Chemical Laboratory Safety and Security

Fourth Lecture

السلامة والأمن الكيميائي

لطلبة المرحلة الأولى

قسم الكيمياء

كلية التربية للعلوم الصرفة /ابن الهيثم

Asst. Prof Dr. Hamsa Munam Yaseen
Asst. Prof Dr. Aisha Mhana Muhammed
Asst. Prof Dr.Hanan Adnan Shaker

انواع الحرائق

إن التمييز بين فئات الحرائق المختلفة أمر بالغ الأهمية للسلامة من الحرائق لأن جميع طفايات الحريق ليست مناسبة لكل نوع من أنواع الحرائق. في الواقع، فإن استخدام طفاية حريق غير مخصصة للاستخدام في فئة معينة من الحرائق يمكن أن يؤدي بسرعة إلى تفاقم الحريق ويشكل خطرًا جسيمًا على مستخدم طفاية الحريق والآخرين في الجوار. هنا، نحدد الفئات المختلفة من الحرائق، وأين يمكن أن تحدث، وأي طفايات حريق مناسبة لكل فئة من الحرائق.

يتم تصنيف الحرائق الى خمس فئات رئيسية حسب سبب الحريق أو ما يستخدمه الحريق كوقود، وهي كما يلي:

الفئة A: حرائق المواد الصلبة مثل الخشب أو الورق والأقمشة وبعض المواد البلاستيكية

الفئة B: حرائق السوائل القابلة للاشتعال أو الغازات مثل الكحول أو الأثير أو البنزين .

الفئة C: حرائق الغازات القابلة للاشتعال مثل البروبان والبيوتان.

الفئة D: المواد المعدنية مثل الصوديوم أو التيتانيوم أو الزركونيوم أو المغنيسيوم.

الفئة E: الأعطال الكهربائية من الأجهزة والمعدات الإلكترونية والأسلاك.

الفئة F: حرائق زيوت الطهي والشحوم.

Class A Fires: “Ordinary” Fires

حرائق الفئة A: الحرائق "العادية":

حرائق الفئة (A) هي الأكثر شيوعًا بين فئات الحرائق المختلفة. تنجم حرائق الفئة (A) بشكل عام عن لهب مكشوف أو مواد ذات درجات حرارة عالية تتلامس مع مواد كربونية قابلة للاشتعال مثل: الخشب والورق والأقمشة والقمامة والبلاستيك الخفيف.

على الرغم من كونها "عادية" لا يتم الحكم على هذه الفئة من الحرائق بأنها منخفضة المخاطر؟ لانه إذا كان هناك وفرة من الوقود، يمكن أن تشتد هذه الحرائق بسرعة ومن الأفضل إخماد حريق الفئة A بسرعة قبل انتشاره باستخدام الماء أو فوسفات أحادي الأمونيوم.

تتعرض جميع المباني تقريبًا لخطر حرائق الفئة (A) بسبب الاستخدام الواسع النطاق لهذه المواد. ويشمل ذلك المكاتب والمدارس والمستودعات والمستشفيات وأي مكان يستخدم أو يحتوي على ورق أو كرتون أو خشب وما إلى ذلك.

Class B Fires: (Flammable Liquids)

حرائق الفئة (B) : السوائل القابلة للاشتعال

تتضمن حرائق الفئة B السوائل القابلة للاشتعال، وخاصة الوقود مثل البترول أو المنتجات البترولية مثل البنزين والطلاء والكيروسين. العديد من الأماكن، بما في ذلك المطاعم ومواقف السيارات ومواقع البناء والمختبرات والمستشفيات ومحطات البنزين، معرضة بشكل خاص لحرائق الفئة B ، ويجب الاحتفاظ بمطافئ حريق مناسبة في الموقع ولافتات السلامة من الحرائق الإلزامية لتسليط الضوء على إجراءات السلامة المناسبة للجميع في الموقع.

وأفضل طريقة للتعامل مع هذه الأنواع من الحرائق هي إخمادها أو إزالة الأكسجين باستخدام مطافئ الحريق المناسبة لحرائق الفئة B هي: Multi Chem، الرغوة، المسحوق وثاني أكسيد الكربون.

Class C (flammable gases)

حرائق الفئة C(الغازات القابلة للاشتعال):

تُعرف الحرائق التي تنطوي على غازات قابلة للاشتعال، مثل البروبان والبيوتان، بالفئة C. يجب تخزين الغازات القابلة للاشتعال بشكل صحيح في حاويات محكمة الغلق، وتشغيلها من قِبل شخص مؤهل فقط.

تُعتبر مستودعات التصنيع والمستودعات الصناعية، والمصانع الكيميائية، أو أي مكان يُخزّن كميات كبيرة من الغازات القابلة للاشتعال، أكثر عرضة لخطر حرائق الفئة C .

يجب إخماد حرائق الفئة C باستخدام مطفئة حريق باودر.

Class D Fires: Metallic Fires

حرائق الفئة D: الحرائق المعدنية

حرائق الفئة D ليست شائعة مثل الفئات الأخرى، ولكنها تتطلب اهتمامًا خاصًا لأنها قد تكون صعبةالإطفاء. تتضمن الحرائق المعدنية مواد قابلة للاشتعال مثل التيتانيوم والألمنيوم والمغنيسيوم والبوتاسيوم - وكلها تحدث عادةً في المختبرات والمستودعات ومصانع المعادن.

لا يمكن معالجة حرائق الفئة D بالماء؟ حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى تفاقم الحريق وقد يكون خطيرًا.

فقط مطافئ الحريق المتخصصة مناسبة للاستخدام في حرائق الفئة D مثل مطفئة الحريق .L2

Class E Fires: Electrical Fires

حرائق من الفئة E (الحرائق الكهربائية)

تندرج الحرائق الكهربائية تحت الفئة E وهي شائعة في المنشآت التي تستخدم الكهربائية ، و قد تحدث في مجموعة واسعة من المصانع ومواقع البناء هي خطر آخر شائع للحرائق من الفئة E .كما يمكن أن تتسبب الأدوات الكهربائية أو الأجهزة المستخدمة في الطهي في اشتعال المواد القابلة للاشتعال بسرعة اضافة الى ان التأسيسات الكهربائية السيئة تكون مصدر لهذا النوع من الحرائق. ويجب عدم استخدام مطفئة حريق سائلة؟ ويرجع ذلك إلى أن الماء موصل جيد للكهرباء، وسينشر التيار الكهربائي على مساحة أكبر عند استخدامه، مما قد يُعرّض مستخدم المطفئة للخطر.تتطلب الحرائق الكهربائية مواد غير موصلة لإطفاء اللهب مثل مطافئ البودروثنائي اوكسيد الكاربون.

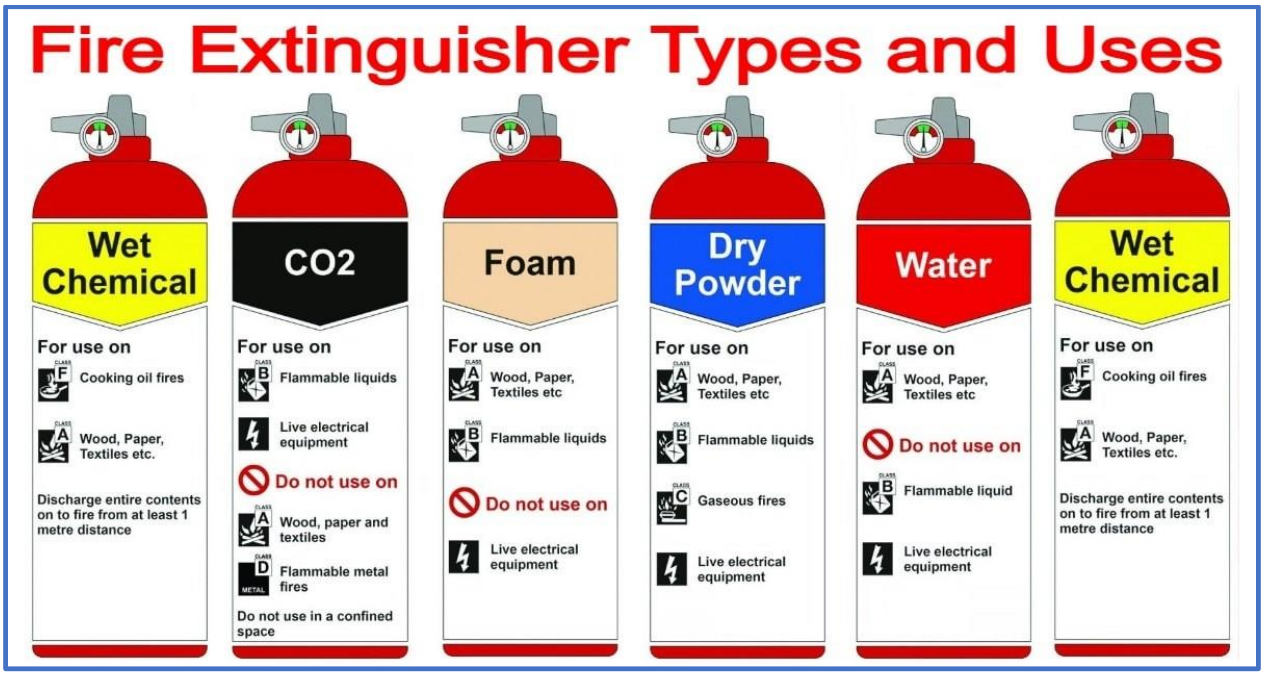
Class F Fires: Cooking oils & Fats

حرائق الفئة F : (زيوت الطهي والدهون)

تحدث حرائق الفئة F بشكل خاص بالمطاعم والفنادق. تبدأ هذه الحرائق من احتراق مواد الطهي السائلة بما في ذلك الشحوم والزيوت والدهون النباتية والحيوانية.

نظرًا لأنها يمكن أن تنتشر بسرعة ويصعب إدارتها، فإن حرائق الفئة F هي من أكثر الحرائق خطورة. يمكن أن يؤدي الماء إلى تفاقم الموقف ولكن إخماد النيران أو استخدام مطافئ حريق خاصة بهذا النوع من الحرائق مثل مطافئ MultiCHEM ومطافئ رذاذ الماء والمواد الكيميائية.

أنواع مطافئ الحريق واستخداماتها:
Fire Extinguisher Types and



Water Fire Extinguishers (red label):

مطافئ الحريق المائية (العلامة الحمراء):

تستخدم مطافئ الماء فقط في الحرائق من الفئة A . يمكن لمطافئ الماء ذات الرمز الأحمر التعامل مع الحرائق الناجمة عن اشتعال الورق والخشب والقش والفحم والمطاط والبلاستيك الصلب والمفروشات الناعمة. تعمل مطافئ الماء عن طريق رش الماء من فوهة الرش، مما يساعد على تغطية مساحة سطح أكبر. إنها أبسط أنواع طفايات الحريق وأكثرها شيوعًا وأقلها تكلفة.

وتزداد اسعارها كلما كانت:

1. مقاومة للتجمد
2. تحتوي بعضها على مادة مضافة لجعل الماء أكثر فعالية .
3. وكلما قل حجمها وخف وزنها.

مطافئ الماء هي الأسهل والاقل خطورة من باقي الانواع ، لأنها تحتوي على الماء فقط حيث إنها تبرد النارعن طريق نقعها للمواد المحترقة بالماء. الامر الذي يطفئ اللهب، ويمتص الحرارة من الأشياء المحترقة.

غالبًا ما توجد في المتاجر والمكاتب ومتاجر التجزئة والمدارس والفنادق والمستودعات والمباني السكنية. قد تحتوي على فوهات رش أو نفاثات وعادة ما تكون قادرة على إخماد الحريق بالكامل.

ما يعاب على هذا النوع من الطفايات عدم قدرتها على اخماد إخماد حرائق الدهون أو الزيوت الفئة F أو المعادن المحترقة الفئة D أو السوائل المحترقة الفئة B أو حرائق الأجهزة الكهربائية الفئة E.

الشكل (1): نموذج كلاسيكي لمطفئة حريق مائية .

تتميز مطفأة الحريق المائية باللون الأحمر الصلب، كما أن كلمة "Water" مطبوعة باللون الأبيض.

مطافئ حريق رش الماء Water Spray Fire Extinguisher

تكون مطفئة حريق رش الماء باللون الأحمر الصلب وتُطبع عليها كلمة Water Spray وهذا النوع أكثر فعالية من نموذج الماء التقليدي في مكافحة الحرائق، حيث إنها ترش الماء على مساحة سطحية واسعة بضغط عالٍ. شأنها شأن نظيراتها طفايات الحريق المائية التقليدية، فهي مناسبة فقط للحرائق من الفئة A لا تستخدم أبدًا لاطفاء الأجهزة الكهربائية والزيوت المحترقة؟

يكون رذاذ الماء مزوجا ببعض الإضافات الكيميائية التي تعزز فعالية الطفاية بنسبة تصل إلى 300% ، حيث يمكن إضافة المواد الخافضة للتوتر السطحي لمساعدة الماء على اختراق المواد المحترقة بشكل أكبرمما يزيد من كفائتها في اطفاء الحريق.

Water Mist Fire Extinguisher مطفئة رذاذ الماء

مطفئة رذهذ الماء هي مطفئة حمراء صلبة مطبوع عليها كلمة "Water Mist" في مستطيل أبيض.

وهي أحدث أنواع مطافئ الحريق. فعالة، اصغر حجمًا، تنضح برذاذ فائق الدقة من جزيئات الماء "الجاف" منزوعة المعادن (منزوع الايونات) وتعتبر صديقة للبيئة ولا تحتوي على مواد ضارة . وهي آمنة وفعالة للاستخدام في حرائق الفئة A، B، C، D، مما يجعل من غير الضروري توفير أكثر من نوع واحد من أجهزة الإطفاء في معظم المباني. بعض أجهزة إطفاء الضباب المائي مناسبة أيضًا للاستخدام في الحرائق الكهربائية على المعدات مثل أجهزة الكمبيوتر والطابعات.

تعمل عن طريق تبريد الحريق وتقليل إمداده بالأوكسجين. من المرجح أن تحل هذه الأجهزة محل أجهزة إطفاء المواد الكيميائية الرطبة لإطفاء حرائق الزيوت ، ولا تترك أي بقايا أو أضرار جانبية. مثل أجهزة إطفاء المياه، فهي قابلة لإعادة التدوير ولا تحتوي على أي مواد كيميائية. ومع ذلك، لا يمكن استخدامها في حرائق الفئة D (المعادن).

Powder fire Extinguisher or (ABC Extinguisher)

مطفئة الباودر (مطفئة ABC)

تُطبع كلمة "Powder" على مستطيل أزرق اللون على طفايات الحريق من نوع ABC ، وأسفل كلمة مسحوق ABC. وكما هو ظاهرمن الاسم، صُممت هذه المطئة لإطفاء حرائق الفئات A و B وC، والتي تشمل المواد الصلبة/السائلة/الغازية.

نظرًا لكونها غير موصلة للكهرباء، فهي مناسبة لإطفاء الحرائق الكهربائية، لكنها لا تخترق المساحات بسهولة، مما قد يؤدي إلى اشتعالها مجددًا و لا ينبغي استخدام مطفئة حريق ABC على حرائق الفئة F.

من سلبيات طفايات حريق مسحوق ABC أنها قد تُسبب مشكلة استنشاق عند استخدامها في الأماكن الضيقة. كما أنها تترك بقايا يصعب تنظيفها، وقد تُسبب تلفًا للأجهزة الإلكترونية والسجاد والأثاث، إلخ.

M28 and L2 powder extinguishers

تتميز هذه الأنواع من طفايات الحريق بخرطومها الفريد. تحمل كلمة "مسحوق" مطبوعة بخط أبيض داخل مستطيل أزرق. ولكن لا ينبغي الخلط بينها وبين طفايات حريق مسحوقABC ، حيث يُشار إليها بالرمز M28أو L2 أسفل المستطيل.

مطافئ M28 و L2 نوعان فريدان من مطافئ الحريق، صُممت لإطفاء حرائق الفئة D ، التي تحتوي على مواد قابلة للاشتعال على شكل مسحوق أو نشارة. وتشمل هذه المواد الليثيوم، والصوديوم، والألمنيوم، والمغنيسيوم.

تتميز هذه الطفاية بسرعة إطفاء منخفضة لضمان رش مسحوق L2 أو M28 برفق وفعالية على المواد المحترقة، ومنع انتشاره.

الية عمل هذه المطافئ:

أولاً: تُشكل طبقة عازلة للمعدن، مما يمنع وصول المواد القابلة للاشتعال الأخرى،

ثانيا :ويُبرّد النار عن طريق منع الأكسجين من التفاعل مرة أخرى مع المعدن.

تُعد طفاية L2 مناسبة لجميع أنواع حرائق المعادن، بينما لا يمكن استخدام طفاية M28 على الليثيوم) .

ملاحظة: لا تستخدم هذا المنتج أبدًا في حرائق الفئات الأخرى، وخاصةً حرائق الكهرباء.

Foam Fire Extinguisher

مطفئة الرغوة

يمكن تمييز مطفئة حريق الرغوة من خلال رؤية كلمة "Foam" مطبوعة على مستطيل كريمي اللون.

تتكون هذه المطفئة أساسًا من الماء وتحتوي على رغوة، وتتميز بسرعة إخماد اللهب وتغطية سطحه. كما أنها تُبرّد النار وتُحبس الأبخرة وتمنع إعادة الاشتعال.

تُستخدم طفاية حريق الرغوة للوقاية من حرائق الفئتين A و B.

ملاحظة: لا تُستخدم مطفئة حريق الرغوة في حرائق من فئة F. كما أنه غير مناسب للاستخدام في الحرائق الكهربائية، ولكن عند رشه عن طريق الخطأ يكون أقل خطورة مقارنة بالماء.

تخمد مطفئة حريق الرغوة الحرائق بتغطية اللهب بطبقة سميكة من الرغوة. وهذا بدوره يحرم النار من إمدادها بالهواء، مما يُضعف قدرتها على إطلاق الأبخرة القابلة للاشتعال. عند توجيهها نحو السوائل القابلة للاشتعال، تسمح الرغوة للسائل بالتصريف منها قبل تكوين غشاء مائي. هذا يُهيئ ظروفًا مثالية لإخماد بخار الوقود بفعالية وعزل سطح السائل.

يعزز وجود الماء في الرغوة عملية الإخماد من خلال إنتاج تأثيرالتبريد. مع ذلك، تُعدّ هذه الطفايات غير فعّالة في التعامل مع حرائق الفئة F

تتميز بخصائص ترطيب ممتازة، ويمكن استخدامها مع عوامل كيميائية أخرى مثل المركب الجاف

Purple-K لتحسين أداء إخماد الحرائق .تحتوي الرغوات المقاومة للكحول على بوليمر يوفر طبقة واقية بين الرغوة وسطح اللهب. يهدف هذا إلى منع تحلل الرغوة، والذي ينتج عادةً عن وجود الكحول في سائل الاشتعال. تُعد الرغوات المقاومة للكحول أكثر فعالية في إطفاء حرائق المواد المؤكسدة.

CO_2 Fire Extinguisher

مطفئة ثنائي اوكسيد الكاربون

يمكن إطفاء الحرائق الكهربائية والحرائق من الفئة B باستخدام مطافئ ثاني أكسيد الكربون؛ فهي تخنق الحريق عن طريق إزاحة الأوكسجين في الهواء. ولأنها لا تترك أي شيء خلفها مثل أنواع أخرى من مطافئ الحريق، فهي تستخدم في الواقع في ورش العمل/المكاتب/الأماكن التي قد ينشأ فيها حريق كهربائي، مما قد يقلل من الضرر الذي قد يلحق بالمعدات.

ملاحظة: لا ينبغي استخدام مطفئة الحريق نوع ثنائي أوكسيد الكربون في الحرائق من الفئة F؟ حيث تعمل النفثات القوية من مطفئة الحريق على دفع الدهون المحترقة من المقلاة وتجعل الحريق ينتشر إلى الأماكن المحيطة بها. يذكر أنه بمجرد أن يخمد ثاني أكسيد الكربون الحريق وإذا تم تعويم الغاز بعيدًا، فقد تشتعل النار مرة أخرى إذا لم يتم عزل مصدر الحريق.

يجب استخدام ثاني أكسيد الكربون فقط مع أبواق مانعة للصقيع على الخرطوم؟ ، وإلا فقد تتجمد اليد التي تمسك بالبوق حيث يصبح الغاز أكثر برودة عند تفريغه.

Wet Chemical Fire Extinguisher

المطافئ الكيميائية الرطبة

يمكن تمييز طفاية الحريق الكيميائية الرطبة من خلال العبارة المطبوعة على مستطيل أصفر باسم "Wet Chemical"، كما أنها مزودة بأداة تطبيق ممتدة.صُممت هذه الطفاية لإطفاء حرائق الفئة "F" ، وهي فعالة للغاية لقدرتها على تبديد الحرائق ذات درجات الحرارة العالية، مثل الدهون وزيوت الطهي، وغيرها.تعمل المواد الكيميائية الممزوجة في العبوة على تبديد الحريق، وتبريد المادة المشتعلة، وتتحول إلى محلول صابون يُغلق سطح الاحتراق ويمنع اشتعاله.

تُطلق هذه الطفاية رذاذًا لطيفًا وعالي الفعالية، مثل طفايات البودرة من الفئة L2 وM28، لمنع تناثر الزيت/الدهون المحترقة وانتشارها في المناطق المحيطة.

طريقة استخدامها تكون برشها بحركة دائرية بطيئة. يُفترض أن يسكب الشخص كامل محتويات العبوة على الزيت أو الدهون المشتعلة، وإلا فقد تشتعل النار مجددًا.

ملحوظة: هذا النوع غير مناسب لحرائق الفئة B التي تشمل السوائل ويمكنه مكافحة حرائق الفئة A، ولكنه ليس فعالاً مثل مطافئ الحريق الأخرى.