الشركة القابضة
لمياه الشرب والصرف الصحى

برنامج المسار الوظيفي
للعاملين بقطاع مياه الشرب والصرف الصحي

دليل
المتدرب

اجراءات السلامة فى المعامل

كيميائي مياه- الدرجة الثالثة

حقوق الطبع محفوظة
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى
الإدارة العامة للمسار الوظيفى - إدارة المناهج

تم اعداد المادة بواسطة الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي.
الادارة العامة للمسار الوظيفي. الإصدار الثانى – 2019 .

Table of contents

1.مقدمة..... 5
2.المصطلحات و التعريفات..... 6
3.اهداف وأهمية السلامة والصحة المهنية..... 7
4.الآثارالإجتماعية والإقتصادية السلبية نتيجة الإهمال في تطبيق السلامة..... 8
5.الأطراف المعنية بالسلامة والصحة المهنية..... 8
6.المنظمات والهيئات التي تهتم بتطبيق اجراءات السلامة والصحة المهنية..... 9
7.القوانين و القرارات الوزاريه..... 9
8.أدوات السلامة والصحة المهنية بالمعمل:..... 10
9.خطوط الحماية ضد مخاطر العمل بالمعمل..... 10
10.المخاطر والإصابات في المعامل الكيميائية..... 12
11.الحرائق وأنواعها..... 36
12.الانفجارات و أنواعها:..... 58
13.التخلص من النفايات الكيميائية..... 59
14.السلامة فى معمل الميكروبيولوجى..... 65

مقدمة الإصدار الثانى

تهدف مجموعة البرامج التدريبية المعدة من إدارة المسار الوظيفى بالشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى إلى رفع كفاءة الكيميائين العاملين بالشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحى والشركات التابعة لها وتنمية مهاراتهم ومعارفهم بالشكل الذى يضمن الوصول إلى كوب مياه نظيف وبيئة آمنة يرضى متطلبات وإحتياجات العملاء الكرام.

ويعتبر الإصدار الثانى من برامج المسار الوظيفى لوظيفة كيميائى مياه الشرب هو ثمرة جهود الكيميائيين العاملين بمعامل الشركات التابعة والمعمل المرجعى لمياه الشرب بالشركة القابضة بما تحمله من مزيج متجانس من الخبرات والكفاءات الذين لم يدخروا جهدا حتى يخرج هذا العمل بالطريقة اللائقة.

وجدير بالذكر أن هذا الإصدار يعتبر مكتبة مرجعية وافية وشاملة لجميع الجدارات المتضمنة المهارات والمعارف التي تجعل الكيميائى كفؤا لوظيفته.

ومما تجدر الإشارة إليه بأنه تم الاعتماد على منهجية للمسار التدريبى بحيث يكون المتدرب قد تلقى الدورات الحقلية بداية من التعرف على مراحل التنقية والمعالجة ثم الانتقال إلى الدورات المعملية داخل معمله طبقا للإطار الزمنى المحدد للمدد البينية لكل درجة وظيفية.

ولقد اعتمدنا على وضع معايير لكل مرحلة فى إعداد هذا الاصدار وكان من أهم هذه المعايير:

- المشاركة الفعالة للخبرات والكفاءات التدريبية بالشركات التابعة فى وضع المناهج بما يناسب عموم الكيميائيين على مستوى الجمهورية.
- عقد ورشة عمل متخصصة لكل مادة تدريبية يشارك بها جميع المدربين ذوى التخصص والخبرات سواء من المعمل المرجعى أو معامل الشركات فضلا عن أن يكون المدرب قد قام بتدريس هذه المادة مرات عديدة.
- استخدام وسيلة اتصال غير تزامنى بين جميع المدربين المعتمدين لكل مادة على حدة من خلال انشاء جروب على الفيس بوك لكل مادة على حده (مذكور فى دليل المدرب).
- وضع حقيبة تدريبية كاملة لكل برنامج معدة طبقا لأحدث النظم والمعايير العالمية تحتوى على (دليل المتدرب- شرائح العرض- ملحقات مقروءة ومرئية- دليل المدرب- بنك الأسئلة).
- بناء المحتوى لكل برنامج تدريبى طبقاً لأحدث المراجع العالمية ومن أهمها كتاب الطرق القياسية لتحليل مياه الشرب والصرف الصحى (الإصدار رقم 23) وبما يتوافق مع متطلبات آخر إصدارات الايزو(17025)، مع مراعاة التحديثات الخاصة بالتشريعات والقوانين ذات الصلة.

وجدير بالذكر أن الإصدار الثانى من البرامج التدريبية اعتمد فى تصميمه على عرض مبسط للمعلومات قدر الامكان طبقاً للأسس العلمية وطبقاً للجدارات المعتمدة على تحديد أهداف واضحة وصريحة لتدريب المتدربين، وتشتق تلك الجدارات من الفهم الواضح لدور المتدرب طبقا لبطاقة الوصف الوظيفى، وتتضمن معارف ومهارات وسلوك. مما يضمن إكساب المتدرب مهارات سلوكية بالإضافة إلى المواد التخصصية.

كما تم تصميم العديد من ورش العمل على أساس تسهيل و تسريع عمليتي التعلم و كسب المهارات بما يسمح بتعظيم الفائدة من العملية التدريبية.

كذلك تم استخدام أساليب التدريب الحديثة والاعتماد على التدريب التفاعلى والتركيز على الجوانب التطبيقية في استخدام الوسائل والأساليب المختلفة ، كما تم استخدام الطرق الحديثة للتعليم التفاعلي والغير تزامني كمصادر مساندة للتعلم من خلال انشاء جروب على الفيس بوك للمدربين المعتمدين (**HCWW Trainers**) .

وفى الختام نرجوا من الله أن يتقبل منا هذا العمل كما نأمل أن يكون هذا العمل علما نافعا للعاملين بقطاع المعامل بالشركة القابضة والشركات التابعة لما يشمله من معلومات فنية قيمة وأن يفيد العاملين الجدد بها ليصبحوا قادرين على تنفيذ مهامهم الوظيفية بالشكل الأمثل .

والله ولي التوفيق.

1. مقدمة

لقد أدى التطور التقني الذي شهده العالم إلى ظهور العديد من المخاطر التي ينبغي على الإنسان إدراكها وتجنب الوقوع في مسبباته، فأماكن العمل المتعددة والمعامل تعتبر بيئات عمل تكثر فيها العديد من المخاطر المهنية التي يتعرض لها العاملين مثل درجات الحرارة العالية، ومخاطر الآلات الدوارة والأجهزة الحساسة، ومخاطر التفاعلات السريعة، ومخاطر المواد السامة والغازات المتصاعدة وما إلى ذلك من المخاطر البيولوجية الاخرى .

وتدل الإحصائيات السنوية الصادرة عن المنظمات الدولية بأن 110 مليون عامل يتعرضون لإصابات مختلفة منها 180 ألف إصابة تؤدي للوفاة وبمعدل 4 إصابات عمل كل ثانية وحادث خطير كل 3 دقائق. كما يعد العنصر البشري الثروة الحقيقة والمحور الأساسي للإنتاج في مواقع العمل المختلفة، فالأجهزة والأدوات والآلات الضخمة، مهما بلغت درجة تطورها وتعقيدها، ستبقى غير مفيدة ولا تعمل إذا لم يتوافر العقل البشري الذي يحركها ويوظفها ويصونها وبما أن العقل البشري على هذه الدرجة الكبيرة من الأهمية، فإنه من العدل والإنصاف أن تتوافر له ظروف العمل الآمنة الكفيلة بتحقيق الدرجة المناسبة في أدائه للعمل.

وقد ذكر الله تعالى في كتابه العزيز كثيراً من المبادئ والقواعد القرآنية التي تُعنى بالمحافظة على النفس البشرية والحث على وقايتها وهذه الآيات تعتبر منطلقاً لعلم الوقاية والسلامة في مجالات العمل الذي نسمع عنه اليوم وسمعنا عنه قبل ذلك وللدلالة على هذا ما ورد في سورة البقرة قوله عز وجل ﴿ولا تلقوا بأيديكم إلى التهلكة﴾ الآية رقم (١٩٥) وجاء في سورة النساء ﴿يأيها الذين آمنوا خذوا حذركم﴾ الآية رقم (٧١).

وبالتالي زاد الاهتمام بالسلامة والصحة المهنية و شرعت القوانين والتشريعات وانعقدت المؤتمرات المحلية والدولية المتلاحقة الهادفة لحماية الإنسان في العمل مثل الاتفاقية الدولية رقم ١٥٥اتفاقية السلامة والصحة والمهنية لعام ١٩٨١ والتي تهدف إلى الوقاية من الحوادث والإصابات الصحية الناجمة عن العمل والتقليل من المخاطر المرتبطة ببيئة العمل بالإضافة إلى ومن أجل تمكين المعامل العلمية من تحقيق أهدافها والقيام بدورها لابد من توفير إجراءات السلامة في المعامل وإيجاد بيئة عمل خالية من المخاطر وإلى تعريف العاملين بقواعد السلامة

بهدف الوقاية من مخاطر العمل وتحقيق أكبر قدر من الصحة المهنية وأقل قدر من الخسائر المادية والبشرية.

ونستعرض خلال هذه الدورة طرق حصر وتصنيف المواد الكيميائية وماهية المخاطر الصحية والبيئية المرتبطة بالمواد الكيميائية، إضافة إلى كيفية التعرف على المواد غير المتوافقة عند النقل والتخزين والتعامل مع حوادث انسكابات المواد الكيميائية وأدوات الحماية الشخصية ووسائل مكافحة الحرائق والاسعافات الأولية.

2. المصطلحات و التعريفات

تعددت تعاريف السلامة وتنوعت بتنوع مصادر المخاطر الناتجة عن الحياة الحضارية المعاصرة. فالسلامة تعرف بأنها " كافة الإجراءات والجهود المبذولة من أجل منع وقوع المخاطر في المنشآت الصناعية باستخدام الوسائل الفنية والتقنية التي تمنع الخطر أو تقلل من آثاره الضارة من أجل المحافظة على صحة وسلامة العاملين والمحافظة على المكاسب الاقتصادية".

السلامة والصحة المهنية:هي تلك النشاطات والإجراءات الادارية الخاصة بوقاية العاملين من المخاطر الناجمة عن الأعمال التي يزأولونها ومن اماكن العمل التي قد تؤدي إلى اصابتهم بالأمراض والحوادث.

وقد استحدث علم السلامة والصحة المهنية فى العصر الحديث حين بدأت الثورة الصناعية في أوروبا وانتقل الفلاحون بكثرة إلى المدن حيث الصناعة هاربيين من الاستعباد الذي كانوا يواجهونه من القطاعيين بدأت تظهر حوادث كثيرة تؤدي إلى اصابة هؤلاء المهاجرين الذين ليست لهم معرفة بالصناعة واخطارها، وكانت المصانع تعج بمختلف انواع المخاطر وكاان الرأى السائد انه اذا وقعت حادثة وكان المصاب سببا فيها فان صاحب العمل لا يلتزم بأية مسؤولية على الاطلاق. وحينما زادت الحوادث بشكل مفزع واصبح الكل يتحدث عنها، جرت قوانين وتشريعات تلزم اصحاب المصانع بتعويض المصابين عن الحوادث حتى لو كانوا سبباً في حدوثها. وحين اخذ اصحاب المصانع بتحسين ظروف العمل تقليلا للتعويضات التي يدفعونها للمصابين مما قلل من عدد الاصابات، الا أن نسبة الحوادث عادت مرة ثانية للارتفاع بسبب كثرة المواد العضوية والكيميائية التي ادخلت في العمليات الصناعية والتوسع في الاعتماد على

الآلة في عملية الانتاج بالاضافة إلى سبب رئيسي اخر هو عدم معاملة الامن الصناعي اداريا (المسمى القديم للسلامة والصحة المهنية) بالتساوي مع أهم اهداف المنشأة وهو الربح وهذا العلم يترسخ بعدة معايير وإشتراطات يجب إتباعها للحفاظ على سلامتنا وسلامة من حولنا .. وكما يقال السلامة للجميع فيقصد هنا أنها مسؤولية الجميع وتكاتفهم ليعيشوا في بيئة عمل آمنة ومطمئنة.وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة، فعند تعاملك مثلا مع الكهرباء والأجهزة المنزلية فلا غنى عن اتباع إشتراطات السلامة العامة وكذلك يجب قراءة الكتيب الخاص في الأجهزة المراد استخدامها عند التعامل مع الكهرباء وأيضا عند القيادة بسيارتك فلن تستغني عن إتباع قواعد السلامة المرورية مثل (اللوحات الإرشادية , الزام جميع من بالمركبة بربط حزام الأمان , التقيد بالسرعة المحددة) ، فالسلامة دائما تكون أولاً.

3. اهداف وأهمية السلامة والصحة المهنية.

إن سلامة بيئة العمل هي العنصر الأساسي في حماية ثروات الدول ومواردها البشرية,وحيث أن القوي العاملة هي العصب الأساسي للإنتاج لذلك حظيت السلامة والصحة المهنية للقوي العاملة بقدر كبير من الاهتمام كما جاء بالكتاب الخامس من قانون العمل رقم 12لسنة 2003ويمكن تلخيص الاهداف الرئيسية كالاتى:-

1. حماية العنصر البشرى.
2. الحفاظ على العنصر المادى(الالات والماكينات).
3. توفير بيئة عمل صحية وقليلة المخاطر.
4. توفير نظام العمل الصحى المناسب.
5. تدعيم العلاقة الإنسانية بين الإدارة والعاملين.
6. تقليل تكاليف العمل وزيادة الانتاجية و الربح

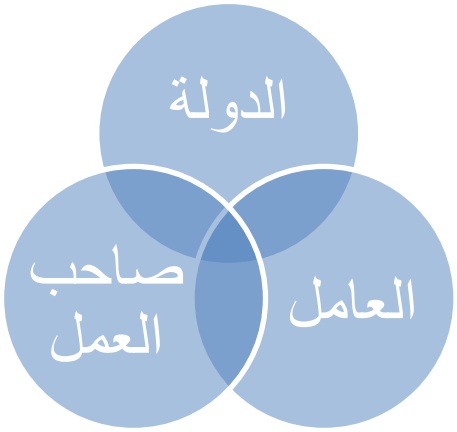
وتنبع أهمية تطبيق علم السلامة والصحة المهنية والالتزام بكافة اجراءاتها لتحقيق كافة الاهداف المنشودة فإذا تخلف العامل عن الحضور للعمل بسبب تعرضه لمرض مهني أو حادث فسوف يتعطل العمل وإذا لم يتم العناية بالآلات والماكينات بشكل جيد سيتعطل الإنتاج أيضا وكذا إذا تلفت المواد سيتوقف الإنتاج تماما.

من ذلك يتضح أهمية السلامة والصحة المهنية التي تقوم بالحفاظ علي سلامة العامل والآلة والمواد.

4. الآثارالإجتماعية والإقتصادية السلبية نتيجة الإهمال في تطبيق السلامة

- تتمثل الآثار الإجتماعية في حالة مرض أو إصابة العامل وما يترتب عليه من آلام ثم رعاية وعلاج ثم عجز أو وفاة هذا يؤثر علي العامل وعلي أسرته ويكون التأثير الأكبر في الحالة النفسية التي يتعرض لها زملاء العامل المصاب فيتعطل الإنتاج.
- تظهر الآثارالاقتصادية عند توقف العمل نتيجة التحقيق في الحادث أو وجود تلفيات في الآلات أو المواد كما أنه لا يوجد ضمان في إسناد العمل لعامل آخر بنفس كفاءة العامل المصاب مما يعني إنخفاض في الإنتاجية.

5. الأطراف المعنية بالسلامة والصحة المهنية



5.1. دور الدولة:

- إصدار التشريعات والقوانين اللازمة للمحافظة علي حقوق العامل وأيضا الحفاظ علي رؤوس الأموال المستثمرة في الدولة وآخر هذه التشريعات صدور قانون العمل رقم 12لسنة2003 وتقوم وزارة القوي العاملة بمتابعة تنفيذ هذه القوانين.

5.2. دور المؤسسة او صاحب العمل:-

- توفير بيئة عمل مناسبة وتنفيذ القوانين الصادرة من الحكومة حيث أن أهمية أصحاب الأعمال كأهمية العمال من الواجب الحفاظ عليهم.

5.3. دور العامل نفسه:

- تنفيذ قرارات وتعليمات صاحب العمل الخاصة بالحفاظ علي حياته وعلي أدوات ووسائل الإنتاج.

6. المنظمات والهيئات التي تهتم بتطبيق اجراءات السلامة والصحة المهنية

- يوجد الكثير من المنظمات والهيئات التى تلزم المؤسسات بتطبيق السلامة والامن الصناعى واصدار التوصيات وصولا الى التشريعات والقوانين الالزامية ععلى الصعيدين المحلى و الدولي.
- المنظمات الدولية مثل (منظمة العمل الدولية–هيئة الصحة العالمية–وكالة الطاقة الذرية–الوكالة الدولية للضمان والتأمينات الإجتماعية– المؤتمرات المهنية)
- المنظمات المحلية ومنها وزارة القوي العاملة والهجرة–معهد السلامة والصحة المهنية بالمؤسسة الثقافية العمالية–المركز القومي لدراسات السلامة والصحة المهنية وتأمين بيئة العمل – مصلحة الكفاية الإنتاجية – إدارة الرخص بوزارة الإسكان–إدارة الصحة الإنتاجية بوزارة الصحة–هيئة التأمينات الإجتماعية–هيئة التأمينات والمعاشات–الهيئة العامة للتأمين الصحي – هيئة الأمان النووي)

7. القوانين و القرارات الوزاريه

7.1. قانون 12 لسنة 2003 بشأن السلامة والصحة المهنية

- تذكر بداية أن ما جاء بقانون 12 لسنة 2003 هو الحد الأدنى الذى تلتزم به المنشآت وفروعها , تمثل في القرارات الوزارية 126 ، 134 ، 211 لسنة 2003 وهذه القرارات الوزارية السابق ذكرها قرارات صادرة من وزير القوى العاملة وتعد بمثابة المذكرة التفسيرية والتوضيحية لما جاء بكتاب السلامة والصحة المهنية (الكتاب 5) قانون12 لسنة 2003

7.2. أولا القرار الوزارى 126 لسنة 2003 :

- " بشأن إحصائيات ونماذج إصابات العمل والحوادث الجسمية والأمراض المهنية والأمراض العادية والمزمنة "

7.3. ثانيا القرار الوزارى 134 لسنة 2003 :

- " بشأن تحديد المنشآت التي تلتزم بإنشاء أجهزة وظيفية ولجان للسلامة والصحة المهنية وتأمين بيئة العمل والجهات التي تتولى التدريب "

7.4. ثالثاً القرار 211 لسنة 2003

- " في شأن حدود الأمان والاشتراطات والاحتياطات اللازمة لدرء المخاطر (الفيزيائية والميكانيكية والبيولوجية والكيميائية والسلبية) "

8. أدوات السلامة والصحة المهنية بالمعمل:

- في أي معمل يجب توفير أدوات السلامة الآتية:
  1. صندوق إسعافات أولية.
  2. جهاز إنذار مبكر موصل بأجراس إنذار.
  3. أجهزة الكشف عن الدخان، نظارات واقية للعيون، قفازات بلاستيك.
  4. صندوق إطفاء وخراطيم مياه، مغاسل للعيون، قناع حماية وكمامات.
  5. طفايات الحريق(بودرة جافة، ثاني أكسيد الكربون).
  6. جرادل رمل ووسائل سحب للغازات وغرف لإجراء التجارب.
  7. مخارج الطوارئ وتزويدها بالإنارة الدالة عليها.
- و لابد ايضا من الاهتمام بصيانة أدوات السلامة ومراجعة تواريخ الصلاحية الخاصة بطفايات الحريق دوريا.

9. خطوط الحماية ضد مخاطر العمل بالمعمل:

- **خط الدفاع الأول:** التجهيزات الهندسية للمكان (التهوية – الإضاءة – تجهيزات السلامة إلخ...).
- **خط الدفاع الثاني:** الإرشادات والتعليمات الإدارية داخل المكان.
- **خط الدفاع الثالث:** مهمات الوقاية الشخصية ضد مخاطر العمل بالمعمل.

Clil4U
MCAST
Wear Personal Safety Equipment:
Eye Protection (when required)
Electricians Safety Shoes
Lab Coat
Appropriate Protection Gloves (when required)

10. المخاطر والإصابات في المعامل الكيميائية

يمكن تقسيم مصادر ومسببات الأخطار المعملية إلى عدة مسببات رئيسية:

10.1. استعمال المواد الكيميائية:

الوقاية خير من العلاج ويجب غسل الايدى جيدا بنفس الطريقة التى اقرتها منظمة الصحة العالمية (WHO (WORLD HEALTH ORGANIZATION

10.1.1.احتياطات السلامة الواجب إتباعها عند استعمال المواد الكيميائية:

1. يجب لبس الملابس الواقية قبل استخدام المواد الكيميائية.
2. عدم التدخين أو الأكل أو الشرب قطعيا داخل المعمل.
3. يجب تخزين المواد الكيميائية السامة والخطرة في أماكن معينة بعيداً عن متناول الأشخاص الغير معنيين والذين ليس لديهم خبرة في التعامل مع هذه المواد.
4. يجب تخزين المواد القابلة للانفجار بعيدا عن مصادر اللهب أو الأماكن التي تكون درجة حرارتها عالية ويجب عدم تعرضها مباشرة لأشعة الشمس أو تعريضها للسقوط أو الإصطدام.
5. يجب حفظ المواد القابلة للاشتعال بعيدا عن موقد اللهب.
6. يجب تحديد مدى سمية المواد الكيميائية قبل التعامل معها وذلك بإستخدام Materials Safety Data Sheets (MSDS) بالإضافة إلى ذلك يستعان بعبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية Risk & Safety phrases (R&S) يوضح نوع الخطر على كل عبوة من عبوات المواد الكيميائية.
7. يجب معرفة النواتج قبل البدء بالتفاعل وذلك لتفادي أي تسمم أو اشتعال أو انفجار.
8. يجب اتخاذ الحيطة عند إضافة مادة كيميائية لأخرى عند إجراء التفاعلات الكيميائية ويجب التأكد من إغلاق أسطوانات الغازات كما يجب وضع أسطوانات الغازات المضغوطة في أماكن مناسبة وتثبيتها بماسك كما يجب استخدام وسائل خاصة لنقلها.
9. يجب استعمال خزانة الغازات في حالة التعامل مع التجارب أو التحضيرات التي ينتج عنها غازات أو أبخرة سامة أو ضارة.
10. يجب عدم لمس أو تذوق أي مادة كيميائية.
11. يجب عدم استعمال الفم بأي حال لسحب السوائل .

10.1.2.أوراق السلامة للمواد الكيميائية(MSDS) Material Safety Data Sheets

إن أوراق السلامة للمواد الكيميائية Material Safety Data Sheets تعتبر مرجعا أساسيا للمواد الكيميائية فيما يخص السلامة والورقة تكون مقسمة إلى ١٦ فقرة

ويجب عدم شراء أو استلام المادة الكيميائية بدونها:

1. تعريف المنتج.
2. التركيب الكيميائي للمادة
3. وصف الأخطار المتوقعة من استعمال المادة.
4. الإسعافات الأولية الواجب اتخاذها إذا ما وقع حادث عند العمل بهذه المادة.
5. طرق إطفاء الحرائق الناجمة عن المادة.
6. الإجراءات الواجب إتباعها في حالة التسرب.
7. استخدام الطريقة الصحيحة لحفظ المادة والتعامل معها.
8. الحماية الشخصية في حالة التعرض لمخاطر من هذه المادة.
9. خواص المادة الكيميائية والفيزيائية.
10. ظروف ثبات المادة وتفاعلاتها.
11. معلومات عن مدى سمية المادة.
12. مدى تأثير المادة على البيئة في حالة التسرب.
13. الطريقة الصحيحة للتخلص من المادة.
14. الطريقة الصحيحة لنقل المادة.
15. معلومات قانونية لها علاقة بإنتاج المادة وكيفية التعامل معها.
16. معلومات أخرى عن المادة

و يوجد بالمرفقات **MSDS لبعض المواد الكيميائية ـ**

10.1.3.المواد الكيميائية الخطرة والعلامات التحذيرية

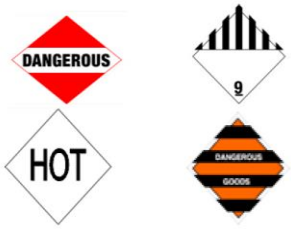
- **المواد الكيميائية الخطرة:**

هي أي مادة كيميائية لها خطورة ذاتية أو صحية أو بيئية وتشكل هذه المادة تهديدًا مؤثرًا على سلامة الموظفين والعاملين سواء بمفردها أو عند اتصالها بمواد أخرى، ومن اجل ذلك فقد تم استخدام مجموعة من الرموز المختلفة والمعروفة دوليًا لتدل وتشير باختصار على المادة الخطرة.

العلامة التحذيرية:

هي عبارة عن تنبيهات مطبوعة تشير لخطورة مادة ما، وكذلك تحدد درجة الخطورة الأولية والثانوية بالإضافة إلى معلومات عن المادة.

نوع المادة	الرمز (الوسم)	الأمثلة
المتفجرات		ثلاثي نيتروتولوين (TNT)، بودرة الفحم الكربوني، الذخائر الحربية، نترات الامونيوم
الغازات المضغوطة أو المسالة ذات درجات الحرارة المنخفضة		غاز البترول المسال (LPG)، الاستيلين، ثاني أكسيد الكربون، نيتروجين، ارجون، أوكسجين
السوائل الملتهبة (قابلة للاشتعال)		ميثانول، أسيتون، البنزين الأروماتي، زيت الوقود، وقود الديزل، بنزين، وقود
المواد الصلبة الملتهبة، المواد الصلبة القابلة للاحتراق تلقائيا، والمواد المتفاعلة مع الماء التي تولد غازات ملتهبة		كربيد الكالسيوم، فوسفيد الكالسيوم، مساحيق المعادن، مساحيق المواد العضوية
المواد المؤكسدة		أوكسجين، اوكسيد النيتروز

نوع المادة	الرمز (الوسم)	الأمثلة
المواد السامة		كلورين، آمونيا، فوسفيد الكالسيوم، مبيدات الآفات، مبيدات الحشرات، الكروم، الكادميوم، الزرنيخ، النيكل، مركبات الرصاص، الزئبق
المواد المشعة		يورانيوم ٢٣٨، سيزيوم، كوبالت
المواد الآكلة		أحماض الكبريتيك والنيتريك، الهيدروكسيدات مثل هيدروكسيد الصوديوم
المواد الخطرة المتنوعة		إسفلت حار، المواد السائلة ذات الفاعلية السطحية (Liquid surfactants)

- **عبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية Risk & Safety phrases**

هو نظام من انظمة التعبير عن الأخطار والعبارات لوصف المواد الكيميائية الخطرة والمركبات. يتكون بيان R / S من جزئين جزء من المخاطر (R) وجزء أخر للسلامة (S)، تلي كلا منها مجموعة من الأرقام. كل رقم يناظر عبارة. و العبارة المقابلة للحرف / رقم لها نفس المعنى في مختلف اللغات.

(37%):"hydrochloric acid"The R/S statement code for fuming

R: 34-37 S: 26-36-45.

The corresponding " English language phrases

Risks	Safety
R 34: Causes burns R 37: Irritating to the respiratory system.	S 26: In case of contact with eyes rinse immediately with plenty of water and seek medical advice. S 36: Wear suitable protective clothing. S 45: in case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately

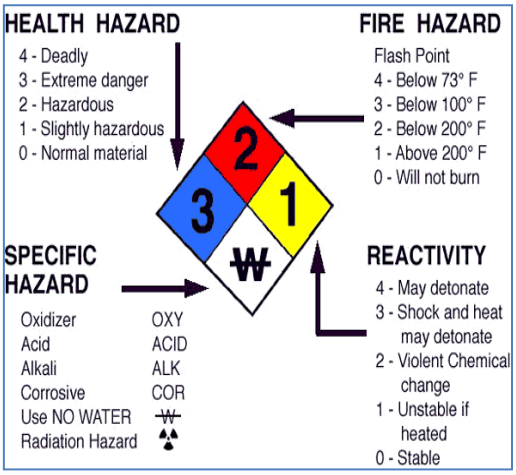
- **الملصقات التحذيرية**

تستخدم الملصقات التحذيرية الدولية التي يتم تثبيتها علي حأويات المواد الكيميائية الخطرة لتوضح بعض المخاطر الأساسية للمادة، وتعتبر الملصقات الخطوة الأولى في التعرف على مخاطر المادة داخل الحأوية. وملصقات التحذير الدولية تنقسم إلى ثلاثة أنواع.

1. ملصقات NFPA
2. ملصقات HMIS
3. ملصقات RTK

1. ملصقات NFPA

تقسم الجمعية الوطنية الأمريكية لمكافحة الحرائق National Fire Protection Association المخاطر إلي أربعة أنواع يتم توضيحها علي الملصق مع توضيح درجة الخطورة لكل نوع، وذلك علي النحو التالي:



واللون المميز للمخاطر الصحية هو اللون الأزرق، واللون المميز لمخاطر الإشتعال هو اللون الأحمر، واللون المميز لمخاطر التفاعل هو اللون الأصفر، بينما اللون المميز للمخاطر الخاصة

هو اللون الأبيض. ويتم استخدام نظام الترقيم للتعريف بمدي تأثير كل من هذه المخاطر بحيث تم تقسيم شدة درجات التأثير إلي خمس درجات علي النحو التالي:

الدرجة (0)	**(Minimal) لا توجد خطورة**
الدرجة (1)	**خطورة بسيطة جدا (Slight)**
الدرجة (2)	**خطورة متوسطة (Moderate)**
الدرجة (3)	**(Serious) خطورة عالية**
الدرجة (4)	**(Extreme) خطورة عالية جدا**

المخاطر الخاصة Special Hazard:

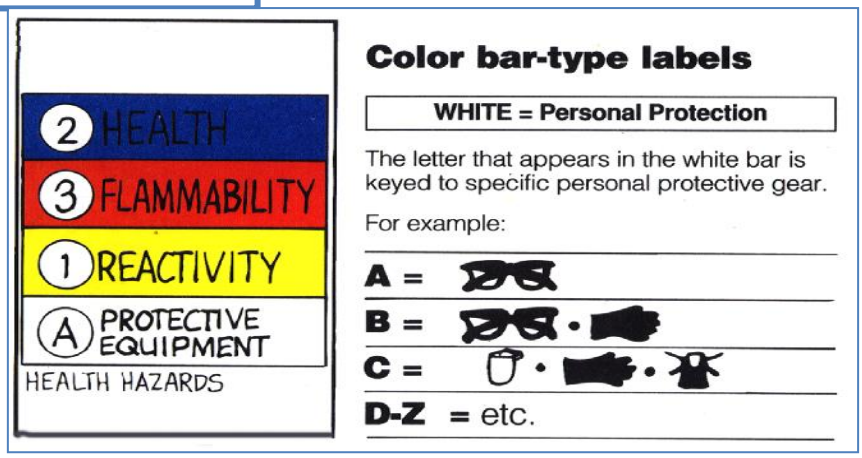
في هذه الحالة يتم استخدام رموز خاصة بدلا من استخدام الأرقام وهي علي النحو التالي:

مادة تتفاعل مع الماء	**W**
مادة مؤكسدة	**OX**
مادة حمضية	**ACID**
مادة قلوية	**ALK**
مادة حارقة آكلة	**COR**
مادة مشعة	**RAD**

2. ملصقات HMIS

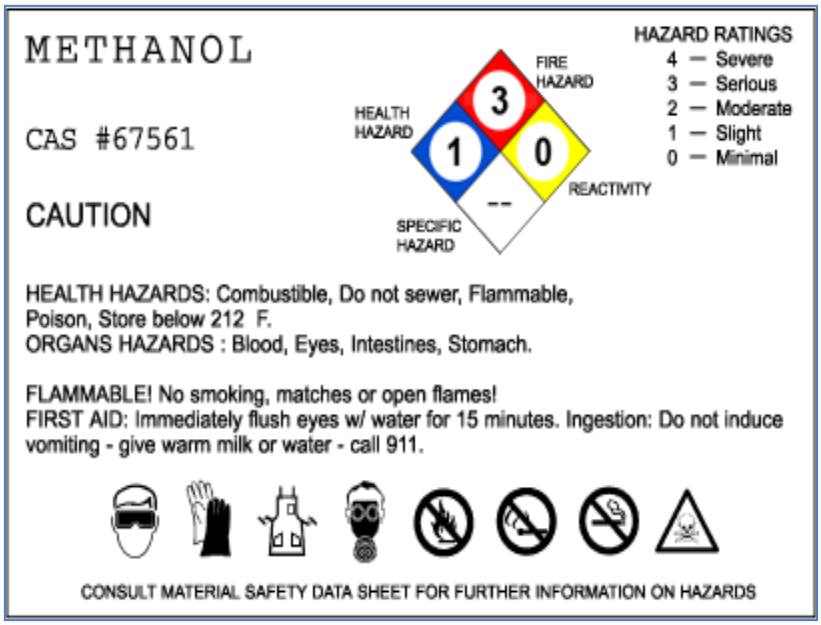
HAZARDOUS MATERIAL IDENTIFICATION SYSTEM

في هذا النوع من الملصقات يتم استخدام نظام الألوان للتعريف بالمخاطر المختلفة، ويكون الملصق على شكل مستطيل ويستخدم اللون الأزرق للتعريف بالمخاطر الصحية، ويستخدم اللون الأحمر للتعريف بمخاطر الإشتعال للمادة، ويستخدم اللون الأصفر للتعريف بمخاطر التفاعل، ويستخدم اللون الأبيض للتعريف بالمخاطر الخاصة ومهمات الوقاية الشخصية المطلوب استعمالها، ويتم استخدام نظام الأرقام للتعريف بدرجة الخطورة للمادة وتكون الأرقام من (٠) حتى رقم (٤).وهذا يعنى أن الرقم(٠) لا توجد خطورة وتزداد درجة الخطورة حتى الرقم (4) فتكون أعلى خطورة، وتستخدم الحروف للتعريف بمهمات الوقاية الشخصية المطلوبة.



3. ملصقات RTK

ملصقات RIGHT TO KNOW وفي هذا النوع من الملصقات يتم كتابة مخاطر المادة باللغة الإنجليزية ويمكن إضافة أية لغة أخرى لها، كما يوفر النوع الحديث من هذه الملصقات معلومات كافية عن مدى خطورة المادة، ويتم إضافة صور لمهمات الوقاية الشخصية المطلوب استعمالها عند التعامل مع هذه المادة، ويتم كذلك إضافة رسم لنظام التحذير الخاص ب NFPA والألوان المميزة للمخاطر ودرجة الخطورة بالأرقام، وتوضيح الإسعافات الأولية اللازمة ونوع طفايات الحريق المطلوب استعمالها في حالة حدوث حريق، كما يتم توضيح طريقة معالجة تسرب المادة.



10.1.4.تخزينٌ وحفظ الكيمٌأويات

10.1.4.1. احتياطات السلامة عند تخزينٌ و حفظ الكيمٌأويات

يكون تخزين المواد الكيميائية في الغالب سبباً للكثير من حوادث الحرائق و الانفجارات و يمكن التقليل من هذه الحوادث عند معرفة صفات المواد الكيميائية الخطرة و إتباع الطرق المناسبة لتخزينها، فالمواد الكيميائية المراد تخزينها قد تكون صلبة أو سائلة أو غازية و قد تكون تعبئتها في أكياس ورقية أو بلاستيكية أو في علب معدنية أو في قناني زجاجية أو في اسطوانات معدنية. و بناء على ذلك فإن خطورة المادة الكيميائية قد تكون بسبب نفس المادة أو نتيجة لتأثرها بالمواد الأخرى المخزونة معها.

ولغرض التخزين يمكن تصنيف المواد الكيميائية إلى الأصناف التالية:

المواد الملتهبة، المواد السامة، العوامل المؤكسدة والمتفجرة، والمواد الآكلة، الغازات المضغوطة والمواد الكيميائية الحساسة للماء والرطوبة.

10.1.4.2. تخزين المواد الكيميائية الملتهبة:

يجب تخزين هذه المواد بكميات قليلة، و في خزان معدني مقاوم للحريق. أما الكميات الكبيرة منها فيتم تخزينها في بناية مستقلة مقاومة للحرائق و مزوده بأجهزة التبريد و نظام الإطفاء التلقائي، و مزوده بساحبات هوائية جيدة و لسحب الأبخرة من الأقسام العليا و السفلى من المخزن و ذلك لكي تمنع تركيز بخار السوائل الملتهبة في المخزن.

و يجب أن يتم استبعاد عن المخزن جميع مصادر الإشتعال و أن تستعمل لإضاءتها المصابيح الكهربائية " الفلورسنت " المزدوجة الأغطية.

Flammable materials

انظر إشارة التخدير الخاصة بالمواد الملتهبة.

10.1.4.3. تخزين المواد الكيميائية السامة

Toxic

هناك بعض المواد الكيميائية السامة بطبيعتها أو تكون نواتج سامة عند تعرضها لظروف غير طبيعية كالحرارة و الرطوبة و الحوامض و غيرها فإذا وجدت هذه المواد بكميات صغيرة في المعمل يجب تخزينها في مكان خاص بالمواد الكيميائية الخطرة، الذي يكون عادة تحت دولاب طرد الأبخرة و متصل معه بفتحة صغيرة لتهويته، و يجب أن يكتب على هذه المواد تعليمات توضح مدى خطورتها، أما الكميات الكبيرة منها فيجب تخزينها في مكان أمين بعيداً عن المواد الملتهبة وفي مكان مقأوم للحريق.

و يجب أن يكون خروج المواد السامة من المخزن تحت سيطرة تامة، إذا تسجل معلومات كاملة عن الشخص المستلم للمادة و كميتها و أخذ توقيعه لتحمله مسؤولية المادة أثناء كونها خارج المخزن، و يلزم الشخص بإعادة الفائض إلى المخزن حال انتهائه منها و يفضل أن يرشد الشخص مباشرة إلى كيفية التخلص من المادة السامة المتبقية مع نواتج التفاعل.

و يجب أن يكون مخزن المواد السامة ذا تكييف جيد، و مزود بقناع تنفس محملا بالهواء أو الأكسجين المضغوط بحيث يمكن استعماله في حالة تسرب مادة سامة. أما المواد السامة المتأثرة بالرطوبة فيجب أن تحفظ في صناديق خاصة مزوده بوسائل امتصاص الرطوبة و التي تدعى بالصناديق الجافة.

10.1.4.4. تخزين العوامل المؤكسدة و المتفجرة بصورة عامة:

من العوامل المؤكسدة الأكاسيد و النترات و النيتريتات، البرومات، الكرومات، الكلورات، الداي كرومات، البيركلورات، البرمنجنات، البيروكسيدات. العوامل المؤكسدة و المواد المتفجرة بصورة عامة حساسة جداً للصدمات و الرج و الإحتكاك و الحرارة، إذ في إمكان هذه المواد بدء الحرائق ذاتياً، لذا يجب أن يكون مخزنها تحت سيطرة دقيقة و في مكان أمين. و لا يجوز تخزينها إطلاقاً

مع المواد الملتهبة و لا بالقرب من مخازن الوقود و المذيبات العضوية و العوامل المختزلة كما يجب أن تكون كمية هذه المواد المخزونة أقل ما يمكن، كما يجب أن تكون بنايتها مقأومة لفعل الحرائق و كذلك بالنسبة لدواليب التخزين، و أن تكون البناية مزوده بوسائل الإطفاء التلقائية.

10.1.4.5. تخزين المواد الآكلة:

Lab. Safety

من هذه المواد الأحماض القوية و القواعد القوية و هذه المواد يجب أن يتم تخزينها في مخازن مجهزة بساحبات هواء جيدة لكي تمنع تراكم أبخرتها و تزيد من خطورة التآكل، هذا و يجب أن تنفيس الأوعية الحأوية على هذه المواد بإستمرار و ذلك للتقليل من زيادة الضغط الداخلي فيها بسبب تولد الهيدروجين نتيجة للتآكل.

10.1.4.6. تخزين الغازات المضغوطة:

يجب أن يتم تخزينها بكميات قليلة و في مكان بالقرب من بناية القسم بحيث يسهل تحميلها و تنزيلها من الشاحنات، كما يفضل أن تكون مثبته بوضع عمودي على حوامل خاصة مع تثبيتها بواسطة سلاسل حديدية.

كما يجب أن يتم تخزينها بعيداً عن تأثير الحرارة والشمس و الأمطار، هذا بالإضافة إلى أنه يجب أن توضع الاسطوانات الفارغة في أماكن منفصلة عن الاسطوانات المملوءة، كما يجب أن تخزين الغازات الملتهبة بعيداً عن الغازات المؤكسدة.

10.1.4.7. تخزين المواد الحساسة للرطوبة:

مثل بعض الفلزات (Na, K, Ca) وهيدريداتها، و هذه يجب أن تحفظ في سوائل عضوية غير فعالة، مثل حفظ الصوديوم و البوتاسيوم في البرافين (النفط الأبيض)، كما يجب أن تجهز هذه المخازن بمطافئ خاصة بها غير مائية.

10.1.4.8. الشروط الواجب اتباعها عند تخزين المواد المشعة

أبعاد الأوعية المحتوية على مواد باعثة لأشعة جاما من المصادر المشعة الاخرى.

تخصيص بطاقة لكل مصدر مشع متضمنة الآتي:

أ. أسم المادة.

ب. النشاط الاشعاعي.

ج. عمر النصف.

د. تاريخ دخول المستودع وتاريخ خروجها.

هـ. الكمية.

و. أسم الشخص المستلم.

ز. الأخطار المتوقعة.

ح. خطة الطوارئ و الإسعاف في حالة الخطر.

- فحص المخازن بإستمرار مع عمل قياسات من حين لأخر للتأكد من تسرب مواد مشعة.
- توفير حافظات رصاصية لحفظ المواد المشعة الخطرة.
- عند فتح القوارير المحتوية على مواد مشعة يجب أن تفتح في دواليب طارئة للأبخرة ويجب مراعاة الحيطة والحذر حتى لا تتكسر القوارير.
- يجب حفظ القوارير المحتوية على مواد مشعة سائلة داخل أوعية محكمة لكي تحتفظ بالسائل إذا انكسرت القارورة الاصلية.

وبشكل عام يشترط في التخزين ما يلي:

1. عدم الجمع إطلاقاً بين المواد التي تتفاعل مع بعضها البعض في مخزن واحد كما يتضح من الجدول.
2. مراعاة كبر حجم المخازن الكيميائية لمنع التزاحم بين المواد الكيميائية المخزونة و لكي يخزن كل صنف من الأصناف السابقة الذكر بغرفة بمفردة.
3. يجب تخزين الكيماويات بعيداً عن الحرارة. أي ينبغي مراعاة ما يلي:
   - عدم ارتفاع درجة حرارة المخازن حتى لا تتأثر المواد الكيميائية بالحرارة المرتفعة.
   - يجب حفظ الكيميأويات التي يتأثر تركيبها بالحرارة في ثلاجات مثل الأيثيرو فوق أكسيد الهيدروجين.
   - يجب أن تغلق العبوات جيداً حتى لا تتسامي بعض الكيمأويات عند تعرضها لحرارة الغرفة مثل البروم واليود.

ومن أمثلة الكيمياويات التي ينبغي أن تحفظ في مكان بارد. كلوريد الحديديك، حامض الفوسفوريك، كبريتيد الصوديوم، نترات الحديديك، نترات الخارصين و المركبات السائلة سهلة التطاير (التبخر) وغيرها.

4. يجب تخزين الكيماويات بعيداً عن الرطوبة أي ينبغي مراعاة ما يلي:

أ. أن يكون مخزن الكيماويات جافاً من الرطوبة، وأن تكون أرضية وأسقف المخزن معزولة تماماً عن الرطوبة.

ب. أن تحفظ الكيماويات في عبوات لا تدخل الرطوبة داخلها، و ذلك لأن بعض الأملاح و القلويات تتأثر بالرطوبة. ومن أمثلة الأملاح و القلويات التي تتأثر بالرطوبة: كلوريد الصوديوم، كلوريد الكالسيوم، كلوريد البوتاسيوم، كلوريد الأمونيوم كلوريد الماغنسيوم، كربونات الصوديوم، كربونات البوتاسيوم، هيدروكسيد الصوديوم، هيدروكسيد البوتاسيوم... الخ

ج. يجب أن تحفظ المواد الحساسة للرطوبة مثل فلزات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم تحت البرافين (النفط الأبيض) أو الكيروسين وأن تحاط الزجاجة بالرمل في أناء أكبر.

10.1.4.9. المواد الحساسة للضوء:

يجب أن تخزين الكيمياويات بعيداً عن الضوء أي ينبغي مراعاة ما يلي:

- أن يكون المخزن معتماً في حالة عدم الاستعمال محافظة على الكيمأويات التي بداخلة.
- أن تحفظ الكيمأويات في عبوات معتمة لا تنفذ الضوء، حتى لا تتأثر الكيمأويات بالضوء ويتغير تركيبها.

ومن أمثلة المواد الكيميائية الحساسة للضوء: كلوريد الفضة، بروميد الفضة، يوديد الفضة، حمض النيتريك، نترات الفضة... الخ.

يجب تخزين الكيماويات بعيداً عن مصادر الإشتعال أي يجب مراعاة ما يلي:

- يجب أن تحفظ الكيماويات بعيداً عن مصادر الإشتعال بأنواعها.
- يجب عدم استعمال لهب منعاً باتاً في مخزن الكيمأويات.
- حفظ المواد سريعة التبخر مثل: الأسيتون، البنزين والكحولات في عبوات محكمة، لأنها سريعة الإشتعال.
- يجب تزويد المخازن بمطافئ للحرائق يدوية وتلقائية حسب نوع المواد المخزونة.
- يجب وضع الأحماض المركزة في الرفوف السفلية للدواليب حتى إذا سقطت لا تؤدي إلي أضرار وخيمة، كما يجب أن يوضع حول زجاجات الأحماض المركزة رمل.
- يجب أن توضع المواد السامة في أماكن مخصصة لها (دواليب) و يغلق عليها أغلاق محكم، و تام، و يكون المفتاح مع المسؤول الذي يعرف مدى خطورة هذه المواد السامة. كما يكتب على العبوات تحذيراً من سميتها.
- يجب أن لا تخزن المواد الموجودة داخل علب كبيرة أو براميل فوق بعضها البعض بل يجب أن ترتب في صف أو صفين بحيث تكون غير متزاحمة. ولذلك ينبغي أن تكون كمية المواد المخزونة قليلة.
- التأكد أن كافة العبوات مميزه بوضوح وتحمل إشارات التحذير الخاصة بها.
- توفير سجل كامل عن مدة بقاء اي مادة كيميائية في المخزن ووضع تواريخ على العبوات حتي يتم متابعتها.
- يجب أن يتم جرد المخازن بإستمرار لمعرفة القديم و التالف من الكيماويات.

10.2. أخطار ناشئة عن المعمل وتجهيزاته:

- المكان المخصص للمعمل (الموقع والمساحة).
- نوعية الأثاث المعملي المستخدم (الشكل والأبعاد والمواد).
- صلاحية مرافق المعمل (توصيلات الكهرباء، المياه، الصرف، التهوية، الغاز).

10.2.1.الوقاية من مخاطر المعمل وتجهيزاته:

- اختيار الموقع المناسب في مؤخرة المبنى بعيدا عن المكان المأهول.
- تخصيص مساحة مناسبة للعاملين بحيث يكون:
- (الأثاث و المرافق تشغلها التى المساحة– المعمل مساحة)/((م٢ 4) عامل لكل المخصص المعملى الحيز)=العاملين عدد
- ألا يشغل الأثاث أكثر من ثلث مساحة المعمل.
- المرونة من حيث امكانية تحريك أجزاء إذا لزم الامر.
- أن تكون أسطح الطأولات غير مسامية.
- مطابقة المرافق للمواصفات واصلاح الأعطاب والصيانة الدورية.
- يجب ألا يقل عرض الطرقات داخل المعمل عن 1 متر وتكون خالية تسمح بالعمل والتحرك بيسر داخل المعمل.
- أن تكون هناك ممرات واضحة للإنقاذ السريع.
- أن تفتح أبواب المعامل للخارج وأن يكون بها جزء علوى زجاجي يسمح بالرؤية من الخارج لأمان الأفراد.
- أن تكون الأرضيات لا تسمح بنفاذ الماء وأن يكون مكان العمل من مواد تتحمل طبيعة العمل كما يجب أن لا تكون الأرضيات ملساء تؤدى إلى الانزلاق وفقد الاتزان داخل المعمل أثناء العمل.
- أن تكون المعامل جيدة التهوية.

10.2.2.الوقاية من الاخطار الناجمة من توصيلات الكهرباء:

- عدم استخدام توصيلات الكهرباء الخارجية المكشوفة.
- استخدام التوصيل الأرضي.
- الابتعاد عن مصادر الماء.

- تجنب أثر الكهرباء الاستاتيكية.
- الكشف الدوري عن التوصيلات القديمة.
- فصل الدوائر الكهربية لكل من التهوية والإنارة وباقي التوصيلات.
- تكون فيشات الكهرباء فوق سطح البنش وبالنسبة لخزانات الغاز تكون من خارجه.
- تكون الفيشات القريبة من الدش والأحواض مغطاة بغطاء خارجي (معزولة).

10.2.3.الوقاية من الاخطار الناجمة من توصيلات المياه:

- يجب أن تخضع مواسير المياه والصرف إلى كشف دوري دقيق كما يجب أن تكون مفاتيحها واضحة وسهلة التميز.
- يجب أن يكون هناك محابس أمان لمواسير المياه كما يجب أن يكون هناك محبس عمومي لكل دور على الأقل يغلق عند الحاجة من خارج المعمل.
- يجب أن يكون بمداخل المعامل دش مياه نظيف قوى ويكون مكانه خاليا من العوائق ضمانا لسهولة التشغيل.
- يجب أن يكون بالمعمل دش لغسيل العيون يعمل بكفاءة ويجرى فحصه مرة كل شهر على الأقل.

10.2.4.الوقاية من الاخطار الناجمة من خزانات الغازات والتهوية:

- تجرى جميع التفاعلات التي ينجم عنها غازات أو أبخرة أو دخان في خزانة الغازات.
- يجب أن يتناسب عدد ومساحة خزانات الغازات مع نوع العمل وحجمه.
- يجب أن تعمل خزانات الغازات بصورة فعالة على تجديد الهواء داخل المعمل وأن تكون مصنوعة من مواد قادرة على تحمل ظروف العمل.
- يجب أن تكون شفاطات الهواء ذات كفاءة مناسبة بحيث تغير الهواء 20 مرة في الساعة وتكون سرعة الهواء 30 م٣/دقيقة عند قمة الخزانة.
- يجب أن تكون خزانات الغازات مزودة بصنابير الغاز والشفط والهواء المضغوط إلى جانب توصيلات المياه والكهرباء.
- يجب أن تكون أماكن العمل ذات نظام تهوية جيد بحيث لا تسمح بإعادة الهواء المحمل بالمواد الخطرة إلى مكان العمل مرة ثانية.

- يجب أن تزود الأماكن التي يحتفظ فيها بالمخلفات الخطرة بجهاز لشفط الهواء كما يجب ان تكون الجدران مبطنة بمواد غير قابلة للاشتعال.

10.3. أخطار ناشئة عن النشاط المعملي:

- طبيعة النشاط المعملي (أجهزة، تسخين، مواد خطره، زجاجيات، كيمأويات).
- نوعية الأجهزة والمعدات (صلاحية الأجهزة للاستخدام، معدات الأمان).
- المواد الكيميائية المستخدمة (مواد سامة، ملتهبة، آكلة، حارقة، كأوية، مفرقعة، مشعة، تالفة، مخلفات).

10.3.1.الوقاية من مخاطر النشاط المعملي:

- تحديد مصادر الخطورة.
- تحديد الإجراءات الوقائية للمخاطر المتوقعة.
- ارتداء ملابس الوقاية الشخصية اللازمة.
- تجهيز معدات الأمان.
- اختبار صلاحية الأجهزة والأدوات واصلاحها.
- اعداد المواد المعملية اللازمة.
- الاطلاع على بطاقات التعرف والعلامات التحذيرية.
- استبعاد المواد التالفة.

10.4. أخطار ناشئة عن سلوكيات القائمين بالعمل:

- السلوك الشخصي داخل المعمل (كثرة الحركة، التدخين، العبث بالوصلات الكهربية، الأكل والشرب، حفظ المأكولات في ثلاجات المعمل، أو لمس المواد الكيمأوية، عدم التخلص الآمن من النفايات، إلقاء أعقاب السجائر أو أعواد الثقاب في سلة المهملات، عدم الالتزام بارتداء أدوات الوقاية الشخصية).
- الإستعمال الخاطئ لأجهزة المعمل.
- التنأول الخاطئ للمواد والكيمأويات بالمعمل (تنأول محاليل كأوية بالماصة، التعامل مع غازات ضارة خارج خزانة الغازات، ترك زجاجات مفتوحة، التعرف بالشم).

10.4.1.الوقاية من مخاطر سلوك العاملين:

- الامتناع عن تناول أطعمة داخل المعمل.
- الامتناع عن الشرب من مصادر المياه المعملية.
- الامتناع عن استعمال الأواني والأدوات المعملية في الأكل والشرب.
- الامتناع عن حفظ المأكولات والمشروبات في ثلاجة الكيمأويات.
- تجنب الحركة بكثرة داخل المعمل دون داعى.
- تجنب العبث بتوصيلات الغاز ومصادر الكهرباء.
- تجنب إلقاء النفايات المعملية وضرورة جمعها في أكياس خاصة.
- الامتناع عن التدخين بالمعمل.
- تقليل الضوضاء والاهتزازات ذات الخطورة على صحة العاملين.
- ارتداء ملابس المعمل واستخدام معدات الوقاية المناسبة.
- الحذر من ملامسة الجلد للكيمأويات الخطرة أثناء العمل منعا للحوادث.

10.5. تصنيف المواد الخطرة

نوع المادة	مرتبة الخطورة
المواد الكيميائية المتفجرة	رقم ١
الغازات المضغوطة أو المسالة أو المذابة تحت الضغط	رقم ٢
السوائل القابلة للاشتعال	رقم ٣
المواد الصلبة القابلة للاشتعال	رقم ٤
المواد المؤكسدة والبيروكسيدات العضوية	رقم ٥
المواد السامة والمعدية	رقم ٦
المواد المسببة للعدوى **(Infectious Substances)**	رقم 7

10.6. اخطار السموم الأكالة

تشمل السموم الأكالة ما يلي:

1. الأحماض: وهي إما أحماض معدنية كحمض الكبريتيك والهيدروكلوريك والنيتريك أو أحماض عضوية كحمض الأسيتيك (الخليك) والفينيك والأكساليك والبوريك.
2. القلويات: مثل هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم.

3. بعض الأملاح: مثل ثلاثي كلوريد الأنتيمون وكلوريد الباريوم وبرمنجانات البوتاسيوم وكلوريد الزئبق .هذا بالإضافة إلي أملاح الهيدروسيانيك (السيانيدات) ونترات الفضه وأملاح الكروم.

الأعراض العامة: تؤثر السموم الأكالة علي الخلايا بمجرد أن تلامسها ولذلك فإن أعراضها تبدأ بعد تعاطي السم بشكل ألم شديد محرق يبدأ بالفم والشفتين ويمتد إلي البلعوم والمريء والمعدة ثم ينتشر الألم حتى يعم البطن كله ويكون مصحوباً بقيء متكرر ذي لون أسود نتيجة تكون الهيماتين الحمضي والقلوي ويشكو المريض من عطش شديد وإمساك في حالة التسمم بالأحماض وإسهال في حالة التسمم بالقلويات مع قلة البول وصعوبة في التنفس والبلع والكلام. ويرجع سبب الوفاة العاجلة في هذه الحالات إلي الصدمة العصبية والوهن العام أو إلي الاختناق نتيجة أديما للسان المزمار خصوصاً إذا نجم التسمم عن أبخرة الأمونيا أو حمض النيتريك أو حمض الخليك ويمكن أن تنجم الوفاة عن انثقاب المعدة مما يؤدي إلي التهاب البريتون الحاد (acute peritonitis) أما الوفاة الآجلة فيرجع سببها إلي الإنهاك نتيجة ضيق المريء.

10.7. أخطار التسخين والتجفيف:

1. عند تسخين المذيبات ذات درجة غليان منخفضة يجب استبعاد اللهب و امكان حدوث شرارة كهربية.
2. يكون التسخين عامة بالكهرباء لحمامات الزيت و الحمامات المائية أساسا و يستخدم الغاز عند الضرورة تحت مراقبة جيدة.
3. لتسخين السوائل القابلة للاشتعال يجب ضبط حرارة الحمامات بترموستات على درجة حرارة تقل عن 20 °م عن درجة الإشتعال للسائل وإذا تعذر ذلك يستخدم حمام معدني.
4. تستخدم حمامات التسخين على أرضية البنش ويجب عدم رفعها بحلقات معدنية، كما يجب منع زيادة حجم وسط التسخين.
5. لا تستخدم حمامات الرمل في التسخين إلا في الحالات التي لا تتأثر بعدم انتظام التوزيع الحرارى كما يجب أن لا يكون الرمل المستخدم ذو حافة حادة.
6. يجب اتخاذ إجراءات مناسبة عند تجفيف المواد التي ينجم عنها جو يؤدى إلى الانفجار.
7. الأفران التي ينجم عن استخدامها غازات أو أبخرة يجب أن تكون في مكان جيد التهوية.
8. المواد التي لا تتحمل الحرارة أو تلتهب عند تجفيفها يجب أن تكون الافران مزودة بمنظم لدرجة الحرارة ويضبط على درجة أقل من درجة انصهار المواد بنسبة 20%.

10.8. أخطار الخراطيم والسدادات المطاطية:

1. يجب أن تكون الخراطيم المستخدمة مناسبة لدرجات حرارة التشغيل والضغط اللازم.
2. يجب التأكد بإستمرار من نوعية وصلاحية الخراطيم المستخدمة.
3. يجب تأمين الخراطيم ضد الانزلاق بإستخدام محابس مناسبة (كوليه) كما يجب أن تؤمن ضد الحرارة الزائدة التي تسبب عيوب بها.
4. الخراطيم المستخدمة في التوصيلات يجب أن لا تتأثر بنوعية السائل أو الغاز الذى يمر فيها.
5. لعمل ثقوب في السدادات المطامية يجب استخدام ثاقب مناسب و يتم ذلك على أرضية مناسبة.
6. يجب أن تكون السدادات المطاطية مناسبة و لا تسحب لداخل الجهاز تحت تأثير الضغط المنخفض.
7. يجب أن لا تتأثر السدادات بتأثير القلويات أو المواد اللزجة فلا تنزلق للخارج.

10.9. أخطار اسطوانات الغاز المضغوط:

1. توضع الاسطوانات خارج مكان العمل ويوصل الغاز للتجربة بتوصيلات آمنة.
2. يتم تأمين الأسطوانات من الوقوع بإستخدام سلاسل معدنية.
3. الاسطوانات المحتوية على غازات سامة يجب وضعها داخل المعامل في خزانات الغازات أو دواليب دائمة التهوية.
4. الاسطوانات المحتوية على غازات ضارة بالصحة عموما يجب أن تكون صغيرة الحجم.
5. المانومترات والجلب المستخدمة في الاسطوانات المحتوية على غازات مؤكسدة من الأكسجين وفوق أكسيد النيتروجين يجب أن تكون خالية من الزيت والشحومات.
6. وجود بطاقة تعريف بمحتويات الاسطوانة.
7. تحريك الاسطوانات على عربة خاصة.
8. تخزين الاسطوانات في مكان آمن جيد التهوية بعيد عن الحرارة.
9. استخدام منظم مناسب يغلق عندما لا تستخدم الاسطوانة.
10. غلق الاسطوانة عندما تفرغ حتى لا يدخل هواء ورطوبة.

11. عند تبخر الغازات المسالة تحت ضغط يجب أن لا يحدث ارتفاع درجة الحرارة عن 50°م (نتيجة حمامات ساخنة أو قماش ساخن أو استخدام مياه ساخنة لتسخين آنية يمر فيها الغاز).
12. تكون الخراطيم المستخدمة محكمة ولا تسمح بتسرب الغاز.
13. تفتح صمامات الغازات التي تشتعل والمؤكسدة التي تساعد على الإشتعال ببطيء لتجنب الحرائق (الأيدروجين، الأكسجين، الفلور).
14. يجب عدم استخدام الاسطوانات التي لا تفتح صماماتها باليد (لا تستخدم عدة لفتح الاسطوانات).
15. يجب استخدام منظم مناسب للضغط عند استعمال اسطوانات الغازات ويجب عدم طرق اجزاء المنظم أو الاسطوانة.
16. عند العمل بالغازات الخطرة يجب التخلص من الغاز الزائد.
17. يجب أن يكون للأسطوانات غطاء معدني.
18. يجب الكشف الدوري على صلاحية الأسطوانات للاستخدام.

10.10. أخطار استخدام الماصات:

عند استخدام الماصات في الأغراض المعملية يجب:

1. استخدام مضخات لسحب المحاليل.
2. تحفظ الماصة في وضع رأسي عند عدم الاستخدام.
3. تزال مضخات السحب مباشرة إذا تلوثت الماصة.
4. توضع قطعة من القماش عند فوهة الماصة المستخدمة في سحب المواد السامة أو المعدية.
5. تجنب اسقاط مواد سامة أو معدية من فوهة الماصة.
6. توضع فوطة بها مواد مطهرة لاستقبال السوائل المعدية ثم توضع في أوتوكلاف.
7. تفرغ الماصة بالقرب من سطح السائل أو على جدار الإناء.

10.11. أخطار التعامل مع الاجهزة الزجاجية والزجاج المكسور:

1. لا يجب إجراء تجارب في زجاجيات رقيقة الجدار لأحجام تزيد عن 5 لتر.
2. يجب ألا يزيد الفرق بين درجة حرارة مياه التبريد وبخار المادة التي يراد تكثيفها عن 140°م (في حالة زجاج البوروسليكات يمكن أن يصل الفرق إلى 200°م).

3. لا يجب إدخال الزجاجيات أسطوانية الشكل (ترمومترات، أنابيب) في خراطيم أو سدادات فلينية بدون استخدام قفازات مناسبة.
4. يراعى أن تكون الأجهزة الزجاجية عند تركيبها خالية من وقوع تحميل على بعض أجزائها.
5. الأجهزة التي يجرى بها تفاعلات خطرة يجب تركيبها في خزانة الغاز.
6. عند فتح السدادات الزجاجية يجب إتباع أسلوب آمن (مثل الطرق الهين بقطعة من الخشب، والتسخين الحذر والسريع لعنق القارورة أو التسخين بالماء الدافئ).
7. الأجهزة الزجاجية المفرغة لا يجب تسخينها من جهة واحدة بل يجب ان يوزع التسخين على جميع الجهات لتلافي الكسر.
8. يجب التأكد من أن الأجهزة الزجاجية خالية من أي شرخ قبل تفريغها.
9. في حالة التقطير تحت ضغط منخفض يستحسن وجود انبوبة شعرية زجاجية تسمح بمرور الغازات (الهواء أو النيتروجين) تلافيا لعدم انتظام الغليان و التسخين الزائد.
10. للوقاية من قطع الزجاج المتناثرة نتيجة كسر جهاز أثناء تفريغه يجب العمل في خزانة الغازات خلف ساتر واقي.
11. عند التعامل مع الزجاج المكسور يجب لبس نظارة حماية جيدة.
12. الحرص من التعرض للزجاج المكسور و استخدام قفازات لجمع الاجزاء الزجاجية المكسورة.
13. استخدام فرشاة و جاروف لجمع الزجاج المكسور.
14. استخدام قطن مبلل لإزاحة الاجزاء الصغيرة من الزجاج المكسور.
15. استخدام مكنسة كهربية إذا كان الزجاج غير ملوث كيميائيا أو بيولوجيا.

10.12. المخاطر الناجمة عن المواد الكيميائية المسببة للسرطان:

إن الإصابة بالسرطان قد تحدث عند الأشخاص الذين يقومون بأعمال تستوجب التعرض المتكرر أو المستمر لبعض المواد الكيميائية، فمثلاً الزفت والنفط والزرنيخ، الأشعة السينية (أشعة أكس) تؤدي إلى الإصابة بسرطان الجلد وبعض الأمينات العطرية تسبب الإصابة بسرطان المثانة والمجاري البولية، والنيكل وبعض الغازات والأبخرة تؤدي إلى سرطان الرئة. أما البنزين فيؤدي إلى الإصابة باللوكيميا (إبيضاض الدم)، أو سرطان خلايا الدم.

الاحتياطات اللازمة عند التعامل مع المواد الكيميائية المسببة للسرطان:

يجب الحذر الشديد عند التعامل مع هذه المواد و ذلك بتفادي استنشاق أبخرتها العالقة بالهواء أو ابتلاعها أو امتصاصها عن طريق الجلد، و هذه الاحتياطات تعتمد على طبيعة و درجة خطورة كل مادة.ويجب حفظ المواد المسببة للسرطان في أواني مغلقة مكتوب عليها بوضوح اسمها، بالإضافة إلى خواصها السرطانية، كما يجب حفظها في خزانة خاصة تسمى بخزانة المواد المسببة للسرطان.كذلك يجب أن يتم استخدام هذه المواد في معمل جيد التهوية به دولاب يحتوي على مروحة تفريغ جيدة لطرد الغازات، و توفير صنابير ماء تفتح بالقدم ومناشف ورقية

يجب ارتداء القفازات و المعاطف الملائمة، كما يجب غسل جميع الأشياء المصنوعة من المطاط و البلاستيك بعد العمل مباشرة و يجب عزل الملابس الملوثة و غسلها منفرده عن غيرها من الملابس و كذلك الامتناع عن ارتداء المعاطف المعملية خارج المعامل.

يجب تجنب استخدام المركبات الموجودة على شكل مساحيق (بودرة) إن أمكن، و العمل على تحويلها إلى مساحيق غير متبخرة (على شكل معلق أو عجينة)

الامتناع عن الأكل و الشرب أو استخدام مواد التجميل لتلافي مخاطر الابتلاع، و كذلك الامتناع عن استخدام الماصات عن طريق الفم.وفي حالة تلوث الجلد يجب غسلة جيداً بالماء و الصابون.

- **بعض المواد الكيميائية المسببة للسرطان:**

معظم هذه المواد عند دخولها الجسم تتراكم فيه حيث لا يتمكن الجسم من التخلص منها مثل بقية المواد السامة. لذا فإن جرعة واحدة قد تكون كافية للإصابة بالسرطان، و من هنا تبرز مدى أهمية الإلتزام بالاحتياطات السالفة الذكر أثناء العمل في المعامل، و حيث أنه من الصعوبة جداً حصر جميع المواد المسببة للسرطان لأن هناك المئات منها المعروفة بقابليتها و عدد ضخم مشتبة به و لذلك سندرج أهم المواد خطورة و الأكثر شيوعاً و التي حذر استعمالها في معظم دول العالم.

1. قائمة ببعض المواد الكيميائية التي أثبتت فعاليتها في تسبب السرطان للإنسان و التي منع استعمالها في الكثير من المؤسسات الصناعية في العالم:
   - نفثيل أمين

- بنزيدين
- المواد الكيميائية المشعة... الخ

2. قائمة ببعض المواد الكيميائية التي أثبتت فعاليتها في تسبب السرطان لدى الحيوانات من خلال التجارب التي أجريت عليها
   - الهيدروكربونات الأروماتية المتعددة الحلقات مثل بنزوبيرين.
   - الهيدرازينات ومشتقاتها مثل الهيدرازين وداي ميثيل هيدرازين.
   - بعض المركبات الغير عضوية مثل مركبات الزرنيخ As، بريليومBe الكادميوم Cd الكوبالت Co النيكل Ni و التيتانيوم Ti

- **مواد أخرى مسببة للسرطان منها:**

البنزين C_6H_6، الكلور Cl_2، الكلوروفورم $CHCL_3$، الفورمالدهيد HCHO، حامض الهيدروكلوريك HCL، اليود I_2، كلوريد المثيل CH_3CL، ثاني أكسيد النيتروجين NO_2... الخ

11. الحرائق وأنواعها

من المعروف أن 21% من الحرائق التي تحدث في المعملات سببها استعمال مواد ملتهبة وذلك لأن لحدوث الحرائق ثلاثة أسباب أو مستلزمات رئيسية وهي:

أ. وجود مادة قابلة للاشتعال (وقود) عادة تكون في صورة أبخرة أو غازات.

ب. وجود الأكسجين الكافي المساعد على الإشتعال (بنسبة لا تقل عن 15%)

ج. ارتفاع درجة الحرارة إلى درجة اشتعال المادة.

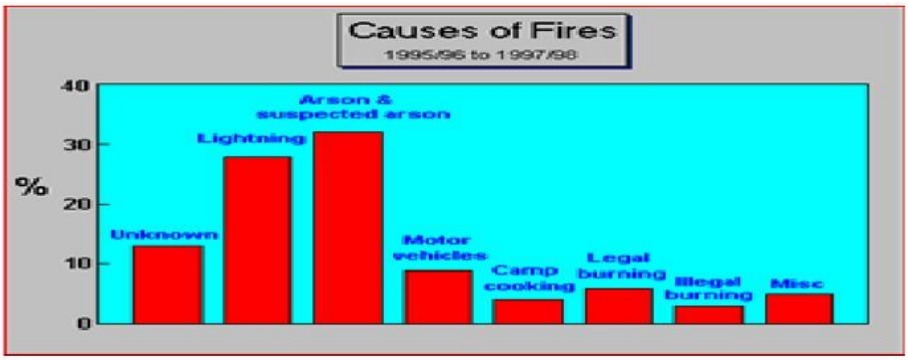
فإذا توفرت العناصر الثلاث السابقة و حدث الحريق لابد من وجود سلسلة من التفاعلات المستمرة حتى يمكن استمرار الحريق و الذي يمكن التغلب عليه أو منع حدوثه بإستبعاد أو إزالة أحد العناصر السابقة.

وحيث أن هناك العديد من المواد الكيميائية الملتهبة مألوفة الاستعمال، لذا يجب أن نتعامل معها بحرص وحذر شديدين.

11.1. تعريف الحريق

هي تلك الظاهرة الكيميائية التي تحدث نتيجة اتحاد المادة المشتعلة بأكسجين الهواء بعامل تأثير درجة حرارة معينة لكل مادة من المواد و تختلف درجة هذه الحرارة بالنسبة لكل مادة و تسمى (نقطة الإشتعال).

11.2. أسباب الحرائق:



من أهم الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الحرائق و خاصة في المعامل و المحطات ما يلي:

أ. الجهل و الإهمال و اللامبالاة.

ب. التخزين السيئ للمواد القابلة للاشتعال أو الانفجار.

ج. تشبع مكان العمل بالأبخرة و الغازات و الأتربة القابلة للاشتعال مع وجود سوء التهوية.

د. حدوث شرر أو ارتفاع غير عادي في درجة الحرارة نتيجة الاحتكاك.

هـ. الأعطال الكهربائية أو وجود مواد سهلة الإشتعال بالقرب من أجهزة كهربائية تستخدم لأغراض التسخين.

و. إشعال النار بالقرب من الأماكن الخطرة أو رمي بقايا السجائر.

ز. ترك المهملات والنفايات القابلة للاشتعال بمنطقة العمل و التي تشتعل ذاتياً بوجود الحرارة.

ح. وجود النفايات السائلة و الزيوت القابلة للاشتعال على أرضيات منطقة العمل.

- **ما هو اللهب:**

اللهب هو المنطقة التي يحدث فيها اتحاد الغازات أو المواد الساخنة مع الأكسجين و يتكون الدخان من منتجات الإحتراق عند اتحادها بالهواء و يحتوي على مركبات (الكربون، الكبريت، المغنيسيوم، الفسفور، بخار الماء).

الحرارة الشديدة التي تولدت نتيجة الإحتراق ترفع النواتج الكيميائية (Chemical Species) التي تشكلت من التفاعل إلى حالة ذات طاقة عالية (High Energy State) و عندما تعود هذه النواتج الكيميائية إلى حالة ذات طاقة منخفضة، فإن جزء من الطاقة المفقودة تفقد على شكل ضوء. وتكون النتيجة لهب مرئي مصاحب للاحتراق.

وتعتمد ألوان الدخان و اللهب على طبيعة المادة المحترقة.

أ. دخان أسود: مصحوب بلهب أحمر غامق: منتجات و مشتقات البترول مثل المطاط و البلاستيك وغيرها.

ب. دخان بني مصحوب بلهب أحمر غامق: منتجات النيتروجين.

ج. دخان أبيض مصحوب بلهب أبيض لامع :المغنيسيوم.

د. لهب نهدي :البوتاسيوم.

هـ. لهب أخضر، أصفر: كلورومنغنيز.

- **درجة الإشتعال**:

هي درجة الحرارة التي إذا وصلت إليها تلك المادة بدأت بالإشتعال.

هنالك ثلاثة عناصر ضرورية للاشتعال و هي:

1. الوقود أو الماده القابلة للاحتراق و يوجد في صورة صلبة مثل الخشب، الورق، قماش...الخ و الحالة السائلة و شبه سائلة مثل الشحوم بجميع أنواعها و الزيوت، البنزين، الكحول...الخ و الحالة الغازية مثل غاز البوتان، الاستلين، الميثان...الخ.
2. الهواء يحتوي على 21% حجم من الأكسجين.
3. الحرارة: أي بلوغ درجة الحرارة إلى الدرجة اللازمة للاشتعال و مصدرها الشرر، اللهب، الاحتكاك، أشعة الشمس، التفاعلات الكيميائية ... الخ.

- **يتم اخماد الإشتعال بكسر احد اضلاع مربع الاشتعال من خلال نظرية الاطفاء :**

1. وقف الوقود عن التدفق كالحصر و هي تجزئة المواد القابلة للاحتراق و ابعاد غير المحترق منها.
2. منع الأكسجين من التدفق و يتم عن طريق الخنق و يعني ذلك منع الأكسجين من الاتحاد مع العنصرين الآخرين.
3. فصل المصدر الحراري و يتم عن طريق التبريد أي تخفيض درجة الحرارة إلى ما دون درجة الإشتعال المعينة.

11.3. مخاطر الحريق

و يمكن تلخيص المخاطر التي قد تنتج عن الحريق في الثلاث أنواع التالية:

1. الخطر الشخصي: الخطر على الأفراد و هي المخاطر التي تعرض حياة الأفراد للإصابات مما يستوجب توفير تدابير للنجاة من الأخطار عند حدوث الحريق.
2. الخطر التدميري: المقصود بالخطر التدميري هو ما يحدث من دمار في المباني و المنشآت نتيجة للحريق و تختلف شدة هذا التدمير بإختلاف ما يحويه المبنى نفسه من مواد قابلة للانتشار، فالخطر الناتج في المبنى المخصص للتخزين يكون غير المنتظر في حالة المباني المستخدمة كمكاتب أو للسكن، هذا بالإضافة إلى أن المباني المخصصة لغرض معين يختلف درجة تأثير الحريق فيها نتيجة عوامل كثيرة منها نوع المواد الموجودة بها و مدى قابليتها للاحتراق و طريقة توزيعها في داخل المبنى إلى جانب قيمتها الاقتصادية .و هذا كله يعني أن كمية و طبيعية مكونات المبنى هي التي تتحكم في مدى خطورة الحريق و استمراره و الأثر التدميري الذي ينتج عنه.
3. الخطر التعرضي: الخطر على المجأورات و هي المخاطر التي تهدد المواقع القريبة لمكان الحريق و لذلك يطلق عليه الخطر الخارجي، و لا يشترط أن يكون هناك اتصال مباشر بين الحريق و المبنى المعرض للخطر. هذا و تنشأ هذه الخطورة عادة نتيجة لتعرض المواد القابلة للاحتراق التي يتكون منها أو التي يحويها المبنى لحرارة ولهب الحريق الخارجي. لذلك فعند التخطيط لإنشاء محطة للتزود بالوقود فمن المراعي عند إنشائها أن تكون في منطقة غير سكنية أو يراعى أن تكون المباني السكنية على بعد مسافة معينة حيث يفترض تعرض هذه المباني لخطر كبير في حالة ما إذا ما وقع حريق ما بهذه المحطة وهذا هو ما يطلق عليه الخطر التعرضي.

11.4. مصادر الإشتعال كسبب من اسباب نشوب الحرائق:

أ. الاحتكاك و الأسطح الساخنة مثل الأفران و الغلايات و الأسطح الساخنة حيث تنتقل الحرارة منها إلى المواد القريبة أو الملاصقة لها عن طريق التوصيل الحرارى و تتسبب في اشتعال هذه المواد.

ب. الشرر: تحدث الحرائق بسبب أعمال اللحام و القطع في أماكن تحتوى على مواد قابلة للاشتعال بسبب الشرر المتطاير، أو بسبب المعدن المنصهر و ذلك في حالة إجراء عمليات اللحام و القطع بدون اتخاذ إجراءات السلامة اللازمة.

ج. الكهرباء الساكنة: تنتج الكهرباء الإستاتيكية نتيجة لاحتكاك بين شيئين مثل سريان المواد البترولية في أنابيب البترول و تتراكم هذه الشحنات إلى أن تصل إلى حد تخرج فيه على هيئة شرر , يسبب هذا الشرر في حدوث حريق في أية مواد ملتهبة مجأورة.

د. الإشتعال الذاتي أو التلقائي: بعض المواد يحدث بها تفاعل كيميائي أكسدة يسبب ارتفاع درجة الحرارة و هذه المواد تحتفظ بدرجات الحرارة و لا تسمح بتسربها للجو المحيط مثل الدهون والزيوت و عندما يتم استخدام قطع من القماش في تنظيفها و ترك القماش لمدد طويلة، و بسبب الأكسدة و ارتفاع درجة الحرارة و الاستمرار و عدم تسربها للجو إلى أن تصل إلى درجة اشتعال قطع القماش و مسببة حدوث حريق.

هـ. التمديدات الكهربائية الخاصة بالاسلاك الكهربائية Electrical shortage.

و. التدخين و تحدث معظم هذه الحرائق بسبب سقوط السجائر أو بقايا السجاير المشتعلة على الأثاث.

ز. الصواعق(البرق).

11.5. الاحتياطات الواجب اتخاذها و التي تساعد في منع الحريق:

أ. النظافة و الترتيب و الصيانة الدورية للأجهزة و المعدات.

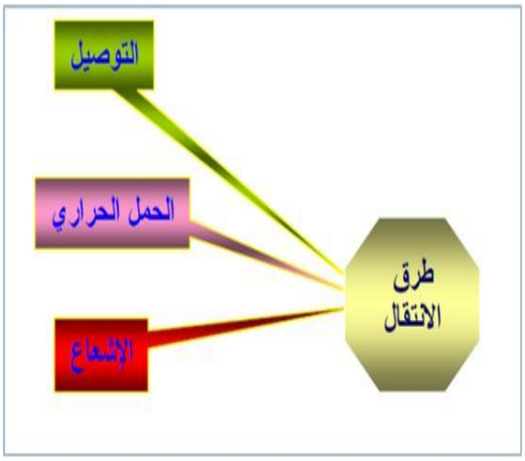
ب. مراقبة جميع انواع المواد القابلة للاشتعال و كمياتها و طريقة توزيعها.

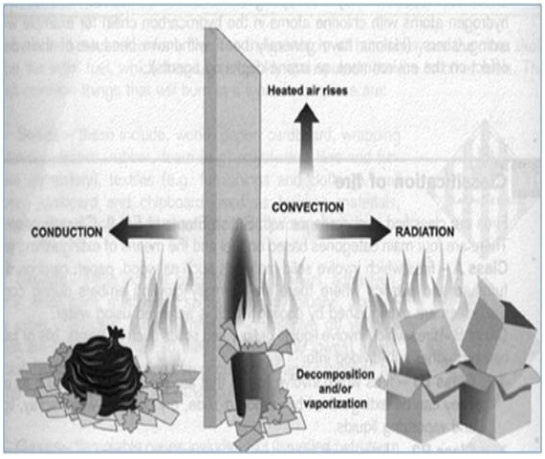
ج. ربط نظام تكييف الهواء مع نظام انذار الحريق و ذلك لمنع انتشار اللهب و الدخان من خلال قنوات التكييف إلى الاجزاء الاخرى من المبنى.

د. ينبغي الرجوع في مرحلة التصميم للوائح السلامة في تصميم و تشغيل جميع انواع الاجهزة الكهربائية المطابقة للمواصفات و المقاييس و المصنعين.

هـ. اعداد لوحات ارشادية لتحديد الأماكن الأكثر خطورة و توعية العاملين بالسلامة.

11.6. طرق انتقال الحريق:





11.6.1.التوصيل:

انتقال الحرارة بالتوصيل يتم بالملامسة المباشرة أو من خلال موصل كأن يكون حريق في احد المستودعات المتصلة بمستودعات مجأورة بواسطة جسور حديدية، فتنتقل الحرارة عن طريق هذه الجسور إلى المستودعات المجاورة مما يتسبب في احتراقها. وتختلف المعادن في درجة قابليتها للتوصيل فبعضها موصل جيد للحرارة والبعض الأخر غير موصل للحرارة.

11.6.2.الإشعاع:

الأشعة الحرارية تمتصها بعض الأجسام و يعكسها البعض الآخر فالأجسام السوداء أو المعتمة تمتص حرارة اكبر من الأجسام اللامعة أو ذات السطح المصقول البراق و يكون انتقال الحرارة في الهواء علي شكل موجات بالإشعاع الحراري كالأشعة الضوئية، و الهواء لا يمتص الحرارة بل ينقلها من مصدرها إلى أن تصطدم بجسم ما فإذا كان معتماً يمتصها فترتفع درجة الحرارة أما إذا كان لامعاً أو سطح مصقول فإنه يعكس الحرارة إلى الهواء. و المعروف أن هذا الإشعاع قادر على اشعال مواد على بعد 30 متراً من اللهب.

11.6.3.الحمل الحراري:

وهي حركة الغازات الساخنة نظراً لتغير الكثافة تبعاً لتغير درجة الحرارة .الحرارة في هذه الغازات ترفع درجة حرارة المواد التي تصادفها في طريقها إلى درجة حرارة الإشتعال. حوالي % 80 من الحرارة تنتقل بهذه الطريقة.

11.7. وسائل الانذار المبكر عن الحريق في المعامل

ينبغي وجود وسائل للإنذار المبكر تشعر العاملين بحدوث حريق لإتاحة المجال لهم للخروج من المبنى قبل انتشار الحريق، و يوجد عدة انواع من الاجهزة:

أ. كواشف الدخان حيث يستخدم بغرف العاملين و الممرات و المكاتب وما شابه ذلك.

ب. كواشف الحرارة و تستخدم عادة في اماكن التوصيلات الكهربائية.

ج. كواشف تعمل بالأشعة فوق الحمراء وتتميز بسهولة استخدامها في المناطق المفتوحة.

د. نظام التحكم بالمبنى ويعتبر من الانظمة الحديثة و المهمة للتحكم بجميع مكونات المبنى و خاصة انظمة الانذار المبكر و اطفاء الحريق.

هـ. جرس الانذار يجب أن يسمع صوته من جميع أرجاء المبنى.

ينبغي الحرص على تركيب أنظمة الانذار المبكر التي تعمل بالتيار الكهربائي المباشر و البطاريات الجافة في حالة انقطاع التيار الكهربائي لضمان استمرار تشغيلها.

11.8. أنظمة إطفاء الحريق

أ. نظام الرش الآلي بالمياه و يتم تشغيل الشبكة أو أي جزء فيها بفعل الحرارة الناتجة عن الحريق فيندفع الماء على منطقة الحريق بغرض السيطرة عليه وإخماده.

ب. أنابيب الإطفاء الرئيسية الصاعدة الجافة والرطبة، وهي عبارة عن أنابيب معدنية رأسية تركب بطول المبنى و تزود بمخارج حنفيات الحريق بجميع طوابق المبنى و تنقسم إلى نوعين:

- الأنابيب الجافة :و تستخدم في المباني التي يزيد ارتفاعها على 12 متر.
- الأنابيب الرطبة :تتصل مباشرة بمصدر مائي ذو ضغط عالي مناسب و تركب بالمباني التي يصل ارتفاعها إلى 60 متر فأكثر.

ج. نظام طفايات الحريق اليدوية.

د. بكرات الخراطيم :عبارة عن صندوق معدني بداخله خرطوم ملوي بطول 30 متر، بحيث يمكن استخدام الخرطوم في أي اتجاه لمكافحة الحريق داخل المبنى.

هـ. نظام الرش الألي بالغاز و يستخدم لمعالجة حريق اجهزة الكمبيوتر و المعدات الكهربائية بحيث لا تحدث تلفاً بالتجهيزات و لا تشكل خطر على البيئة و الصحة العامة.

11.9. كيفية التصرف عند حدوث الحريق:

11.9.1. التنبيه:

1. جهاز الإنذار.
2. الدفاع المدني (معلومات للدفاع المدني)
   أ. اقرب مدخل إلى الحريق.
   ب. موقع الحريق.
   ج. موقع الأشخاص المحجوزين أو المتضررين.
   د. معرفة مكان مصادر المياه .
   هـ. الإشارة إلى اي اخطار في المكان.

11.9.2. المكافحة:

إذا كان الحريق صغيراً و يمكن السيطرة عليه بسرعة و سهولة قم بحمل المطفأة المناسبة و المتاحة "يلزم التدرب على استخدامها "انخفض و احم نفسك من الحرارة و الدخان و قم بعملية الإطفاء. أما إن كان الحريق كبيراً و لا مجال للسيطرة عليه أخرج، ففرصة نجاحك بالهروب أكبر من احتمالات نجاحك بعملية الإطفاء، و انتظر وصول الدفاع المدني و لا تحاول العودة إلى الداخل مهما كانت الأسباب.

11.9.3. الهروب:

إذا بدأ الحريق يخرج عن السيطرة.

على العامل عندما لا يستطيع التعامل مع الخطر فعليه الالتزام بخطة الاخلاء المعتمدة بالموقع ويهرب بدون ان يحمل اى معوقات لهروبة ما عدا تليفونة الشخصى حتى يتمكن من التواصل والاستدلال عليه ويلتزم بمسالك الهروب المدرب عليها وعليه ان يصل الى نقطة التجمع المتفق عليها مسبقاً .

11.10. أنواع الحرائق

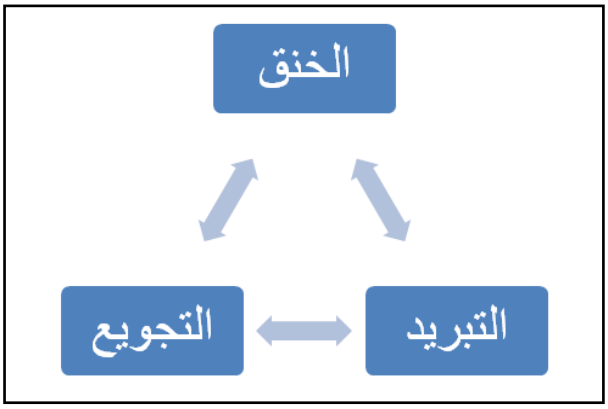
تقسم الحرائق إلى انواع متعددة حسب طبيعة المادة المحترقة:

A– حرائق المواد الصلبة	وهي التي تنشأ في المواد الصلبة التي تكون غالباً ذات طبيعة عضوية (مركبات الكربون) كالورق و الخشب و الأقمشة و غيرها من الألياف النباتية و هي عادة تحترق على هيئة جمرات متوهجة، و تتميز بأن هذه غالبية هذه المواد مسامية و يسهل عليها أن تتشرب الماء بما يؤثر على تبريدها من الداخل لذلك يعتبر الماء أكثر الوسائل ملائمة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.	
B– حرائق المواد السائلة	و هي الحرائق التي تحدث بالسوائل أو المواد المنصهرة القابلة للاشتعال و لأجل تحديد أنسب مواد لإطفاء هذه الحرائق يمكن تقسيم السوائل القابلة للالتهاب أي نوعين: – سوائل قابلة للذوبان أو الامتزاج في الماء. – سوائل غير قابلة للذوبان مع الماء. وعلى ضوء ذلك يمكن تحديد نوعية الوسيط الإطفائي المناسب و يتضمن ذلك رشاشات المياه أو الرغاوى أو أبخرة الهالوجينات أو ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيمأوية الجافة.	

C- حرائق الكهرباء	و هي من أكثر مصادر الإشتعال تسببا لحدوث الحرائق، و ذلك عن طريق: ☒ التحميل الزائد. ☒ عدم توصيل الأسلاك بطريقة سليمة. ☒ تلف الأسلاك الكهربائية أو تلف العازل الخاص بها. ☒ تلف المعدات والأجهزة الكهربائي.	
D- حرائق المعادن	و هي الحرائق التي تحدث بالمعادن، و لا تستخدم المياه لعدم فاعليتها كما أن استخدامها له مخاطرة، كذلك الحال عند استخدام غاز ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيمأوية الجافة على البيكربونات و يستخدم عادة مسحوق الجرافيت أو بودرة التلك أو الرمل الجاف أو أنواع أخرى من المساحيق الكيمأوية الجافة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.	
E- حرائق الغازات البترولية	و هي حرائق الغازات القابلة للاشتعال وتشمل الغازات البترولية المسالة كالبر وبان والبيوتات وتستخدم الرغأوى والمساحيق الكيمأوية الجافة لمواجهة حرائق الغازات في حالة السيولة عند تسربها على الأرض وتستخدم أيضا رشاشات المياه لأغراض تبريد عبوات الغاز.	

11.11. نظرية الإطفاء

تعتمد نظرية إطفاء الحريق على الحد من عامل أو أكثر من اضلاع مثلث الحريق المسببة للحريق، اي أن نظرية الإطفاء تعتمد على كسر مثلث الإشتعال بإزالة أحد أضلاعه أواكثر.



أولاً: تبريد الحريق

و يقصد به تخفيض درجة حرارة المادة المشتعلة و ذلك بإستخدام المياه و التي يتم قذفها على الحريق و تعتمد هذه الوسيلة أساساً على قدرة امتصاص الماء لحرارة المادة المشتعلة فيها النار، و يلاقى الماء عند استخدامه لأغراض التبريد نوعين من التغيرات فأنه ترتفع درجة حرارته إلى أن تصل إلى درجة غليانه و تحوله إلى بخار يعلو سطح الحريق، و يفيد ذلك في عمليات كتم النيران بإنقاص نسبة أكسجين الهواء.

ثانياً: خنق الحريق

يتم خنق الحريق بتغطيته بحاجز يمنع وصول أكسجين الهواء إليه و ذلك بالوسائل التالية:

- غلق منافذ و فتحات التهوية بمكان الحريق للتقليل من نسبة الأكسجين في الهواء إلي النسبة التي لا تسمح بإستمرار الإشتعال.
- تغطية المادة المشتعلة بالرغأوى الكيمأوية.
- إحلال الأكسجين ببخار الماء أو ثاني أكسيد الكربون أو المساحيق الكيمأوية الجافة أو أبخرة الهالوجينات.
- يمكن إطفاء الحريق بفصل اللهب عن المادة المشتعلة فيها النيران وذلك عن طريق نسف مكان الحريق بإستخدام مواد ناسفة كالديناميت، وهذه الطريقة المتبعة عادة لإطفاء حرائق آبار البترول.

ثالثاً: تجويع الحريق

يتم تجويع الحريق بالحد من كمية المواد القابلة للاشتعال بالوسائل التالية:

- نقل البضائع و المواد المتوفرة بمكان الحريق بعيداً عن تأثير الحرارة و اللهب مثل سحب السوائل القابلة للاشتعال من الصهاريج الموجود بها الحريق، أو نقل البضائع من داخل المخازن المعرضة لخطر وحرارة الحريق، أو أزاله النباتات و الأشجار بالأراضي الزراعية لوقف سريان و انتشار الحريق.
- إزاحة و إزالة المواد المشتعلة فيها النيران بعيداً عن المجأورات القابلة للاشتعال لخطر الحرارة و اللهب كسحب بالات الأقطان المشتعلة فيها الحريق من داخل مكان التخزين إلى مكان آخر لا يعرض المجأورات للأخطار.
- غلق محابس الغازات القابلة للاشتعال.
- تقسيم المواد المحترقة إلى أجزاء صغيرة لتصبح مجموعة حرائق صغيرة يمكن السيطرة عليها مثل الطرق على الأخشاب المشتعلة لتفتيتها إلى أجزاء صغيرة أو مزج جزئيات الماء بسطح السوائل القابلة للالتهاب.

11.11.1.الأجزاء الرئيسية لطفاية الحريق:

جسم المطفأة: هو الجسم المعدني الذي يحتوي مواد الإطفاء.

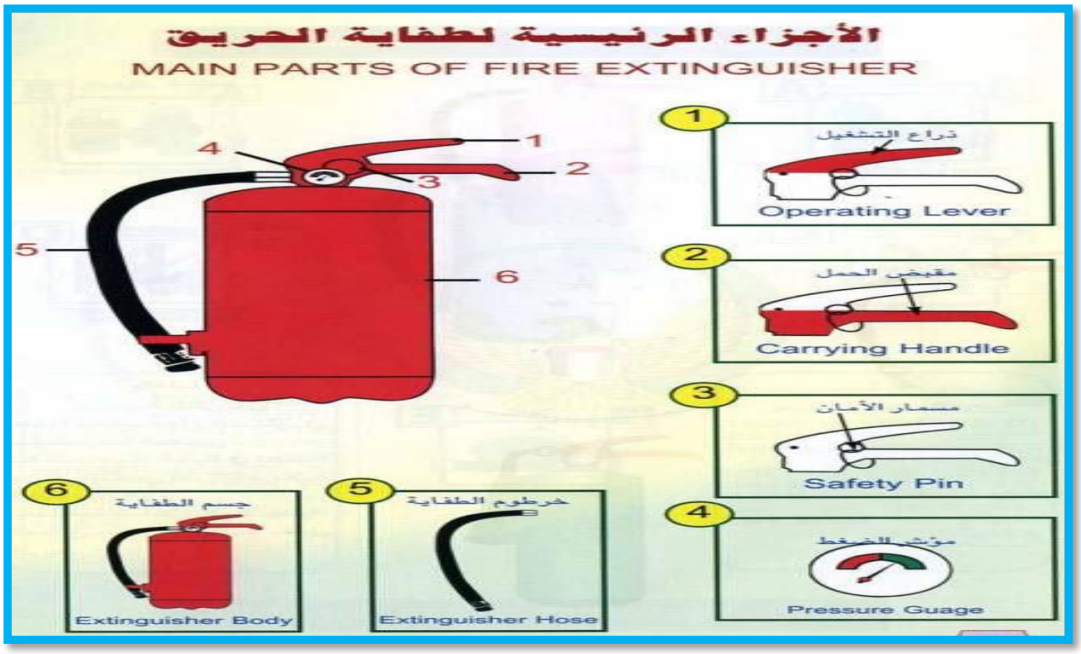
الخرطوم: هو الجزء الذي تمر عبره مواد الإطفاء من جسم المطفأة إلى فوهة القذف. يلحظ عدم وجود خرطوم في المطفآت ذات الأحجام الصغيرة.

مسمار الأمان: هو الحلقة المعدنية الخاصة بتثبيت ذراع التشغيل، و المخصصة لمنع انطلاق مواد الإطفاء نتيجة الضغط الخطأ على ذراع التشغيل.

مقبض الحمل: هو الجزء المعدني الثابت الذي يستخدم لحمل المطفأة.

ذراع التشغيل :هو الجزء المعدني المتحرك الذي يعلو مقبض الحمل، و هو أداة تشغيل المطفأة و إطلاق مواد لإطفاء.

مؤشر الضغط: هو الجزء الذي يظهر صلاحية المطفأة (يلحظ وجود مؤشر الضغط في جميع الطفيات القياسية عدا مطفأة ثاني أكسيد الكربون التي تختبر صلاحيتها عن طريق الوزن أو الصيانة).



11.11.2.كيفية استخدام طفاية الحريق:

1. إمساك المطفأة جيداً بواسطة مقبض الحمل.
2. سحب مسمار الأمان.
3. توجيه فوهة القاذف نحو قاعدة اللهب.
4. الضغط على ذراع التشغيل.
5. تحريك مواد الإطفاء على قاعدة النار يميناً ويساراً.
6. عند استخدام مطفأة الحريق اليدوية في الهواء الطلق يراعى الوقوف مع اتجاه الريح على مسافة مترين إلى ثلاثة أمتار من النار.
7. من الخطر استخدام مطفأة الحريق عشوائياً، فقد يتعرض مستخدم المطفأة غير المناسبة لأخطار كثيرة قد تنتج عن تفاعل مواد الإطفاء مع لمواد المشتعلة أو مع محيطها.

11.11.3.أطفاء الحرائق بالماء:

عادة ما تكون أسطوانة الطفاية كبيرة، و يملأ ثلثي الأسطوانة بالماء و يستخدم الهواء العادي كغاز للضغط الداخلي، و تزود بمقياس للضغط .و لا تستعمل المياه لحرائق المواد السائلة، و ذلك لأن السوائل القابلة للاشتعال أقل كثافة من الماء فتطفو على سطحه و ينتشر الحريق .و لا تستعمل المياه لإطفاء الحرائق الناتجة عن التيارات الكهربائية و ذلك لأن الماء موصل للكهرباء. تعمل طفاية الماء بواسطة الهواء المضغوط و توجه فوهة القذف نحو الحريق من على بعد 3 أمتار.

11.11.4.أطفاء الحرائق بالرغوة (الفوم):

يستعمل هذا النوع لإخماد الحرائق المنبثقة عن المواد السائلة القابلة للاشتعال و خاصة الموجودة في الخزانات. لا تستخدم مع حرائق التيارات الكهربائية.

المواد الكيماوية المستعملة في الفوم:

أ. 13% مسحوق سلفات الألمنيوم.

ب. 11% من مادتي كربونات الصوديوم وزيوت.

ج. ماء.

11.11.5.أطفاء الحرائق بالبودرة الجافة (المسحوق):

يستعمل هذا النوع لإخماد الحرائق الناتجة عن الزيوت و السوائل القابلة للاشتعال .و هذه البودرة عازلة للتيار الكهربائي أي لا خطورة منها و يمكن أن تطفئ لغاية 1000 فولت. تتكون البودرة المخصصة لمكافحة حريق البترول و مشتقاته و كذلك الزيوت من أحد المواد التالية، مضافاً إليها مواد اخرى:

أ. بيكربونات البوتاسيوم.

ب. بيكربونات الصوديوم.

ج. كبريتات البوتاسيوم.

د. كبريتات الصوديوم.

تتكون البودره المستعملة في مكافحة جميع أنواع الحرائق من خليط من المواد المذكوره اعلاه مضافاً إليها مادة فوسفات مونوامونيوم أو فوسفات داي امونيوم.

خصائص طفاية المسحوق الجاف (البودرة):

أ. يقاوم درجات الحرارة العالية جدا.

ب. غير ناقل للتيار الكهربائي.

ج. يقي الشخص الذى يستخدم الطفاية من حرارة النار و ذلك لانتشار المسحوق على شكل ضباب.

د. يكون طبقة كثيفة تغطي سطح الحريق في ثوان قليلة كما يتخلل في الأماكن الضيقة.

و من أبرز عيوب طفايات الحريق بالمسحوق الجاف أنه يسبب أتساخ للمعدات والآلات و المكائن.

طريقة الاستعمال:

أ. أن يكون الشخص واقفاً مع الريح و ليس عكسه.

ب. تقذف البودرة من على بعد 1 م من حافة الحريق.

ج. فى حالة تعذر فصل التيار الكهربائى يتم استخدام طفايات البودرة الجافة و ثاني أكسيد الكربون لمكافحة حرائق الآلات الكهربائية الحية.

ميكانيكية الإطفاء:

أ. تتكسر ذرات البودرة و تذوب عند تعرضها للحرارة.

ب. تقوم بتغليف جزيئات المادة المحترقة.

ج. بهذا تتحطم سلسلة التفاعل الكيمأوي الحاصل بين جزيئات المادة المحترقة من جراء الحرارة. فتوقف هذه الجزيئات نقل الحرارة إلى الأجزاء غير المشتعلة.

طفاية المسحوق الجاف «البودرة الكيميائية»
المواد الصلبة
A
Ordinary Combustibles
السوائل الملتهبة
B
Flammable Liquids
الأجهزة الكهربائية
C
Electrircal Appliances
المعادن(بمساحيق خاصة)
D
Combustible Metals
(Special Powders)
الغاز
E
Flammable Gases
DRY POWDER EXTINGUISHER
IT IS USED TO EXTINGUISH MOST TYPES OF FIRES, NOT PREFERABLE TO BE USED IN FIGHTING DELICATE ELECTRONIC APPLIANCES FIRES.
طفاية
المسحوق الجاف
(البودرة الكيميائية)
إطفاء معظم أنواع الحرائق في بدايتها يفضل عدم استخدامه على الأجهزة الإلكترونية الحساسة .

11.11.6.أطفاء الحرائق بثاني أكسيد الكربون:

الغرض منها هو أطفاء النار من خلال الغاز المضغوط داخل الطفاية بضغط عالي، و يستعمل هذا الغاز لغرض الخنق، و ذلك لأنه إذا سلط على نار مشتعلة فإنه يمنع عنها الأكسجين لأن وزن الغاز اثقل من وزن الهواء بمره و نصف و تستعمل طفاية غاز ثاني أكسيد الكربون لجميع أنواع الحرائق ماعدا حرائق المعادن. لها تأثير فعال جداً في الحرائق الناتجة عن الزيوت و التيارات الكهربائية لأن هذا الغاز غير موصل للكهرباء. يستعمل ايضاً في حرائق الآلات الدقيقة لأنه لا يسبب التلف لها و لا يترك اي اثر بعد عملية الاطفاء.

11.11.7.أطفاء الحرائق بالهالون (بروموكلورو داي فلوروميثان):

عبارة عن غاز و يستعمل لمكافحة جميع أنواع الحرائق البسيطة و الصغيرة. يستخدم للحرائق الناتجة عن السوائل و الزيوت و الأجهزة الكهربائية و المحركات الكهربائية و الآلات الدقيقة.

نظرا لأن مادة الهالون من المواد التي لها تأثير ضار على طبقة الأوزون التي تحمينا من خطر الأشعة فوق البنفسجية من الشمس لذلك تم إيقاف استخدامه وحاليا يتم استخدام مواد بديلة غير ضارة بالأوزون.

11.11.8.بطانية الحريق:

هي وسيلة إطفاء تعتمد أسلوب الخنق من خلال منع وصول الأكسجين إلى المادة المشتعلة.

أ. إمساك بطانية الحريق يكون من الطرف الأعلى بالقرب من سطح المادة المشتعلة.

ب. تحريك البطانية من الجهة العليا و بحذر لتغطية الجسم المشتعل أو الوعاء.

ج. يتوجب الحذر من السرعة العشوائية مخافة تحرّك النار من الجهة السفلية للبطانية بإتجاه من يقوم بعملية الإطفاء، كما يراعى إبقاء البطانية على المادة المشتعلة لحين التأكد من إخماد النار.

11.11.9.قواعد عامة لإطفاء الحرائق:

- يجب أن تكافح الحريق مع اتجاه الريح وليس عكسها.
- و ابدأ بالمكافحة من على بعد عن الحريق بحوالي3 متر.
- لا تكافح الحريق من منتصفه بل من الأمام للخلف.
- حرك الطفاية لليمين واليسار أثناء المكافحة.
- كافح الحريق دائما من أسفل إلى أعلى.
- لا تترك مكان الحريق قبل التأكد من إطفاؤه تماما.

12. الانفجارات و أنواعها:

الانفجار هو التمدد السريع لغازات و يكون قادراً على إنتاج أو تكوين ضغط سريع أو صدمه موجبة .الفرق بين الحريق والانفجار يكمن في معدل إطلاق الطاقة .إطلاق الطاقة البطيء يؤدي لحريق (نار) بينما إطلاق الطاقة السريع يؤدي إلى انفجار من الممكن أن يؤدي الحريق إلى انفجار وكذلك الانفجار إلى حريق (نار).

12.1. الانفجار الميكانيكي:

يحدث نتيجة ضعف معدن الوعاء الذي يحتوى على ضغط كبير.

12.2. الانفجار المحصور(المحدود):

هذا الانفجار يحدث في وعاء أو بناية. و هذا النوع كثير الحدوث و يكون قادرا على إحداث الضرر و الجروح لمستخدمي البناية و كذلك الدمار للبناية أيضا.

12.3. الانفجار غير المحصور:

هذا الانفجار يحدث في الهواء خارج المكان. يمتزج الغاز المتسرب مع الهواء و يتعرض لمصدر حراري. يحدث الانفجار وعادة ما يكون مدمرا.

12.4. الانفجار الغباري:

هذا النوع يحدث نتيجة احتراق الحبيبات الدقيقة و الناعمة لمواد صلبة قابلة للاشتعال مثل السكر و الطحين و الألمنيوم و غيرها الكثير.

13. التخلص من النفايات الكيميائية

إن التخلص من النفايات الكيميائية بأنواعها أمر لابد منه بسبب خطورة بعض منها تجاه الحرائق، أو قد تكون مواد سامه عند تخزينها لفترة طويلة.

13.1. الطرق الأساسية المتبعة في التخلص من النفايات الكيميائية:

13.1.1. المعالجة الكيميائية:

يقصد بها تحويل بعض المواد الشديدة الخطورة بسبب قابليتها التسممية و الانفجارية إلى مركبات أقل خطورة و هي تشمل عدة معالجات منها:

أ. الأكسدة:

عند أكسدة السيانيدات مثلاً فإنها تتحول إلى مواد غير سامة كالنيتروجين و ثاني أكسيد الكربون كالتفاعل التالي الذي يستخدم فيه الكلور كعامل مؤكسد في وسط قلوي

$$2NaCN + 8NaOH + 5Cl_2 \longrightarrow 10NaCl + N_2 + 4H_2O + 2CO_2$$

ب. الترسيب:

يقصد به تحويل بعض المواد الكيميائية الذائبة السامة إلى مواد غير ذائبة يمكن فصلها من المزيج بسهولة. و من ثم دفنها تحت سطح الأرض. مثل معظم الأملاح المعدنية الذائبة السامة كأملاح الكادميوم و أملاح الزئبق و أملاح الزرينخ و أملاح الانتيمون التي يمكن تحويلها إلى أملاح غير ذائبة مثل الكبريتيدات و الكربونات و غيرها.

13.1.2. الأكسدة الحرارية (الحرق):

يقصد بها حرق المواد الكيميائية إذا كانت قابلة للاشتعال أو مزجها مع بعض الوقود أو المذيبات العضوية الملوثة ثم حرقها في محارق خاصة معده لهذا الغرض و مقأومة لفعل الانفجارات و مزوده بوسائل لإزالة الرماد أو المخلفات الناتجة عن الحرق.

13.1.3. الدفن أو التخزين:

تستخدم هذه الطريقة مع المواد الصلبة أو اللزجة الشديدة الخطورة كالمواد السامة الشديدة السمية أو النظائر المشعة إذ تدفن هذه المواد في مقابر خاصة في مناطق بعيدة غير مسكونة، أو تحت الأرض في آبار عميقة جداً، أو ترمى في البحر داخل خزانات محكمة الغلق لمنع تسرب النفايات منها. ويجب أن تكون هذه الأماكن خاضعة للفحص المستمر للتأكد من عدم تسربها.

13.1.4. التخلص من النفايات بالسيطرة عليها:

يقصد به التخلص من النفايات إلى المجاري بشكل مدروس بعد تخفيضها، على أن يتم التخلص من في مجرى مائي مستمر لكي يمنع ترسبها في المجاري و بالتالي تكون مواد متفجرة خطره بسبب تفاعلها مع مكونات أنابيب المجاري. و يقتصر هذا النوع من التخلص على بعض المواد المتوسطة الخطورة.

13.2. طرق التخلص من النفايات الكيميائية:

عند التخلص من المواد الكيميائية الملوثة أو النفايات الكيميائية يجب ارتداء كافة معدات الأمان الشخصية مثل: نظارات الأمان، القفازات، قناع الوجه، أقنعة التنفس و غير ذلك من مستلزمات الأمان.

وفيما يلي طرق التخلص من فضلات بعض أصناف المركبات الكيميائية.

13.2.1. التخلص من الأحماض الغير عضوية:

مثل: حمض الهيدروبروميك، حمض الهيدروفلوريك، حمض النيتريك و حمض الفوسفوريك يتم التخلص منها بأن تضاف تدريجياً و ببطء إلى حجوم كبيره من محلول كربونات الصوديوم التجارية و الجير المطفأ ثم يصرف المزيج المتعادل إلى المجاري.

13.2.2. التخلص من الأحماض العضوية:

و تشمل معظم الأحماض الكربوكسيلية التي يدخل في تركيبها عنصر الكربون و الهيدروجين و الأكسجين. و يتم التخلص منها بأن تمزج مع مواد قابلة للاشتعال كالوقود، ثم تحرق في محارق خاصة.

13.2.3. التخلص من بعض الأملاح الغير عضوية الخطرة:

مثل: نترات الألومنيوم، كبريتات الألومنيوم، فلوريد الأمونيوم، نترات الأمونيوم، ثيوسيانات الأمونيوم، نترات الكوبلت، كلوريد النحاسوز، كلوريد و كبرتيات الحديدوز، فلوريد الصوديوم و فلوريد البوتاسيوم و غيرها.

يتم التخلص منها بمعالجتها بمادة كربونات الصوديوم ثم بالماء، و أخيراً تعادل بحمض الهيدروكلوريك أما الأملاح المحتوية على الفلور فإنه يستعمل مزيج من الجير المطفأ (أكسيد الكالسيوم، وكربونات الصوديوم).

13.2.4. التخلص من الفلزات القلوية:

مثل: الصوديوم، البوتاسيوم، الليثيوم، الكالسيوم، أيثواكسيد الصوديوم، أيثواكسيد الأمومنيوم وغيرها.

يتم التخلص منها بأن يغطي المسكوب منها بطبقة من مسحوق بيكربونات الصوديوم، ويمزج جيداً، ويضاف المزيج إلى الكحول البيوتيلي ببطء مع التحريك وتترك لمدة (12) ساعة ثم تصرف إلى المجاري، أما إذا كانت بكميات كبيرة فيتم التخلص منها كما يلي:

تمزج مع بيكربونات الصوديوم الجافة، ثم تحرق مع الأخشاب و الأوراق في محارق خاصة مزوده بمطافئ خاصة بهذا النوع من المواد.

13.2.5. التخلص من الهيدروكسيدات القلوية والأمونيا:

مثل: الأمونيا اللامائية، هيدروكسيد الكالسيوم، هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد البوتاسيوم.

يتم التخلص منها بأن تخفف بالماء وتعادل بواسطة حمض الهيدروكلوريك (6N) 6 عياري.

13.2.6. التخلص من العوامل المؤكسدة:

مثل: البروم، الكلور، كلورات الكالسيوم، اليود، الفلور، كلورات المغنسيوم، بيركلورات المغنسيوم، حمض البيركلوريك، بيركلورات وكلوريت وكرومات وهيبوكلوريت وبرمنجنات وبيرسلفات كل من الصوديوم والبوتاسيوم وغيرها من العوامل المؤكسده.

إذا كانت المادة المؤكسدة غازية، فإنها تمرر في محلول مادة كبريتيت الصوديومNa_2SO_3 المختزلة ممزوجة ببيكربونات الصوديوم $NaHCO_3$

وإذا كانت المادة سائلة أو صلبة، فإنها تمزج مع كبريتيت الصوديوم أو هيبوسلفات الصوديوم أو أملاح الحديدوز، ثم ترش بالماء. (لا يجوز استعمال العوامل المختزلة القوية أو الكبريت أو الكربون) وفي حالة استخدام أملاح الحديدوز يفضل إضافة حمض الكبريتيك (6N) لتنشيط الاختزال ثم يكسب المزيج من وعاء كبير ما ء ويعادل بواسطة كربونات الصوديوم ثم يصرف إلى المجاري.

13.2.7. التخلص من العوامل المختزلة:

مثل: ثاني أكسيد الكبريت، كبريتيت الصوديوم الهيدروجينية، نيتريت الصوديوم، كبريتيت الصوديوم وثيوكبريتات الصوديوم، أملاح الكروم وكلوريد القصديروز.

- إذا كان العامل المختزل غاز فإنه يمرر على محلول كربونات الصوديوم.
- إما إذا كان العامل المختزل صلب فيمزج مع كمية مكافئة من كربونات الصوديوم أو الماء. وفي كلتا الحالتين يضاف هيبوكلوريت الكالسيوم ويترك المزيج لمدة ساعتين ثم يعادل بحمض الهيدروكلوريك (6N) ويصرف إلى المجاري.

13.2.8. التخلص من البيروكسيدات الغير عضوية:

مثل: بيروكسيد الهيدروجين، بيروكسيد الصوديوم، بيروكسيد البوتاسيوم بالنسبة لبيروكسيد الهيدروجين، يتم التخلص منه بتخفيفه بالماء ثم التخلص منه إلى المجاري مباشرة أما البيروكسيدات الأخرى فإن التخلص منها يتم بأن تغطى بضعف حجمها من مزيج مكون من (90) حجم رمل و(10) أحجام كربونات الصوديوم التجارية) ثم تمزج جيداً و يضاف المزيج إلى

وعاء كبير به محلول كبريتيت الصوديوم (3– 4 لتر) مع التحريك المستمر، ثم تعادل بحمض الكبريتيك المخفف.

13.2.9. التخلص من الكبريتيدات الغير عضوية:

مثل: كبريتيد البوتاسيوم، كبريتيد الصوديوم، كبريتيد الأمونيوم، كبريتيد الكالسيوم و كبريتيد الهيدروجين.

- بالنسبة لكبريتيدات الغازية مثل كبريتيد الهيدروجين، فإنه يمرر على محلول كلوريد حديديك ($FeCl_3$)
- أما الكبريتيدات الأخرى فإنها تضاف إلى حجوم كبيرة من محلول كلوريد الحديديك ثم تضاف إليها كربونات الصوديوم التجارية مع التحريك إلى أن يتعادل المزيج، وتصرف إلى المجاري.

13.2.10.التخلص من السيانيدات:

يجب أن يجري التخلص منها بعيداً عن مصادر الإشتعال و في جو جيد التهوية

- في حالة إنسكاب سائل سيانيد فإنه يمتص بورق نشاف ثم يحرق.
- وفي حالة تسرب غاز سيانيد الهيدروجين فيجب إمراره على محلول هيدروكسيد الصوديوم المشبع بمادة هيبوكلوريت الكالسيوم ثم تصرف السيانات الناتجة إلى المجاري.
- في حالة السيانيدات الغير عضوية تضاف تدريجياً إلى محلول مركز من هيدروكسيد الصوديوم. أو البوتاسيوم ثم يضاف إلى المزيج محلول كبريتات الحديدوز و بعد ساعة واحدة يصرف إلى المجاري. أو تضاف زيادة من الكبريت بدلاً من كبريتات الحديدوز إلى المحلول القلوي للسيانيد ثم يسخن المزيج لتحويل الناتج إلى الثيوسيانات ثم تصرف إلى المجاري.

13.2.11.التخلص من الهيدروكربونات والكحولات والكتيونات والإسترات:

يتم التخلص منها بحرقها، وإذا كانت قابليتها للحرق قليلة تخلط مع قصاصات ورق أو نشارة خشب و تحرق في محارق خاصة

13.2.12.التخلص من الإيثرات:

يتم التخلص منها بواسطة حرقها، مع الحذر الشديد عند التخلص من المخزون منها لفترة طويلة لأنها قد تكون محتويه على البيروكسيدات (مواد متفجرة)، لذلك يجب فتح محتويات هذه العبوات على مسافة بعيدة و حرقها في محرقة مقأومة للانفجارات.

13.2.13.التخلص من الالدهيدات:

مثل: الاسيتالدهيد، البنزالدهيد، الاكرولين، الكلورواسيتالدهيد... الخ

- إذا انسكبت كمية قليلة منها على الطأولة فيمكن امتصاصها بورق النشاف ثم يوضع الورق في الدولاب الطارد للأبخرة لغرض تبخرة.
- وإذا كانت الكمية المسكوبة كبيرة فتغطي بطبقة من كبريتيت الصوديوم الحامضي ($NaHSO_3$) ويضاف للمزيج كمية قليلة من الماء ويحول المزيج إلى وعاء كبير يحتوي على الماء ويصرف إلى المجاري.
- أما عند إتلاف العبوات الكبيرة من هذه المواد فيمكن حرقها إما لوحدها أو بمزجها مع بعض الوقود.

14. السلامة والصحة المهنية فى معمل الميكروبيولوجى

Microbiology Laboratory

- يتطلب العمل في هذه المعامل دراية كافية بمحتوياتها و معداتها و نوعية المواد المتدأولة فيه و أسلوب التعامل مها بما يضمن سلامة العاملين و المجتمع نظرا لوجود خطر كامن في جميع الميكروبات.
- لذا تم وضع بعض التوجيهات الهامة التي يجب مراعاتها والتقيد بها لتحقيق سلامة الجميع بإذن الله بأقل قدر من الخسائر وأعلى قدر من تطبيق الجودة والسلامة والصحة المهنية .

14.1. احتياطات السلامة داخل معامل الميكروبيولوجى و كيفية التعامل مع المزارع البكتيرية

- ارتداء المعطف النظيف Laboratory coat قبل الدخول للمعمل و يجب غلق المعطف.
- التعامل مع أي عينة بالمعمل مهما كان نوعها على أنها عينة معدية.
- عدم الأكل و الشرب أو جلب الأغراض الشخصية داخل المعمل.
- تنظيف طأولة العمل Bench بالمطهر المناسب قبل و بعد العمل.
- يجب إبلاغ المشرف على المعمل في حال تلوث أو انسكاب أي مادة أو كسر أي اداة زجاجية.

- عدم حمل العينات أو المزارع الميكروبية خارج المعمل.
- كتابة جميع البيانات التوضيحية على كل عينة.
- الحرص على نظافة وسلامة الاجهزة والمعدات.
- غسل اليدين جيدا بالماء و الصابون قبل مغادرة المعمل.
- عدم لمس العينين أو استخدام الفم اثناء العمل داخل المعمل.
- كافة أدوات المعمل المستخدمة من أنابيب و شرائح و ماصات توضع في الأواني الخاصة بها لحين تنظيفها.

- تلقح مزارع البكتريولوجى الخطرة (pathogenic) داخل الكابينة الواقية Safety cabinet مع ارتداء القفازات الواقية.
- في حالة استخدام القفازات الواقية يجب عدم لمس كافة محتويات المعمل حتى لا تتلوث.
- العينات و المزارع الملقحة و القفازات الملوثة المراد التخلص منها توضع في الأنية المحددة لذلك حتى يتم تعقيمها والتخلص منها بالطرق الصحيحة المناسبة. يفضل وضعها داخل عبوات عليها علامات تحذيرية Biohazards.
- يجب تغطية الشعر الطويل بغطاء راس او يربط للخلف لتلافي خطر الاحتراق والتلوث.
- الميكروسكوب يعتبر الصديق المصاحب لكيميائى المعمل خاصة معمل الميكروبيولوجى فيجب الحفاظ عليه وصيانته والتعامل معه بدقة, ويجب تنظيف العدسات وازالة اثار زيت السيدر و عدم ترك الشريحة على المجهر و غلق المجهر بعد الانتهاء من الفحص.
- عدم رمي المواد التالفة و الأوساخ في حوض الغسيل.
- الحرص على اطفاء اللهب بعد الإنتهاء من العمل.
- في حال وقوع مزارع ميكروبيولوجية حية لم يتم اعدامها , ابقي هادئ و أتبع الأتي:
  - اخبر مسئول السلامة والصحة المهنية او مدير المعمل فورا و بأسرع وقت.
  - ضع منشفة ورقية أو قطعة قطن فوق المادة المسكوبة.
  - اسكب مادة مطهرة بكمية وافرة فوقها.
  - ارفع المنشفة أو القطن بعد 15 دقيقة وضعها في الوعاء المخصص.

14.2. طرق التحكم بمعمل الميكروبيولوجى (البكتريولوجى والبيولوجى)

- **التعقيم Sterilization** هو عملية إزالة أو إبادة لكافة صور الأحياء الدقيقة سواء كانت ضارة أو غير ضارة من الشيء المراد تعقيمه (قتل أو إزالة ميكانيكية).

14.2.1. طرق التعقيم:

- **الطرق الفيزيائية (الطبيعية)**
  - الحرارة الجافة Dry heat

- الحرارة الرطبة: Moist heat هذه الطريقة تعتمد على استخدام الماء على هيئة بخار استخدام جهاز الاتوكلاف Autoclave

- **استخدام الأشعة Radiation**
- **الطرق الكيميائية Chemical Methods**
- **الطرق الميكانيكية (الترشيح)**

14.3. الأخطار في المعامل الميكروبيولوجية (البكتريولوجى او البيولوجى):

- العوامل الممرضة Infectious Agents للإنسان التي تشمل البكتيريا و الفطريات و الفيروسات و البروتوزوا و الديدان .
- السموم Toxins من أصل بيولوجي او بكتريولوجى مثل سموم الكوليرا و السموم البكتيرية المختلفة ويتضمن التعامل مع الملوثات البيولوجية من أجل الأمان الحيوي ما يلى:

- المواد التى تنتج رزاز أو ضباب aerosols .
- اتخاذ الحيطة التامة عند استعمال أدوات حادة Sharp tools مثل الحقن و المشارط و ما شابه و كذلك التعامل الحذر مع بيئات الزرع البكتيرية.
- التعامل الحذر مع حوادث الانسكابات أو التعرض للملوثات البكتيرية او البيولوجية.

14.4. التخلص من المخلفات البيولوجية الخطرة

المخلفات البيولوجية الخطرة هي مواد ملوثة بعوامل بيولوجية خطرة وتشتمل على أطباق بترى وأنابيب وحقن وأبر وأوساط وقفازات وماصات استخدمت في التحاليل البيولوجية في التعامل مع مواد خطرة، وهي بصورة عامة إما أن تكون مخلفات سائلة أو مخلفات صلبة، تجمع المخلفات في أوعية أو أكياس ويجرى معالجتها، ويراعى سرعة المعالجة والتخلص وعدم تراكم هذه المخلفات، ويجب أن يحتفظ المعمل بسجل يدون فيه ما يلى:

- تاريخ المعالجة
- كمية المخلفات التى تمت معالجتها
- نوعية المخلفات

- الطريقة المستخدمة في المعالجة
- اسم القائم بالمعالجة
- وسيلة التخلص النهائي.

14.5. خطر المـواد المشعـة

لقد أصبح للمواد ذات النشاط الإشعاعي استخدامات كثيرة في مختلف قطاعات الحياة كالطب والصناعة والزراعة والمجال العسكري والبحوث والدراسات العلمية، وقد لجأت العديد من الدول إلى الاستفادة من الطاقة الذرية، بإنشاء المحطات النووية لتوليد الطاقة وهي في ازدياد ملحوظ في كثير من دول العالم.

ونظراً للطفرة و التقدم التكنولوجي التي شهدها العالم خلال السنوات الأخيرة، و التي أصبحت كثيرة التداول وفي ازدياد مستمر، و أصبح الخطر على الدول المجاورة التي لا تملك مثل هذه المفاعلات، و ذلك لقربها من الدول و لموقعها الجغرافي، كما حدث في المفاعل النووي في تشرنوبل، و اكتشاف نسبة المواد الإشعاعية في الدول المجاورة،

14.6. مستويات الحماية الشخصية

- يجب ارتداء ملابس العمل الوقائية بشكل صحيح و دائم لجميع العاملين في المعامل البيولوجية التي تتعامل مع الملوثات البيولوجية التي تشمل المعاطف و الكمامات.
- يجب ارتداء القفازات أثناء العمليات التي تتضمن اتصال مباشر مع الملوثات البيولوجية و يتم التخلص من هذه القفازات فور انتهاء التجارب و يتم اعدامها بواسطة المختصين.
- يجب غسل الأيدي بعد نزع القفازات قبل مغادرة المعمل أو بعد التعامل مع مواد يشتبه في تلوثها بيولوجيا.
- يجب ارتداء المناظير و الأقنعة الواقية أو أى أدوات حماية للوجه أثناء التعامل مع المواد التى يشتبه تلوثها بيولوجيا.
- يجب الاحتياط الدائم مع الأدوات الحادة التي تشمل المشارط و الشرائح و الماصات و الأنابيب الشعرية و يعاد تعقيمها في كل مرة أو يتم التخلص منها بطريقة آمنة بجمعها في

أوعية خاصة ذات لون أحمر (دليل الخطورة) ثم تعدم أي حوادث انسكاب أو أي تعرض لملوثات يتم التعامل معها بأسرع ما يمكن.

- يجب الاحتراس أثناء العمليات التي ينتج عنها رزاز أو ضباب أو أدخنة التي تزيد من فرص التلوث و في هذه الحالة يتم اجراء هذه العمليات في خزانات مغلقة مجهزة لهذا الغرض.
- استخدام سوائل معقمة بإستمرار واستخدام مرشحات مفرغة

14.7. عوامل عدم زيادة التلوث(التحكم فى التلوث)

- يجب تعقيم أسطح العمل بمعقمات مناسبة قبل بداية العمل و في نهاية اليوم و بعد انسكاب أي مادة خطرة بيولوجيا مع اعتبار جميع المواد خطرة.
- يتم تعقيم أية مواد (سائلة أو صلبة) قبل التخلص منها وذلك بإستخدام الأتوكلاف Autoclave أو استخدام المعقمات الكيميائية المناسبة Chemical Disinfectants.
- يتم تعقيم الأدوات المعملية قبل مغادرتها المعمل للإصلاح أو إعادة معايرتها أو بيعها.

14.8. العمل مع المواد الخطرة بيولوجيا

لا يسمح لأى من العاملين في مجال الميكروبيولوجي Microbiology أو معامل الطب الحيوية Biomedical بالعمل قبل أن تتحقق من خلفيته في التعامل مع هذه النوعية من المعامل التي يدخل في نشاطها الكائنات الدقيقة Microorganisms. هناك أربعة مستويات للعمل الآمن بهذه المعامل: من عدم وجود خطورة للتعرض للأمراض للأشخاص الأصحاء العاديين إلى وجود خطورة كبيرة على الأشخاص التي تهدد حياتهم بالأمراض. وهنا يكون من الضروري وجود تعليمات لتداول المواد المعينة.و الأربعة مستويات المشار إليهم تمثل الأمان الحيوي Biosafety و هو يرتبط بتوصيف الخبرة في مجال الميكروبيولوجي و أجهزة الأمان و ملامح التسهيلات المعملية لكل مستوى من الخطورة و المرتبطة بتداول أى مواد. واختار مستوى الأمان الحيوي يرتبط عادة بخواص عامل الإصابة و أهمها شدة المرض، الطريقة الموثقة لنقل العامل المسبب للإصابة، إمكانية وجود مناعة واقية أو علاج مؤثر و كذلك الخطورة النسبية للتعرض الناتجة عن العمليات المستخدمة في تناول المادة Agent.

وللوقاية من الإصابة يجب إتباع الإرشادات الآتية:

- يجب ارتداء القفازات الواقية و كذلك بالطو المعمل بعد تداول المواد التي قد تسبب مرضاً يجب غسل اليدين بعد خلع القفازات الواقية و كذلك قبل مغادرة المعمل.
- كل المعامل الميكروبيولوجية (البكتريولوجى او البيولوجى) يجب أن تكون مرتبة و نظيفة باستمرار و تحتوى على أماكن مقفلة لحفظ العينات بحيث لا تكون سهلة التناول.
- يمنع تماما الأكل و الشرب و التدخين في المعمل و كذلك استعمال الثلاجات في المعامل لحفظ الأطعمة أو المياه بغرض الاستخدام الآدمي و كذلك يمنع أي شخص لا ينتمى للمعمل بالتواجد فيه.
- لا تلمس باليد العدسات اللاصقة للعين و لا تستخدم مواد الزينة أو تناول أدوية في المعمل.
- يمنع استخدام الفم في سحب أية سوائل في المعمل بواسطة الماصة العادية و استعمل ماصات ميكانيكية و ليس بالفم .
- يجب غلق الأبواب في المعامل الميكروبيولوجية (البكتريولوجى او البيولوجى) لتحجيم المساحة التي يتم فيها التعامل مع المواد الخطرة بيولوجيا.
- يجب إجراء التجارب بحذر لكى تقلل إمكانية تكوين رذاذ.
- تعلق على حائط الغرفة البيولوجية الآمنة العمليات التي تؤدى إلى تكوين رذاذ.
- يجب ازالة السطوح التي حدث بها تسرب للمواد المسببة للأمراض على الفور و كذلك عند الانتهاء من إجراء التجارب.
- البس واقي العيون.
- كن حذراً عند التعامل مع الأدوات الحادة مثل الحقن التي بها ابر، ماصة باستير، الأنابيب الشعرية، قواطع scalpels والأجهزة الحادة الأخرى.
- حافظ على غلق أبواب المعمل عندما تجرى به تجارب.
- استخدم أوعية ثانوية مضادة للتسرب لتحريك أو نقل المزارع Cultures.
- يجب إزالة نفايات المادة الناقلة للعدوى قبل التخلص منها.

- يجب وضع لوحات إرشادية توضح مستوى الخطر لكل عامل داخل المعمل و توضع لوحة تحذير خارج المعمل موضح فيها اسم المشرف أو المسئول عن المعمل و رقم هاتفه لسهولة الاتصال به.

15.0 الإسعافات الأولية

أ. **الجروح البسيطة و الغائرة:**

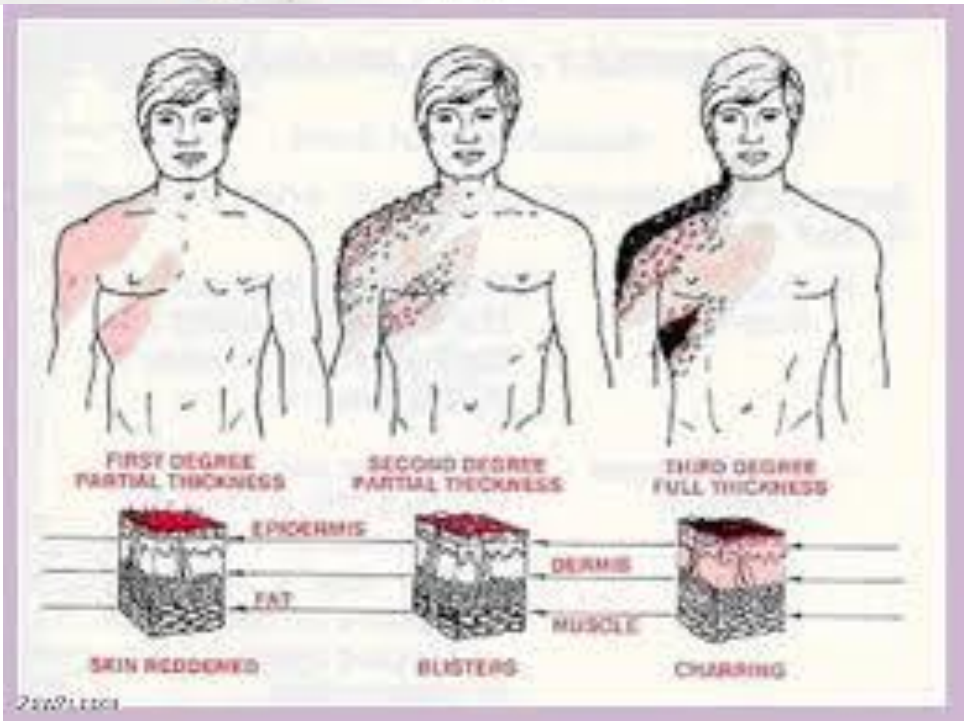
1. تغسل الجروح البسيطة بلطف إذا كانت متسخة بواسطة الماء الجاري والصابون إلى أن يصبح الجرح نظيفا وتجنب إزالة أي جلطة دموية ويوضع فوقه ضمادة أو شاش معقم ويربط برباط مشدود.
2. إذا كان الجرح غائرا يوضع عليه رفادة من القطن ويحافظ على الجزء المصاب مرفوعا وينقل المصاب بسرعة إلى المستشفى.

ب. الأجسام الغريبة و الشظايا:

1. إذا كانت المنطقة حول الشظية قذرة يجب تنظيفها بالماء والصابون ويتم تعقيم ملقاط بإمراره فوق لهب واستخراج الشظية.
2. إذا كان الجسم الغريب قد أصاب الجزء الملون من العين وكان مطمورا أو ملتصقا بالمقلة فلا تحك العين واحني الرأس للخلف وحأول إزالة الجسم الغريب بالغسيل بماء معقم بواسطة وعاء غسل العين.
3. إذا كان الجسم الغريب غير ملتصق بالعين فيمكن إزالته بواسطة ماسحة مبللة نظيفة وإذا تعذر إزالته تغطي العين برفادة أو قطعة شاش وأطلب العون الطبي.

ج. الحروق المباشرة من مصدر حرارى:

1. أرقد المصاب على الأرض ولا تسمح بملامسة الجزء المحروق للأرض وأسكب الماء البارد على الحرق وضع قطع ثلج حتى يزول الألم وعالج الحرق بحمض البكريك.
2. إزالة الخواتم و الساعات و الأحزمة و الملابس الضيقة قبل أن تتورم و انزع الملابس المبللة بعد أن تبرد و لا تنزع أي شيء ملتصق بالحرق.
3. غط المنطقة المصابة بضمادة معقمة ولا تفقأ النفطات ولا تنزع الجلد السائب ولا تعبث بالمنطقة المصابة ولا تضع غسولا أو مراهم أو مواد دهنية على الإصابة.



د. الحروق الكيميائية في العين:

1. لا تفرك عين المصاب وضع الجزء المصاب تحت ماء بارد يجرى بلطف وأعمل على حماية العين السليمة.
2. ضمد العين برقة بواسطة رفادة للعين وأنقل المصاب للمستشفى.

هـ. حروق الفم والحلق:

يعطي المصاب جرعات قليلة من الماء البارد على فترات متكررة وتنزع أية ملابس ضيقة حول الرقبة والصدر وينقل المصاب إلى المستشفى.

و. حروق الكهرباء:

ضع ضمادة معقمة وثبتها برباط ولا تفقأ النفطات ولا تنزع الجلد السائب ولا تضع غسولا أو مرهم أو مواد دهنية فوق الإصابة.

ز. احتراق الملابس:

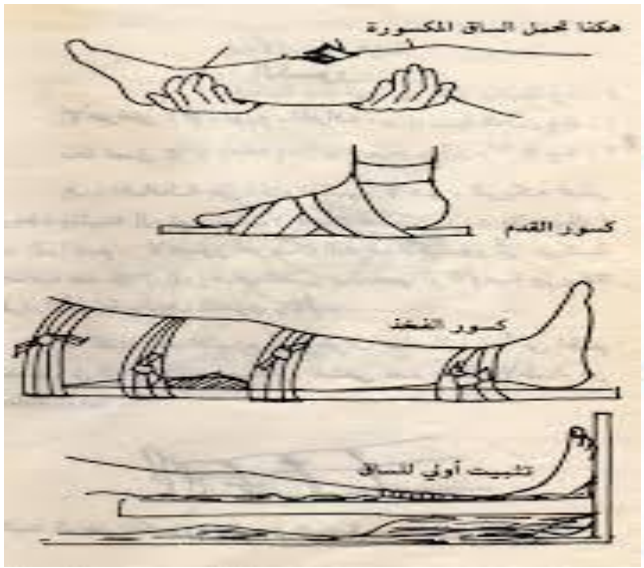
1. يمنع المصاب من الخروج إلى الهواء الطلق أو الهواء الخارجي ويلقي المصاب على الأرض وتكون الجهة المحروقة إلى أعلى.
2. أطفأ نار المصاب بواسطة الماء أو لف المصاب بشدة بواسطة معطف أو ستارة أو بطانية أو سجادة من نسيج غير قابل للاشتعال (قطن، صوف).

ح. التسمم:

1. يبعد المصاب عن منطقة التعرض ويستدعى الطبيب ويجرى تنفس صناعي في الحال.
2. في حالة معرفة سبب التسمم يرجع إلى بطاقات بيانات السلامة للمادة المسببة للتسمم.
3. لا تحث المصاب على التقيؤ مطلقا لأن ذلك يضاعف من تأثير المادة.

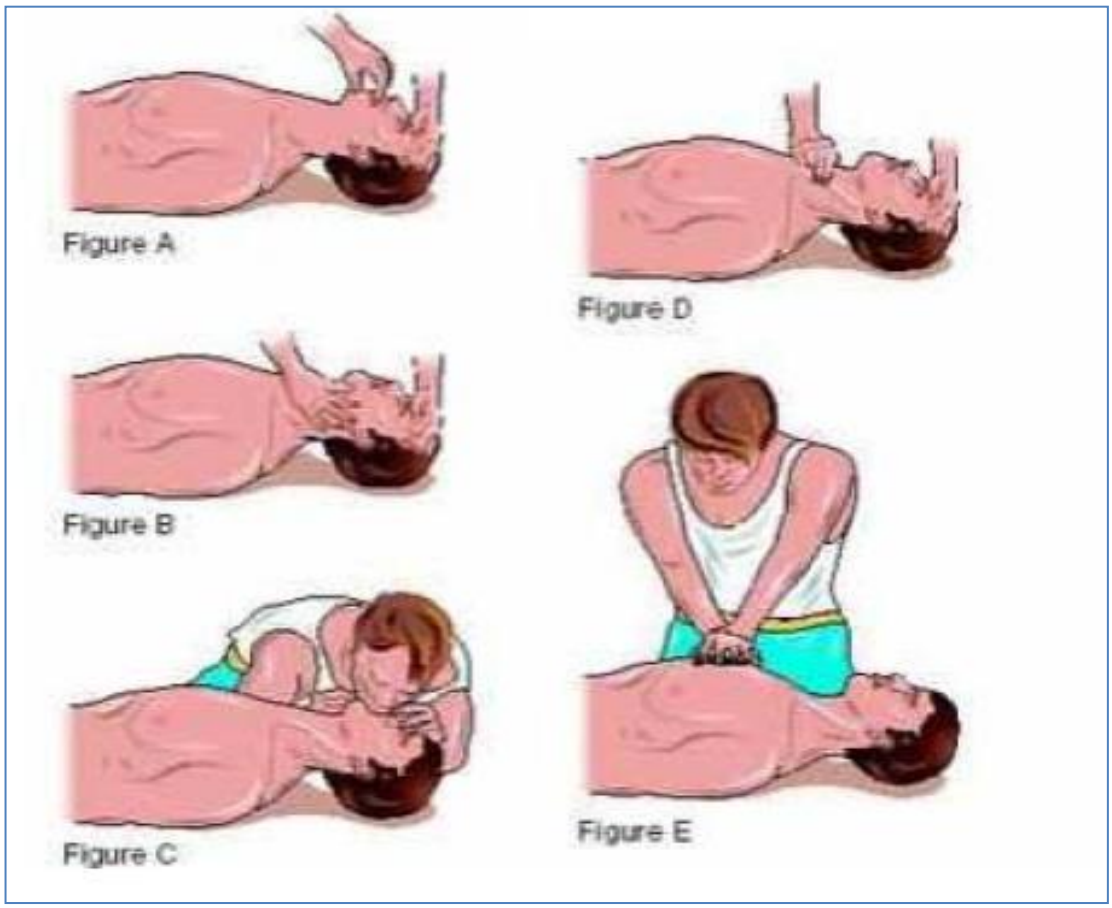
ط. الكسور:

عدم تحريك الشخص المصاب بكسور في العظام أو الرأس لعدم مضاعفة الكسر واستدعاء الطبيب.



ي. الصدمات:

1. يمدد المصاب في حالة اضطجاع مع خفض الرأس عن مستوى الجسم و تدفئة الجسم إذا كان باردًا ورفع ساق المصاب إذا لم يكن بها كسور.
2. عند حدوث ارتفاع في درجة حرارة المصاب تخفض بواسطة قطعة قماش مبللة بماء بارد.
3. المحافظة على التهوية و فتح النوافذ و في حالة عدم وجود جروح تدلك أطراف المصاب في اتجاه القلب لتنشيط الدورة الدموية.
4. يعطي المصاب مادة منبهة و إذا كان فاقدًا للوعي يمكن تنبيهه عن طريق استنشاق الأمونيا.
5. تجري عملية تنفس صناعي إذا لزم الأمر.



للاقتراحات والشكاوى قم بمسح الصورة (QR)

حقوق الطبع محفوظة
الإدارة العامة للمسار الوظيفي - إدارة المناهج
الشركة القابضة لمياه الشرب والصرف الصحي

قام بإعداد الإصدار الأول من هذا البرنامج:

د/ محمد بكر محمد	المعمل المرجعى– الشركة القابضة
د/طارق رشدى	المعمل المرجعى– الشركة القابضة
د/ عاصم عبدالرحمن	المعمل المرجعى– الشركة القابضة
د/محمد أحمد السيد	المعمل المرجعى– الشركة القابضة
د/إبراهيم شوقى	المعمل المرجعى– الشركة القابضة
د/ صبرى زغلول وهبة حنا	المعمل المرجعى - الشركة القابضة
د/تامر إمام	المعمل المرجعى– الشركة القابضة
د/ سناء أحمد الإله	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالفيوم
د/ شعبان محمد على	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالفيوم
د/ حمدى عطيه مشالى	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالغربية
د/ سعيد أحمد عباس	شركة مياه الشرب والصرف الصحى بالغربية
د/ عبدالحفيظ السحيمى	شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى
د/ مى صادق	شركة مياه الشرب بالقاهرة الكبرى

قام بإعداد الإصدار الثانى من هذا البرنامج:

كيميائى/ إبراهيم حسن سميسم	شركة مياه دمياط

قام بالمشاركة وابداء الرأى لهذا البرنامج :

كيميائى/ أحمد حبشى شريف	شركة مياه البحيرة
كيميائى/ أسامه رضوان صديق	شركة مياه أسيوط
كيميائى/ إسلام صبحى النعمانى	شركة مياه المنوفية
كيميائى/ الحسن الصادق	المعمل المرجعى لمياه الشرب- الشركة القابضة
كيميائية/ رشا محمد محمد الغزالى	شركة مياه قنا
كيميائى/ سامح فتحى الهلالى	شركة مياه كفر الشيخ
كيميائى/ محمد ابراهيم محمود عبد العزيز	شركة مياه الشرقية
كيميائى/ محمد عبد الفتاح السيد خليل	شركة مياه الجيزة
كيميائى/ محمود أحمد السيد عز العرب	شركة مياه سوهاج
د/ محمود عبدالرحمن	إدارة الجودة- الشركة القابضة
كيميائى/ محمود فؤاد	إدارة الجودة - الشركة القابضة
كيميائية/ مروه عبد الله الشرقاوى	شركة مياه اسوان
كيميائى/ نجلاء احمد ابراهيم	شركة مياه بنى سويف

قام بالتنسيق الفني والإخراج لهذا الإصدار:

كيميائى/ محمود جمعه	المعمل المرجعى لمياه الشرب- الشركة القابضة