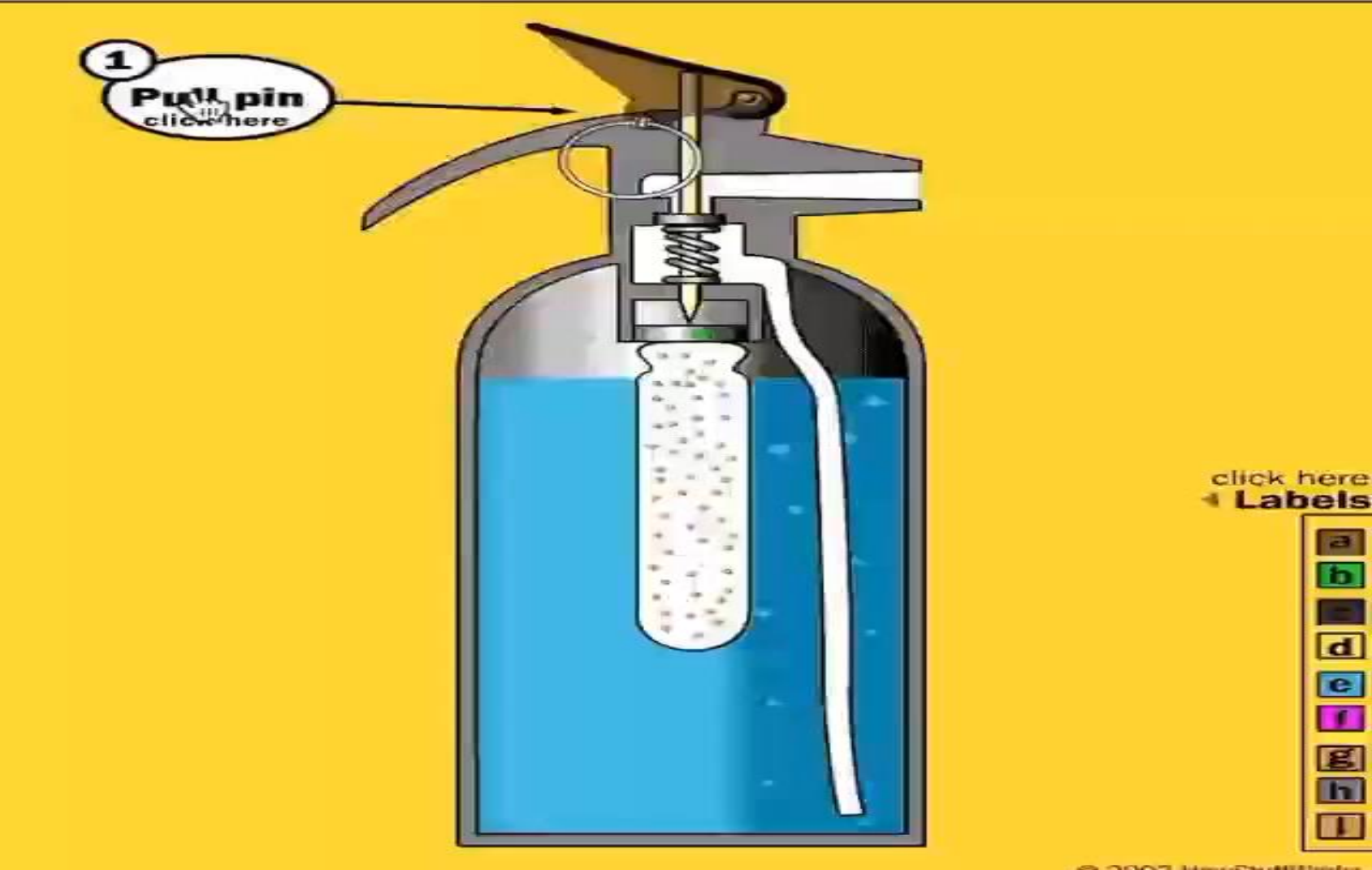
ب) پودر خشک : برای خاموش کردن حریق فلزات قابل اشتعال

ج) پودر تر : ترکیب پودر کربنات پتاسیم یا استات پتاسیم در آب که می تواند خاموش  
کنندگی آب برای حریق مواد روغنی را اصلاح کند .



در خاموش کننده های آتش نشانی پودری با عامل فشار سیلندر داخل و بغل معمولاً از گاز CO2 و در خاموش کننده های تحت فشار گاز نیتروژن (ازت) استفاده می گردد

# How Fire Extinguishers Work



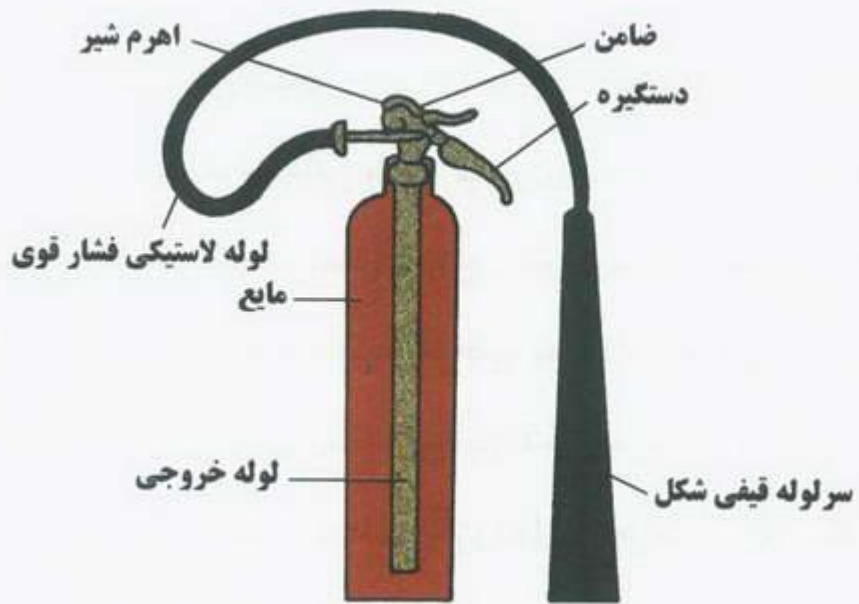
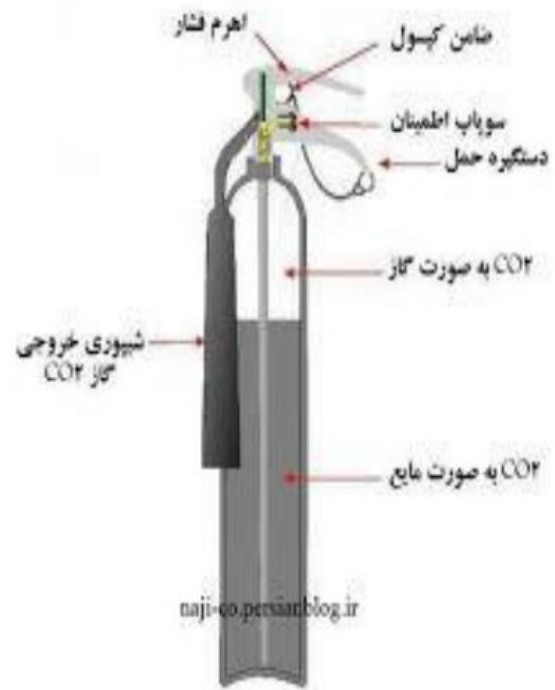
## گاز دی اکسید کربن

غیر قابل احتراق ، بی بو ، غیر سمی و سنگین تر از هوا  
مکانیسم :

الف) خفه کردن آتش با تشکیل یک لایه سنگین مقاوم در مقابل عبور هوا  
ب) رقیق کردن اکسیژن هوا در اطراف محوطه حریق  
ج) سرد کردن

برای حریقهای الکتریکی

معیار : برای هر متر مکعب از فضای محدوده حریق بایستی حداقل 0.68  
kg مایع CO2 در نظر گرفته شود .



گاز دی اکسید کربن داخل سیلندرها بصورت مایع تحت فشار ۵۵ بار یا ۸۰۸/۵ پی اس ای قرار دارد

## ترکیبات هالوژنه

مشتقات  $CH_4$  یا  $C_2H_6$  که به جای یک یا چند هیدروژن یک یا چند عنصر هالوژنه (I-Cl-Br-F) جایگزین شده است. وجود فلور بر پایداری و بی اثر بودن آن می افزاید.

✓ مکانیسم تا حدودی مشابه دی اکسید کربن

- رقیق سازی اکسیژن هوا
- نشستن روی آتش
- مکانیسم رادیکالی (از بین بردن رادیکالهای هیدروژنی و اکسیژنی) و مهار کردن واکنشهای زنجیره ای

• مکانیسم یونی جذب یونهای حاصل از هیدروکربن ها توسط برم و تاخیر انداختن در اکسیداسیون

✓ سطح روی حریق را پوشانده و مانع رسیدن اکسیژن می گردد.

✓ قدرت خاموش کنندگی 2 تا 3 برابر دی اکسید کربن

✓ از سرعت واکنشهای زنجیره ای می کاهد و آنها را مهار می کند.



- به ازاء هر متر مکعب از فضای محدوده حریق 150 تا 250 گرم مایع هالون در نظر گرفته می شود .
- برای حریق های الکتریکی و گران قیمت
- اولین هالون تتراکلرو کربن بود که به دلیل ایجاد فسژن در هنگام اطفاء ممنوع شد .
- معاهده مونترال : محدود کردن استفاده از ترکیبات هالون به علت کاهش ایمنی جو در برابر پرتو ماوراء بنفش .
- جایگزین هالونها : ترکیبات هیدروفلورو کربن (HFCs) و گازهای بی اثر که مخلوطی از آرگون و ازت هستند



# خاموش کننده های دستی

• وسایل اطفای کننده حریق با وزن ۱ تا ۱۴ کیلو



# دسته بندی از نظر کاربرد

الکتریسیته	گازها	مایعات قابل اشتعال	آتش سوزی مواد خشک	نوع مواد خاموش کننده
-	-	-	***	آب
-	-	***	**	کف
*	**	**	*	پودر
***	-	**	-	گاز CO <sub>2</sub>
***	-	**	*	مواد هالوژنه
***			بسیار مؤثر	
**			مؤثر	
*			کمی مؤثر	

# دسته بندی از نظر اندازه

وزن شارژ شده	ظرفیتهای نمونه	نوع خاموش کننده
کیلوگرم ۹-۱۱	لیتر ۶	آب
" ۱۲-۱۴	" ۹	
کیلوگرم ۱۰-۱۱	لیتر ۶	کف
" ۱۴-۱۶	" ۹	
کیلوگرم ۱/۵-۲	کیلوگرم ۱	پودر
" ۳-۴	" ۲	
" ۵-۶	" ۳	
" ۷/۵-۸/۵	" ۴	
" ۹-۱۱	" ۶	
" ۱۴-۱۶	" ۹	
" ۱۸-۲۰	" ۱۲	
کیلوگرم ۳-۶	کیلوگرم ۱	دی اکسید کربن
" ۴/۵-۸	" ۲	
" ۱۱-۱۸	" ۵	
" ۱۷-۲۳	" ۷	
کیلوگرم ۱/۵-۳	کیلوگرم ۱	هالن (۱۲۱۱)
" ۳-۵	" ۲/۵	
" ۵-۷/۵	" ۳/۵	
" ۷/۵-۹	" ۷	

# دسته بندی از نظر مدت زمان تخلیه

حداقل مدت تخلیه (ثانیه)			ظرفیت خاموش کننده بر حسب کیلوگرم یا لیتر
انواع دیگر	کف	آب	
۶	۱۰	۱۰	تا دو کیلوگرم
۹	۲۰	۳۰	بیشتر از دو و تا شش
۱۲	۳۰	۴۵	بیشتر از شش و تا ده
۱۵	۳۰	۴۵	بیشتر از ده

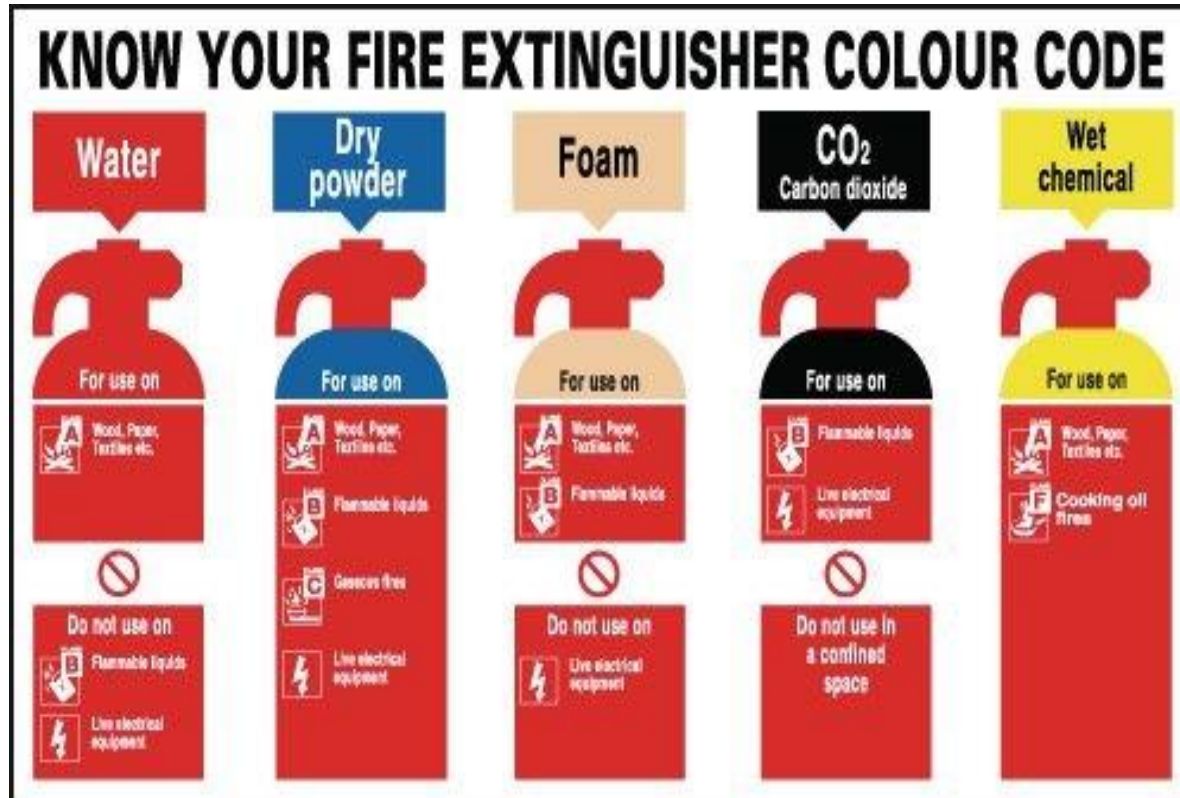
# دسته بندی از نظر طول پرتاب

• بین ۲ تا ۷ متر

# دسته بندی از نظر نسبت تخلیه

۹۵٪	آب و کف
۸۵٪	پودر (بعد از تخلیه مواد)
۸۵٪	هالن (تا وقتی که به حالت مایع خارج می شود)
۷۵٪	CO <sub>2</sub> (تا وقتی که به حالت مایع خارج می شود)

# دسته بندی از نظر رنگ



آب	قرمز
کف	کرم
پودر	آبی
سیاه	دی اکسید کربن
هالن	سبز



# محل نصب

با توجه به استاندارد NFPA ارتفاع نصب خاموش کننده‌ها با توجه به وزن آنها به شرح ذیل می‌باشد :

- ۱- خاموش کننده‌هایی با وزن کمتر از ۴۰ پوند (کمتر از ۱۸ کیلوگرم) باید به گونه‌ای نصب شوند که سر خاموش کننده در ارتفاع بالاتر از ۱.۵ متر از کف قرار گیرد .
- ۲- خاموش کننده‌هایی با وزن بیش از ۴۰ پوند (بیشتر از ۱۸ کیلوگرم) باید به گونه‌ای نصب شوند که سر خاموش کننده در ارتفاع بالاتر از ۱ متر از کف قرار گیرد .
- ۳- کلیه خاموش کننده‌های موجود ، به هر صورتی که نصب شوند و یا به صورت سیار باشند باید حداقل به میزان ۱۰ سانتی متری از کف قرار گیرند .

# تست کیپسول های اطفاحریق

- تست های فشار
- تست بدنه

## تست های فشار

- وزن کردن: وزن کارتريج کیپسول و تعویض آن در صورت کم شدن ۱۰ درصد از وزن آن و شارژ مجدد
- بررسی فشار با فشارسنج: چک کردن فشار آن از روی فشارسنج (ویژه پودر و گاز)
- آزمایش محلولها: ترکیب موادشیمیایی موجود درون سیلندر و اندازه گیری میزان گاز تولید شده

# تست هیدرواستاتیک بدنه کپسول ها

- برای اطمینان از سالم بودن بدنه سیلندر (تغییرات ناشی از خوردگی و تخت فشار بودن آن)
- براساس استانداردهای کشوری (ISIRI)

جدول ۲- میزان فشار تست هیدرواستاتیک بر حسب نوع سیلندر

نوع سیلندر	میزان فشار تست هیدرواستاتیک
سیلندرهایی پرفشار مانند CO2	پنج سوم فشار کاری حک شده و یا برابر تست حک شده توسط سازنده بر روی بدنه سیلندر
سیلندرهایی پودر و گاز معمولی	۳ برابر فشار کاری حک شده و یا برابر فشار تست حک شده توسط سازنده بر روی بدنه سیلندر
سیلندرهایی پودر و گاز بالن بغل	برابر فشار حک شده توسط سازنده بر روی بدنه سیلندر
کارتریج های سیلندرهایی بالن بغل و داخل	برابر فشار تست حک شده توسط سازنده بر روی بدنه سیلندر

جدول ۵- خلاصه زمان بازرسی، تست، سرویس و کنترل شارژ خاموش کننده‌های دستی حریق

طبق استاندارد NFPA

نوع خاموش کننده	بازرسی ظاهری	تست هیدرواستاتیک (سال)	سرویس و نگهداری
خاموش کننده های تحت فشار دائم (درجه دار)	ماهانه	۵	سالانه
خاموش کننده های حاوی مواد یخ زدگی و آب	ماهانه	۵	سالانه
خاموش کننده های حاوی کف	ماهانه	۵	سالانه
خاموش کننده های (SS) فولاد ضد زنگ	ماهانه	۵	سالانه
خاموش کننده های حاوی گاز دی اکسید کربن	ماهانه	۵	سالانه
خاموش کننده های حاوی پودر تر شیمیایی	ماهانه	۵	سالانه
خاموش کننده های حاوی پودر خشک شیمیایی تحت فشار دائم	ماهانه	۱۲-MS	سالانه - درجه دار
خاموش کننده های حاوی پودر خشک شیمیایی تحت فشار دائم	ماهانه	۱۲-AS و ۱۲-bb	سالانه - درجه دار
خاموش کننده های حاوی پودر خشک شیمیایی	ماهانه	۱۲-MS	سالانه
خاموش کننده های حاوی ترکیبات هالوکربنها	ماهانه	۱۲-MS	سالانه

# تست هیدرواستاتیک بدنه کپسول ها

- روش انجام تست هیدرواستاتیک خاموش کننده ها به صورت تزریق آب به داخل سیلندر و افزایش فشار داخل آن است
- فشار آزمون برابر با فشار کاری حک شده بر روی گلولی سیلندر می باشد
- اگر وزن سیلندر نسبت به وزن اولیه آن بیشتر از ۵ درصد تغییر داشته باشد کنار گذاشته می شود.
- آزمون و بازرسی دوره ای سیلندرهاى بدون درز و جوشکاری شده بر اساس استانداردهای ملی ایران ۶۷۹۲ و ۱۸۷۵۳ انجام می شود.



# نحوه اطفاء حریق

دستورالعمل استفاده از کپسول آتش نشانی



- 

۱- ضامن را جدا کنید.
- 

۲- ریشه ی آتش را نشانه بگیرید.
- 

۳- اهرم عملکرد را فشار دهید.
- 

۴- به شکل جارویی با آتش مبارزه کنید.

  - تا زمانی که آتش خاموش نشده، ادامه دهید.
  - در هوای آزاد پشت به باد بایستید.
  - منبع برق و گاز را قطع کنید.

Faraimen.com

# نتیجه گیری

- روش های عمومی اطفاء شرح داده شد
- مواد خاموش کننده و ویژگی های آنها تشریح گردید
- کاربرد خاموش کننده ها متناسب با نوع حریق بیان گردید
- اصول تست و بازرسی کپسول ها شرح داده شد