

إعداد: مرتضى الرويعي
هندسة مكافحة الحرائق والسلامة



نبذة عن المواد الإطفائية

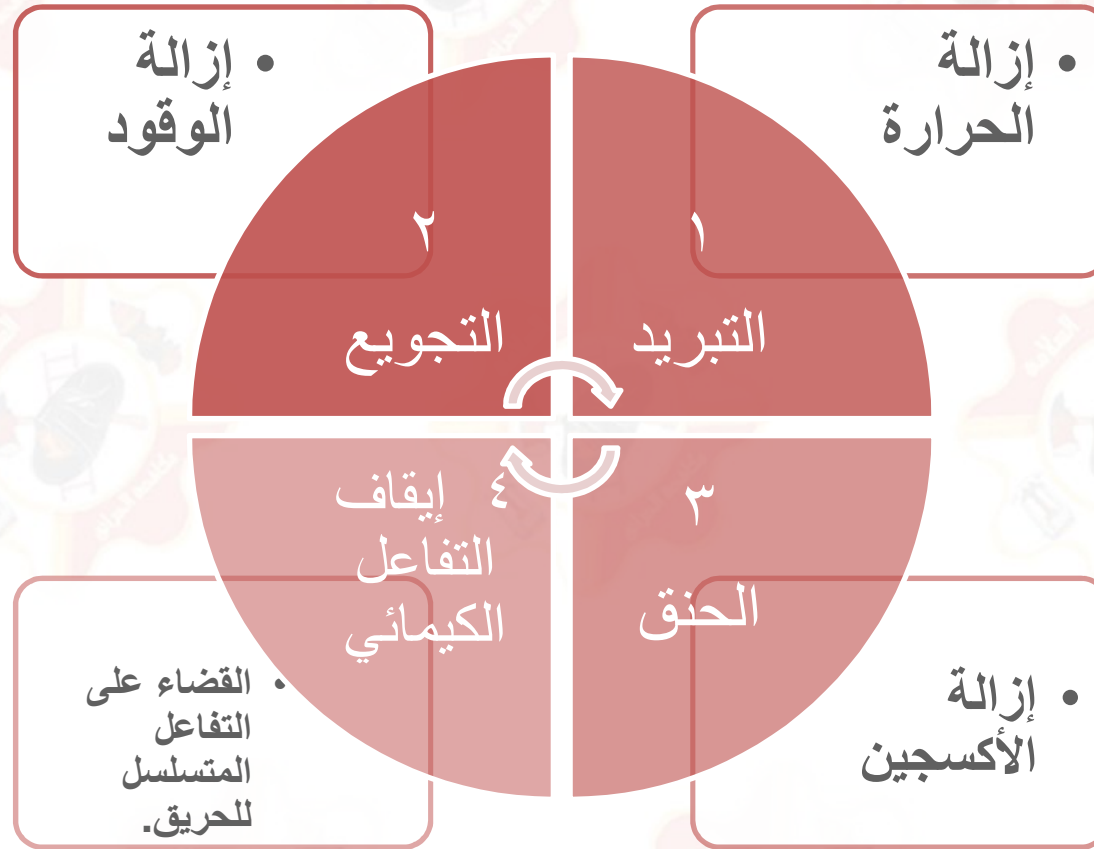
((وقل رب زدني علماً))

V.3

رمضان ١٤٣٣
أغسطس ٢٠١٢

نظرية الإطفاء

تعتمد طرق إطفاء الحريق على إزالة أو عزل عنصر واحد أو اثنين من عناصر الاشتعال. ويمكن توضيح طرق الإطفاء خلال الشكل التالي:



الوقاية
Protection

المواد الإطفائية

يلعب الاختيار المناسب لمواد الإطفاء دورا مهما في القضاء على الحريق بأكمال وجه لذلك يوجد عدة من مواد الإطفاء، وأشهرها التالي:

q الماء.

q الرغوة.

q غاز ثاني أكسيد الكربون (غاز الفحم).

q الكيماويات الجافة.

q المساحيق الجافة.

q المركبات الهالوجينية وبدائلها.



الوقاية
Protection

١ - الماء



يقوم بإخماد الحريق عن طريق التبريد وذلك بتخفيض درجة حرارة المواد المشتعلة.



الوقاية
Protection



الوقاية
Protection

أ- المميزات والعيوب

المميزات

- q أقل تكلفة.
- q أكثر فاعلية: خواص تبريده أفضل بكثير من الأخرى لذلك
- q متوفر وسهل الحصول عليه.
- q سهولة حمله ونقله.
- q غير سام.
- q سرعته في نفاذ إلى أعماق المواد المشتعلة.

العيوب

- q موصل للكهرباء لذلك يفضل قطع التيار الكهربائي خوفاً من التعرض للصدمات و الصعقات الكهربائية.
- q لا يناسب إلا حرائق الفئة (أ).
- q حاويته قابلة للصدأ.
- q قابل للتجمد.



ب- أهم مصادر المياه

q موارد المياه الطبيعية (مثل: البحار، والأنهار، والآبار).

q شبكة المياه العامة (برج مياه البلدية العام).

q سيارة الإطفاء.

q خزان السحب.

q خزان الضغط: يملأ حوالي نصفه بالماء والباقي هواء

مضغوط الذي يعمل بدفع المياه من الخزان.

q شبكة المياه المبنى.

يجب تزود المصدر بنظام طرملات ذو كفاءة لتوفير

الضغط المناسب وسحب مياه كافية لمكان الحريق.



حنفيات الحريق



الوقاية
Protection

ج- استخدامات الماء

q د- طرقه في عملية الإطفاء: يقوم بـ: التبريد، والعزل، والخنق.

q هـ- استخداماته: في إخماد حرائق من نوع (أ) المواد قابلة

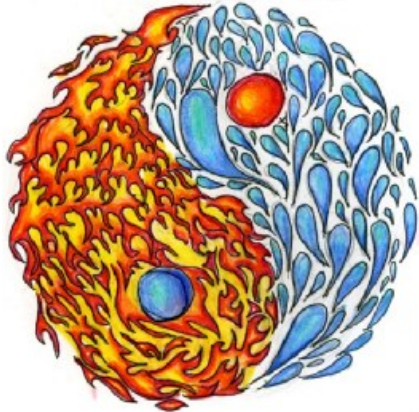
الاحتراق فقط بسبب كفاءة خواص تبريد الماء عن غيره حيث أن هذه الحرائق تعاود لاشتعال إذا لم تبرد تبريدا كافيا.

أحيانا، يستخدم الماء على هيئة رذاذ وذلك للتبريد:

§ أكبر مساحة من المواد المشتعلة في الحرائق السطحية التي ليس

لها عمق كبير.

§ الأشياء التي يخشى من تلفها.



الدفاع
Protection

د- التحذير من الاستخدام



WARNING SIGNAGE SET 1

يحذر من استخدام الماء في إخماد الحريق التالية:

ق حرائق نوع (ب) السوائل القابلة للاشتعال لأن الماء سوف يزيد من

مساحة منطقة الحريق مما يزيد الصعوبة على إخمادها.

ق حرائق نوع (ج) لأن الماء موصل جيد للكهرباء وأن استخدامه

هنا سيؤدي إلى صعقات كهربائية مميتة بإضافة إلى أن الماء يتخلل

هذه الأجهزة الكهربائية و يعطبها.



الوقاية
Protection

٢- الرغوة Foam



هي عبارة عن فقاعات غازية أو هوائية تنتج من: مواد عضوية، أو مواد صناعية، أو من سوائل مائية بطرق مختلفة.



الوقاية
Protection

أ- المميزات والعيوب



الوقاية
Protection

المميزات

العيوب

q موصلة جيدة للتيار الكهربائي.

q تتلف وتعطب التجهيزات

الكهربائية.

q تحتاج إلى حماية ضد التجمد.

q خفيفة الوزن.

q قوية في التماسك والالتصاق.

q حرة الانسياب حيث تتمدد

بسرعة حاجبة للهواء و مانعة

صعود أبخرة المادة المشتعلة.

q ذات مقاومة عالية للحرارة.

q تطبق نظرية الإطفاء بالكامل.



ب- الاستخدامات

q طرقه في عملية الإطفاء: تقوم ب: العزل، والخنق، والتبريد، والاستحلاب.

q استخداماتها: في إخماد حرائق نوع (ب) السوائل سريعة الاشتعال والسوائل المتطايرة والمذيبات من الزيوت والبتروول والشحوم والأصباغ.

q التحذير من استخداماتها:

§ يجب إن تكون كافية لإطفاء السطح المشتعل مرة واحدة وإلا سيعود الاشتعال مرة أخرى.

§ لا تستخدم في إطفاء حرائق نوع (ج) التجهيزات الكهربائية المتصلة بالتيار الكهربائي الحي.



الوقاية
Protection

ج- أنواع المادة الرغوية

تنقسم المادة الرغوية إلى نوعين حسب طريقة تكوينها وهما:

q الرغوة الكيميائية.

q الرغوة الميكانيكية.

١- الرغوة الكيميائية Chemical Foam:

تنتج عند امتزاج محلولين مفصولين وغالبا يكونا: كبريتات الألمنيوم و بيكربونات الصوديوم .

Foam Fire Extinguisher



الوقاية
Protection



الوقاية
Protection

ج- أنواع المادة الرغوية تابع (١)

٢- الرغوة الميكانيكية:

تنتج عند خلط محلول رغوي مع الماء في وجود ضغط من الهواء أو ثاني أكسيد الكربون. وتنقسم إلى:

أ- الرغوة البروتينية Protein foam (P)

ب- الرغوة الفلوروبروتينية Fluoro-Protein Foam (FP)

ج- رغوة فلوروبروتينية مشكلة لطبقة رقيقة Film Forming Fluoro-Protein Foam (FFFP)

د- رغوة عالية التمدد High Expansion Foam

هـ - رغوة متوسطة التمدد Medium Expansion Foam

و- رغوة مشكلة لطبقة مائية رقيقة Aqueous film-forming foam (AFFF)

ز- رغوة مقاومة للكحول Alcohol resistive foam (ARAFFF)

ح- رغوة هيدروكربونية اصطناعية Synthetic Hydrocarbon Foam

٢- غاز ثاني أكسيد الكربون



هو غاز خامل لا يشتعل ولا يساعد على الاشتعال عديم اللون والرائحة. يخزن داخل اسطوانات مضغوطا أي في حالته السائلة.



الوقاية
Protection

أ- المميزات والعيوب



الوقاية
Protection

المميزات

- q ليس له تأثير ضار على التجهيزات الكهربائية بعكس غيره (مثل: المسحوق الجاف أو الرغوة) الذي يتلفها.
- q لا يفسد بطول التخزين.
- q غير موصل للتيار الكهربائي.
- q له خاصية التنقل السريع.
- q خواص تبريده محدودة: فقد يعود احتراق بعد توقف بث الغاز.
- q يكون سحابة من المادة تحجب الرؤية.
- q يسبب صعوبة في التنفس خاصة في الأماكن المغلقة.

العيوب



ب- الاستخدامات

q طرقه في عملية الإطفاء: يقوم ب: الخنق والتبريد.

q استخداماته:

§ إخماد حرائق نوع (ب) السوائل سريعة الاشتعال.

§ إخماد حرائق نوع (ج) معدات والتجهيزات الكهربائية.

q أمثلة على أماكن استخدامه: مستودعات ومصانع المواد النفطية

والدهان و العطر والكحول؛ مولدات الكهرباء التوربينية ومحركات

الاحتراق الداخلي وغرف الأجهزة الكهربائية الإلكترونية؛ المتاحف

الفنية ومستودعات حفظ الوثائق التاريخية أو الرسمية.

q الحظر من استخدامه: يحظر استخدامه في المنشآت المأهولة وفي

حماية الغلايات والصمامات الحرارية الصناعية.



الدفاع
Protection

٤- الكيماويات الجافة Dry Chemical



تعتبر هذه الكيماويات من أسرع المواد في عملية الإطفاء.



الوقاية
Protection

أ- أنواع الكيماويات الجافة

١- العادية: وقد تحتوي على محتويات التالية:

- § بيكربونات البوتاسيوم
- § بيكربونات الصوديوم
- § فوسفات الأمونيوم + كبريتات
- § بودرة المونيكس (خليط من
- الأمونيوم (ABC) بيكربونات البوتاسيوم + اليوريا)

٢- المتعددة الأغراض: وتشمل فقط فوسفات الأمونيا.

يتم إضافة بعض المواد الكيميائية أخرى لتحسين خواصها: للاحتفاظ بها
بمدة أطول، وزيادة سرعة استجابتها، وعدم التأثر بالرطوبة، إخمادها
لحرائق نوع (د).



الوقاية
Protection

ب- الاستخدامات

q استخداماتها: تخدم حرائق من الأنواع (أ) و(ب) و (ج) وبعضها تخدم حرائق نوع (ب، ج) وهناك ما، تخدم حرائق النوع (ج، د) لذلك يجب تأكد من توافق المادة الكيميائية مع نوع المادة المشتعلة قبل استخدامها.

q طرقها في عملية الإطفاء: يقوم بـ: التبريد، إيقاف نشاط الشقوق الطليقة ، فصل اللهب عن قاعدته، منع الارتداد الحراري علي الأسطح المشتعلة.



الوقاية
Protection

٥- المساحيق الجافة Dry Powder



هي مواد كيميائية (بودرة) تقوم بالإطفاء من خلال إيقاف
مسلسل التفاعلات المؤدية للاشتعال.



الوقاية
Protection



الوقاية
Protection

ب- الاستخدامات

أهم أنواعها:

- § بودرة Met-L-X Powder § مسحوق التالك.
- § بودرة Metal Guard Powder § مسحوق الكربون.
- § بودرة Powder G-1 § مسحوق الحديد ، الرمل أو الملح.
- § كلوريد الصوديوم. § مسحوق صفية الصودا.
- § مسحوق البورون.

استخداماتها: تخدم حرائق من نوع (د). فبعضها يعمل كالمعجون عزل

حين ملامسته بالسطح المحترق ويطلق عليها تجاريا (Purple K).



الوقاية
Protection

مميزات المساحيق

يمكن مزج أهم مميزات وعيوب كلا من: الكيماويات الجافة و المساحيق الجافة في قائمتين التاليتين:

العيوب

المميزات

- q غير موصلة للتيار الكهربائي.
- q عود الاشتعال مرة أخرى.
- q لا تنتج غازات خاملة.
- q تحجب الرؤية في الأماكن الضيقة.
- q تلف التجهيزات الكهربائية بما تتركه وتخلفه من جزيئات صلبة عليها.
- q فعالة وسريعة في كسح اللهب.
- q هناك خطورة صحية عند استخدام
- q طفايات غير مناسبة في إطفاء المعادن.
- q تحجب الرؤية.
- q خواص تبريدها محدودة لذلك يخشى



٦- المركبات الهالوجينية وبدائلها



هي مركبات كيميائية مختلفة تستخدم كمادة لإطفاء الحريق. يطلق عليها أيضا "السوائل الهالوجينية المتبخرة" أو "المواد الهالوجونية" أو "أبخرة الهالوجينات".



الدفاع المدني
Protection



الدفاع المدني
Protection

أ- المميزات والعيوب

المميزات

- q غير موصلة للتيار الكهربائي.
- q لا يترك أثراً على الجسم المحترق.
- q لها درجة غليان واطئة جداً.
- q فاعليتها الإطفائية العالية وسريعة.
- q جيدة لجميع أنواع الحرائق.
- q يبرد المادة المحترقة تدريجياً لذلك ينصح بعدم لمس الجسم المحترق بعد إطفاء النار مباشرة.
- q أبخرتها الناتجة ضارة للبيئة. ومضرة للصحة (سامة).
- q تحجب الرؤية.
- q قد يجدد الحريق بعد أن يتم إطفائه.



ب- الاستخدامات

- q طرقها في عملية الإطفاء: تتحول هذه السوائل عند اصطدامها بحرارة الحريق إلى أبخرة كثيفة ثقيلة تعمل على إيقاف التفاعل المتسلسل للحريق والخنق الأكسجين.
- q استخداماتها: جيدة لجميع أنواع الحرائق.



الوقاية
Protection

مركب الهالون



هو مركب كيميائي لا لون له ولا رائحة مصنوع من غاز الميثان أو الإيثان متحدة مع أحد مركبات الهالوجينات مثل (الكلورين ، الفلورين) يكون محفوظا تحت ضغط النيتروجين.



الوقاية
Protection

غازات الهالون وبدائلها

q غازاته: أشهرها: الهالون ١٢١١ (حالته سائلة) الهالون ١٣٠١ (حالته غازية).

q خطره: تم إيقاف إنتاجه واستخدامه (١٩٩٢م) بسبب خطورته على البيئة (طبقة الأوزون) ولذلك تم تصنيع بدائل له لها نفس كفاءته.

q بدائلها (صديقة البيئة وغير سامة): أشهرها: FM200 ، FE -

13 ، CEA – 614 ، Argon ، PF 23 (HFC-23)



الوقاية
Protection

النهاية



الوقاية
Protection



سؤال:

ما هو تقييمك للدورة من حيث: طريقة توصيل المعلومات، وتنظيم

فكر للحظات!

العرض، وتسهيل وشرح المحتوى؟

أهم الملفات التعليمية - هندسة الإطفاء



آخر تحديث:

٢٤ رمضان ١٤٣٣هـ

- q نبذة عن أنواع الحرائق.
- q أساسيات في علم الاشتعال.
- q أساسيات في ديناميكيات الحريق (سلوك الحريق).
- q مقدمة في طرق إطفاء الحرائق.
- q نبذة عن المواد الاطفائية.
- q إستراتيجية الوقاية من الحرائق.
- q أنظمة ومعدات مكافحة الحرائق.
- q مقدمة في نظام مرشات المياه الاطفائية التلقائية.
- q نظام مضخات الحريق.

يمكنك الحصول عليها عبر مدونة مرتضى الرويعي على شبكة الانترنت.

<http://www.firesafetyeng.blogspot.com/>



الوقائية
Protection

الملكية الفكرية - نشر الدورات التعليمية

جميع الحقوق محفوظة للمهندس مرتضى الرويعي.

هذه الملفات التعليمية متاحة لجميع العرب والمسلمين مجانا حيث يجوز نشرها أو اقتباس منها بشرط الإشارة إلى اسم المؤلف ولكن لا يجوز استغلالها بشكل مادي أو تدرسها في معاهد أهلية خاصة بدون الموافقة الخطية من م. مرتضى الرويعي.

أما إذا كان ورد خطأ غير مقصود في احد الملفات، يرجى ابلاغنا على البريد

الالكتروني التالي: alruwaie@gmail.com



حماية الملكية الفكرية
Protection

الشهادات المعتمدة

هناك أربعة شهادات معتمدة خاصة بمكافحة الحرائق معدة من قبل جمعية مكافحة الحرائق الوطنية الأمريكية (NFPA) وهي:

q أخصائي مكافحة الحرائق معتمد (CFPS) Certified Fire Protection Specialist

q مختبر معتمد لخطة مكافحة الحرائق ١ (CFPE) Certified Fire Plan Examiner I

q مفتش معتمد لأنظمة مكافحة حرائق ٢ (CFI-II) Certified Fire Inspector II

q مفتش معتمد لأنظمة مكافحة حرائق ١ (CFI) Certified Fire Inspector I



للمزيد من المعلومات عن الشهادات، قم بزيارة الرابط التالي:

http://www.nfpa.org/categoryList.asp?categoryID=212&URL=Training/Certification%20programs&order_src=D208&cookie%5Ftest=1



الوقاية
Protection

منظمات الدولية لمكافحة الحرائق

q الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق (NFPA)

<http://www.nfpa.org/>

q جمعية مهندسي الوقاية من الحريق الأمريكية (SFPE)

<http://www.sfpe.org/>

q الجمعية الدولية لقائدي فرق الحريق (IAFC)

<http://www.iafc.org/>

q الإدارة الأمريكية للمكافحة الحريق (USFA)

<http://www.usfa.fema.gov/>



الوقاية
Protection

المراسلة



الوقاية
Protection

جزيرة تاروت : تقع هذه الجزيرة التاريخية في شرق المملكة العربية السعودية وتعتبر ثاني أكبر جزيرة في الخليج العربي بعد مملكة البحرين.



:: مدونة الوقاية :: نحو مجتمع واعي للمخاطر المحيطة

<http://www.firesafetyeng.blogspot.com/>
alruwaie@gmail.com

جزيرة تاروت، المنطقة الشرقية، المملكة العربية السعودية