دليل

السلامة والإسعافات الأولية في المختبرات المدرسية

الإشراف العام

د. مقرن بن إبراهيم المقرن

مدير عام التجهيزات المدرسية

إعداد

د. أحمد بن عبدالعزيز الدندني

مدير إدارة المختبرات وتقنيات التعليم

قام بالمراجعة

أ / سليمان بن موسى الزكان

أ / عبدالله بن محمد العنقري

أ / فهد بن سالم الرشيدي

أ / فهد بن عبدالله العيسى

أ / عبدالعزيز بن سعدان الجضعي

م / إبراهيم بن أحمد الغامدي

أ/ نوال بنت أحمد الجربوع

شرح الإدخالات الواردة في الدليل

مادة مشعة : أي مادة أو مجموعة من المواد تصدر تلقائياً (ذاتياً) إشعاعات مؤينة ولها فعالية نوعية أكبر من ٠,٠٠٠٢ ميكرو كوري/غرام

مادة سامة : هي المادة التي ينتج عنها ضرراً تلقائياً وذلك بتفاعلها الكيميائي المباشر مع مكونات الجسم نتيجة لامتصاص المادة من قبل أنسجة الجسم ودخولها مجرى الدم عن طريق الجهاز التنفسي.

مادة مؤكسدة : هي المادة التي تعطي الأكسجين ليساعد على اشتعال المادة العضوية.

نقطة الوميض : هي أخفض درجة تتصاعد عندها من السائل أبخرة كافية بأن تصل درجة تركيز الأبخرة في الهواء الحدود الدنيا للإنفجار.

درجة أو فئة الخطورة : يتضمن إحدى الدرجات الثلاث من الخطورة ١ إلى ٣ وهذه تميز حد سمية المادة الكيميائية.

فئة الخطورة الثالثة : تشير إلى أن الجرعة القاتلة (LD50) أقل من ٤٠٠ ملليجرام/كيلوغرام وقد تنجم عنها الوفاة وتشمل المواد الطيارة المسرطنة والمواد الآكلة .. الخ.

فئة الخطورة الثانية : تشير إلى أن الجرعة القاتلة (LD50) تتراوح مابين ٤٠٠ ـ ٤٠٠٠ ميلليجرام/كغم وقد ينجم عن المواد الكيميائية ذات الخطورة من الدرجة الثانية إصابات أو آثار ضرر مؤقتة وتشمل المواد التي تطلق تحت الظروف العادية غازات خطيرة جداً (سامة/خانقة).

فئة الخطورة الأولى : تشير إلى أن الجرعة القاتلة (LD50) تتراوح مابين ٤٠٠٠ ـ ٤٠٠٠٠ ملليجرام/كيلوغرام وينجم عن المواد الكيميائية هذه عجز وقت بعد التعرض لها.

إرشادات السلامة في التعامل مع الإشعاعات:

١- المواد المشعة NUCLEAR RADIATION

على الرغم من أن المواد المستخدمة في المدارس قليلة الخطورة، وذلك لقلة كمية الإشعاع الصادر عنها، إلا إنها خطرة جداً، مهما كانت نوعيتها، فهي تؤدي إلى إلحاق الضرر بالجسم البشري ، وتختلف الخطورة باختلاف نوعية المادة المشعة، ونوعية الإشعاع الصادر عنها، وشدته، فهناك من هذه المواد ما يطلق أشعة ألفا (Alpha_ Rays)، حيث تنتقل ببطء نسبياً في المادة، وقد لا تزيد عن ٣سم في الهواء، و ٠,٠٤ ملم في الأنسجة، وهي لا تشكل خطورة في التعرض الخارجي، و تكمن خطورة هذه المصادر في وصولها إلى داخل الجسم عن طريق الأكل، أو الأيدي الملوثة بهذه المواد مما يؤدي إلى حصول تلوث داخلي يعمل على تدمير خلايا الجسم مع مرور الوقت، وحدوث أضرار كبيرة.

وهنـــاك مـــن المواد ما يطلق أشـــعة بيتا (Beta ـ RAYS)، وتنتقل بشـــكل أسرع من أشعة ألفا، ولمسافات أطول في الوسط المادي، أي ٣ أمتار، و ٥ملم في الأنسجة، وتمثل مصدراً خطراً داخلي عند وصولها إلى داخل جسم الإنسان.

أشعة جاما (Gama ـ Rays)، وتنتقل لمسافات أطول في الوسط المادي، وفي الهواء.

الجدول أدناه يوضح مســـافات انتقال الإشعاعات النوعية في الهواء، وفي الأنسجة البشرية:

نوع الإشعاع	الكتلة	الشحنة	المدى في الهواء	المدى في الأنسجة
ألفا	٤	+٢	٣سم	٠.٠٤ملم
بيتا	١/١٨٤٠	ـ١،+١	٣ملم	٥ملم
جاما والسينية	صفر	صفر	كبير جداً	خلال الجسم
النيترون السريعة	١	صفر	كبير جداً	خلال الجسم
النيترون الحراري	١	صفر	كبير جداً	١٥٠ملم

(المصدر: المديرية العامة للدفاع المدني، ١٤٣٠هـ)

وعند التعامل مع المواد المشـــعة فإنه يجب توخي الحيطة والحذر معها بمراعاة ما يأتي:

أ – احذر عند تعاملك مع المواد المشـــعة ذات المدى البســـيط، ولا تخرجها من وعائها الخاص، وإن لزم الأمر ذلك فلا تستخدم اليد في إخراجها، بل استخدم الملقط الخاص بذلك والقفازات.

ب- اغســـل يديك بالماء والصابـــون بعد كل تجربة تســـتخدم فيها المواد المشعة، واحذر من وضع يدك قبل غسلها على عينيك، أو في الطعام.

ج – ابعـــد المـــواد الغذائية عن المـــكان الذي توجد فيه مثل هذه المـــواد، واحذر من الأكل أو الشرب في المكان الذي توجد فيه المواد المشعة.

د – احذر من استخدام طريقة السحب بالفم عند أخذ عينة من سائل يحوي مواد مشعة مذابة فيه.

هـــ ابعد النظائر المشعة عن العين، والفم، والبثور المفتوحة في الجلد.

و ـ ابتعد عن المصـــدر المســـتخدم ونوع الإشـــعاع الصادر عنه (ألفا ، بيتا ، جاما ..) وشدته الإشعاعية .

ز ـ التعامـــل مـــع المصادر المشـــعة ذات المدى العالي بحـــذر، وأن يكون عن طريق المختصين.

ح ـ استخدام أجهزة القياس حسب نوعية النشاط الإشعاعي لقياس نسبة الأشعاع.

٢- أشعة الليزر LASER RAYS

يجب التعامل مع أشـــعة الليزر بحذر شديد، واستخدام الواقيات المناسبة حسب النشرات المرفقة؛ لأنها تسبب العمى في أقل من ثانية إذا كانت عالية التركيز، نتيجة حرقها شبكية العين.

٣- الأشعة تحت الحمراء INERA RED

يجب أخذ الحيطة عند التعامل معها، واستخدام نظارات الحماية، وتقليل فترة التعامل معها؛ فالتعرض الزائد لها يمكن أن يتلف عدسة العين.

٤- الأشعة السينية X-RAY

يجـــب التعامل معها مـــن قبل المختصيـــن فقط؛ فقد تســـبب حروقاً من الصعب شفاؤها.

٥- الأشعة فوق البنفسجية ULTRAVIOLET

يجب استخدام المرشحات المناسبة، ودروع الحماية عند استخدام القوس الزئبقي؛ لأنه ينتج هذه الأشعة التي تعد أشعة ضارة.

٦- أشعة الميكروويف MICRO WAVE

يجب التعامل مع هذه الأشـــعة بمنتهى الحذر، واســـتخدام الأقنعة الواقية في أثناء ذلك، واتباع إرشادات النشرات المرفقة، وعدم التعرض لها لفترات زمنية طويلة؛ لأنها تسبب تلفاً للأجسام المعرضة لها.

إرشادات السلامة عند التعرض للمواد الكيميائية:

يعتبر إسعاف حالات التعرض لتناثر المواد الكيميائية على العين من قبل المســـعف من الواجبات المهمة جداً، حيث أن إجراء الإســـعاف بشـــكل صحيح

قـد ينقذ عيناً من تلف محقق وخاصة في حالـة الحروق بالقلويات لأن لها القدرة على اختراق أنسجة العين وإحداث الحروق العميقة والضرر الشديد بها.

وتتم الإسعافات بالشكل التالي :

١ ـ يتم غسـل العين بالماء النقي وذلـك بوضع رأس المصاب تحت صنبور الماء مباشرة أو غمر رأس المصاب بالماء.

٢ ـ على المصاب أن يفتح عينه داخل الماء بقوة وقد لا يستطيع نتيجة الألم فيجب على المسعف القيام بفتحها لعمل الغسيل.

٣ ـ يجب عدم اسـتعمال أي مواد كيميائية للمعادلة داخل العين إلا محلول الفوسفيت المتعادل (إن وجد)، كما لا يجوز وضع أي نوع من القطرات أو المراهـم ولكن بعد ذلك يجب وضع غيار على عين المصاب وربط العين ونقل المصاب إلى المستشفى لتكملة العلاج.

ـ يجب نقل المصاب بالسرعة الممكنة للطوارئ.

ـ لا يجوز حث المصاب على التقيؤ مطلقاً.

ـ يجب التأكد من نوع وطبيعة المادة المبتلعة.

ابتلاع المواد الكيماوية :

يجب نقل المصاب بالسرعة الممكنة للطوارئ.

لايجوز حث المصاب على التقيؤ مطلقاً.

يجب التأكد من نوع وطبيعة المادة المبتلعة.

تسرب الغازات :

ـ يجب إخلاء المنطقة بالسرعة الممكنة.

ـ يجب المحاولة لوقف التسرب شريطة استخدام الواقيات الشخصية.

ـ ينقل المصاب إلى مكان جيد التهوية.

ـ يلاحظ التنفس ويمكن إجراء التنفس الاصطناعي حين الحاجة.

ـ يجب نقل المصاب إلي الطوارئ بأقصى سرعة.

إرشادات السلامة في تخزين الأجهزة والأدوات:

يجب اتباع التعليمات والإرشـادات التالية عند تخزين الأجهزة والأدوات في المختبر، وذلك بهدف سلامة هذه التجهيزات، وسلامة مستخدميها:

١- احفظ الأجهزة والأدوات في مكان جاف خالٍ من الرطوبة ومصادر المياه، لمنع تشكل الصدأ عليها مما يؤدي إلى تلفها.

٢- احفظ الأجهزة الإلكترونية والكهربائية بعيداً عن المواد الكيميائية بشكل عام؛ فتصاعد الأبخرة من بعضها قد يتلف هذه الأجهزة.

٣- احفظ الأجهزة بعيداً عن مصادر الحرارة، فبعضها يدخل البلاستيك في تركيبه، فإذا تعرضت لدرجات حرارة معينة فقد تتلف، كما تتأثر بعض هذه الأجهزة بدرجات الحرارة البسيطة.

٤- لا تخزن الأجهزة والأدوات تحت أحواض الغسيل، وذلك لحمايتها من التلف في حال حصول أي عطل في المغسلة.

٥- الالتزام بترتيب الأجهزة والأدوات المستخدمةونظافتها؛ لضمان السلامة للجميع .

متطلبات الأمن والسلامة:

تتعدد متطلبات الأمن والسلامة للمختبرات المدرسية بهدف تحقيق أعلى مستوى من الأمان للطلاب، والمعلمين، ومحضري المختبرات، ولذلك لابد من توفر المتطلبات التالية في المختبرات المدرسية:

١- خزانة الإسعافات الأولية First Aid Cabinet

يجب أن تكون خزانة الإسعافات مستقلة، وعليها إشارة (الهلال الأحمر) للدلالة عليها، وأن تعلق في مكان بارز بالقرب من مدخل المختبر؛ ليسهل الوصول إليها، وأن لا تغلق بالمفتاح، حتى تكون سهلة الفتح لمن يحتاج إليها في أي وقت.

خزانة إسعافات أولية

محتويات خزانة الإسعافات الأولية:

يجب توفير المواد والأدوات التالية في خزائن الإسعافات الأولية لاستخدامها عند الحاجة.

١ ـ قطن طبي معقم.

٢ ـ شاش طبي.

٣ ـ شريط لاصق.

٤ ـ ضمادات.

٥ ـ معقمات ومطهرات لتنظيف وتعقيم الجروح.

٦ ـ مرهم للحروق.

٧ ـ بودرة أطفال.

٨ ـ محلول الأمونيا (النشادر).

٩ ـ بعض لمواد المعالجة للحروق باليود والفسفور والحروق بالصوديوم.

وعلى محضر المختبر أن يتفقد خزانة الإسعافات الأولية من وقت إلى آخر، لتعويض النقص الحاصل فيها، والتأكد من صلاحيتها بشكل دوري.

طفاية حريق

٢ ـ طفايات الحرائق:

تبدأ الحرائق عادة على نطاق ضيق؛ لأن معظمها ينشأ من مستصغر الشرر؛ بسبب إهمالٍ في اتباع طرق الوقاية من الحرائق، ولكنها سرعان ما تنتشر إذا لم يبادر بإطفائها، مخلفة خسائر ومخاطر فادحة في الأرواح، والأموال، والمنشآت ، ونظراً لتواجد كميات كبيرة من المواد القابلة للاشتعال في المختبر المدرسي، وغيرها من المواقع، والتي لو توفرت لها بقية عناصر الحريق لألحقت بنا وبممتلكاتنا الخسائر الباهظة التكاليف، لذلك يجب علينا اتخاذ التدابير الوقائية من أخطار نشوب الحرائق لمنع حدوثها، والقضاء على مسبباتها، وتحقيق إمكانية السيطرة عليها في حالة نشوبها، وإخمادها في أسرع وقت ممكن بأقل الخسائر، ويتم ذلك من خلال نشر وسائل السلامة، وتوعية العاملين بها، وتوعيتهم، بطرق الوقاية من الحرائق .

أنواع الحرائق classes of fire :

فئة الحريق	نوع المواد المحترقة
A	المواد الصلبة مثل : الورق – الخشب – القماش ٠٠ مواد البلاستيك ٠
B	السوائل القابلة للإشتعال : البنزين – الكيروسين – الشحوم ٠٠ الزيوت٠
	الغازات القابلة للإشتعال : الغاز الطبيعي
C	التجهيزات الكهربائية: الأسلاك والدوائر الكهربائية ـ القواطع الكهربائية٠٠ المولدات الكهربائية٠
D	المواد الكيميائية : حرائق المعامل والمختبرات الكيميائية والتي بها معادن كيميائية مثل : المغنيسيوم – التيتانيوم –البوتاسيوم ٠٠ الصوديوم ٠
K	حرائق الطبخ (زيوت الطبخ)٠

(المصدر: المديرية العامة للدفاع المدني، ١٤٣٠هـ).

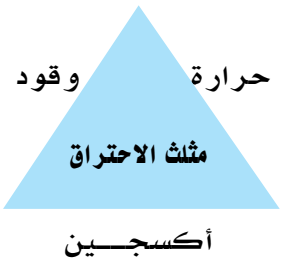
ـ أنواع مواد الإطفاء

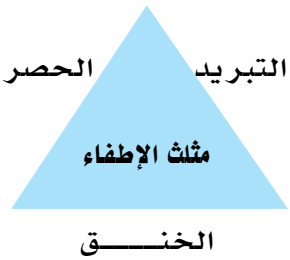
فئة الحريق	بودرة كيميائية متعددة الأغراض	رغوة	المياه	ثاني أكسيد الكربون
A	X	X	X	X
B	X	X		
C	X			X
D	X			
K	X			

(المصدر: المديرية العامة للدفاع المدني، ١٤٣٠هـ).

طفاية الحريق Fire Extinguisher

قبل الحديث عن طفاية الحريق، وأنواعها، واستخداماتها لابد أن نُعرّج على عملية الاحتراق؛ لنتعرف على آليته، وكيفية إخماده.





١ – الاحتراق:

عملية ناتجة من تفاعل كيميائي بين مادة أو أكثر متحدة مع الأكسجين والحرارة، أي أنه لابد من توافر ثلاثة عناصر لحدوث الاحتراق، وهذه العناصر هي: الأكسجين، والحرارة، والمادة القابلة للاحتراق.

ومن هنا يمكننا القول بأنه إذا فقد أحد العناصر الثلاثة السابقة فإن ذلك يؤدي إلى عدم حدوث الاشتعال أو إيقافه.

فقد تبين نتيجة للتجارب التي أجريت، أنه يمكن القضاء على عنصر الأكسجين بوساطة الخنق، وهذا يعني منع وصول الأكسجين للاتحاد مع العنصرين الآخرين. وبوساطة التبريد يمكن تخفيف درجة الحرارة إلى ما دون درجة الاشتعال، كما يمكن بوساطة الحصر تجزئة المواد القابلة للاحتراق، وإبعاد غير المحترق منها وهذا يعني أننا إن تمكنا من التحكم في أحد عناصر الاحتراق فسيؤدي ذلك إلى وقف الحريق.

٢ - أنواع طفايات الحريق:

٢/١- طفاية الفوم الكيماوي (سعة ٩ ليترات)

استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات لإخماد الحرائق البسيطة التي تنجم عن المواد السائلة، مع مراعاة عدم إمكانية استخدامها في الحرائق الناجمة عن الكهرباء؛ لأنها موصلة للتيار الكهربائي، مما يعرض حياة الشخص الذي يستخدمها للخطر.

ولعدم استخدامها على نطاق واسع في مختبرات المدارس فلن نخوض في تركيبها واستعمالها.

٢/٢- طفاية البودرة الكيميائية الجافة (سعة ١٢ كيلو غراماً)

- استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات لإخماد الحرائق الناجمة عن الزيوت، لأن البودرة الجافة المستخدمة فيها تطفو على سطح السائل المشتعل، مما يؤدي إلى حصر النار، ومنع انتشارها.

كما تستخدم أيضاً في الحرائق الناجمة عن الكهرباء ولكن لا تفضل لأنها تتلف الأجهزة الكهربائية (كالحواسب..)، ويفضل عدم استخدامها في المناطق المغلقة، وحرائق الآلات الدقيقة لأنها تتلف الأجهزة، ويمكن استبدالها بـ Co_2 في هذه الحالة؛ وهذا النوع من الطفايات كثير الاستخدام في المدارس والمختبرات.

- تركيبها:

يتركب هذا النوع من الطفايات من اسطوانتين إحداهما كبيرة، وهي التي تحتوي على البودرة، والثانية صغيرة الحجم، وتثبت على جانب الطفاية من الخارج، وتحتوي غاز ثاني أكسيد الكربون، الذي يعمل على شفط البودرة لإخراجها من داخل الاسطوانة.

إضافة إلى ساعة مثبتة على عنق الطفاية لمعرفة مقدار الضغط في داخلها، وخرطوم ينتهي بقاذف قابل للفتح والإغلاق حسب الحاجة، ومقبض، وعلاقة لتثبيتها في المكان المناسب. وغالباً ما يكون لون هذا النوع من الطفايات أزرق.

- أنواع البودرة الكيميائية الجافة:

• بودرة مخصصة لمكافحة حريق السوائل: وهي أحد المواد الآتية:

بيكربونات البوتاسيوم.

بيكربونات الصوديوم.

سلفات البوتاسيوم.

سلفات الصوديوم.

- بودرة تستعمل لجميع أنواع الحرائق: وهي خليط من المواد سالفة الذكر، مع احتوائها على نسبة عالية من فوسفات أحادي الأمونيوم، أو فوسفات ثنائي الأمونيوم.

٢/٣- طفاية الصودا أسيد (سعة ١ ليتر)

استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات لمكافحة حرائق المواد الصلبة البسيطة، ويمنع استخدامها منعاً باتاً في إطفاء حرائق المواد السائلة؛ لأن السوائل القابلة للاحتراق أقل كثافة من مادة الإطفاء، مما يجعلها تطفو على سطحه، وذلك يساعد على انتشار الحريق، وكذلك لا يمكن استعمالها في إطفاء حرائق الكهرباء؛ لأن مادة الإطفاء موصلة للتيار الكهربائي، ولا تستخدم أيضاً في إطفاء حرائق المعادن.

وهذا النوع من الطفايات لا يستخدم عادة في مختبرات المدارس.

٢/٤- طفاية الماء (سعة ٩ ليترات)

استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات في الحالات التي تستخدم فيها طفاية الصودا أسيد، ويمنع استخدامها في إطفاء حرائق السوائل، والحرائق الناجمة عن التيار الكهربائي، ولا يستخدم هذا النوع من الطفايات عادة في مختبرات المدارس.

٢/٥- طفاية (B.C.F) بروموكلوروديفلورميثان (سعة نصف كيلو غرام)

استخدامها:

يستخدم هذا النوع من الطفايات في مكافحة الحرائق البسيطة بشكل عام، وخاصة الحرائق الناجمة عن الزيوت والتيار الكهربائي والمحروقات والأجهزة الدقيقة.

٢/٦- طفاية ثاني أكسيد الكربون (CO_2) (سعة ٦ كيلو غرام)

استخدامها:

تستخدم هذه الطفاية في جميع أنواع الحرائق، ولها تأثير جيد في إطفاء الحرائق الناجمة عن الزيوت والتيار الكهربائي، فغاز ثاني أكسيد الكربون غير موصل للتيار الكهربائي، ويمكن استخدامها أيضاً في حرائق الآلات الدقيقة، وينصح بعدم استخدام هذه الطفاية في الأماكن المغلقة؛ لأن الغاز المستخدم فيها يؤدي إلى التسمم.

ويعد هذا النوع من أكثر أنواع الطفايات استخداماً في مختبرات المدارس.

تركيبها:

تتركب طفاية CO_2 من الأجزاء الرئيسة الآتية:

- غطاء علوي: ويصنع من المعدن أو البلاستيك، وله مقبض للتحكم في إخراج الغاز عند اللازم، يثبت به مسمار أمان، ويتفرع منه خرطوم ينتهي بقاذف.
- جسم الطفاية: ويصنع عادة من الفولاذ المسكوب؛ ليتحمل الضغط الناتج من تحويل غاز CO_2 إلى سائل.

طريقة استعمال الطفايات بجميع أنواعها:

لإطفاء الحريق بأسرع وقت ممكن مع المحافظة على سلامة المستخدم، لابد من اتباع التعليمات الآتية:

١- يقف الشخص المكافح للحريق باتجاه الريح، وليس بعكسها.

٢- يقف على بعد ثلاثة أقدام من الحريق.

٣- ينزع مسمار الأمان.

٤- تقذف المادة المستخدمة في الإطفاء باتجاه الحافة السفلية للهب.

إرشادات عامة في إطفاء الحريق:

لضمان سلامة الطلبة، والمعلمين، والبناء المدرسي، لابد من القيام بما يأتي بشكل دوري:

- تدريب محضري المختبر، والمعلمين والطلاب في المدرسة على طريقة استعمال الطفاية المتوفرة فيها؛ ليتمكنوا من مكافحة الحريق عند حدوثه، والسيطرة عليه في أقصر وقت ممكن.
- في حال حدوث حريق في المدرسة، يجب اتباع ما يلي:

أ- فصل التيار الكهربائي عن المختبر، أو عن المدرسة بكاملها فوراً، وإغلاق أنابيب الغاز، واسطواناته بأقصى سرعة ممكنة.

ب- إخراج الطلبة بهدوء من المختبر، ويمكن الاعتماد على عدد منهم قد دربوا على ذلك مسبقاً.

ج- استعمال الرمل في إطفاء الحرائق الصغيرة الناجمة عن المواد الكيميائية الآتية:

- المواد الكيميائية التي تحلل الماء بسرعة كالقلويات.
- المواد الأقل كثافة من الماء؛ كالشمع والزيوت وكثير من المواد العضوية الأخرى.

د- عدم استخدام الماء في إطفاء الحرائق الصغيرة المتسببة عن المواد الكيميائية؛ لأن الماء يسبب انتشار هذه المواد، ومن ثَمّ انتشار الحريق.

ه- عدم استخدام الماء في إطفاء الحرائق الناجمة عن الكهرباء إلا بعد فصل التيار الكهربائي نهائياً من القاطع الرئيسي.

و- لف الشخص المصاب ببطانية بأقصى سرعة ممكنة للعمل على إطفاء النار المشتعلة به.

ملاحظة:

- تستخدم طفايات الرغوة (FOAM) في إطفاء حرائق المواد البترولية، وعدم استخدامها في الحرائق الناجمة عن الكهرباء.
- تستخدم البودرة الجافة (dray Powder) في مكافحة حرائق المعادن الكيميائية مثل المغنيسيوم الصوديوم.. البوتاسيوم، حيث إن هناك أنواعاً متعددة من طفايات حرائق المواد الكيميائية مثل (طفاية ملح كلوريد الصوديوم، وطفاية الجرافيت ، وبودرة النحاس، وطفاية بيكربونات الصوديوم) ويعتمد اختيار نوعية الطفاية على نوع المادة الكيميائية المحترقة.
- عند استخدام المياه في إطفاء الحريق (حرائق الفئة A) افصل التيار الكهربائي من القاطع الرئيسي.
- استخدم طفاية البودرة بحذر بالأخص في المواقع المغلقة، والتأكد من خلو الموقع من الأشخاص، حيث إن الرذاذ المتطاير وكثافته يؤثر على الأشخاص المتعرضين له، ويسبب لهم الاختناق.
- تستخدم طفايات غاز ثاني أكسيد الكربون (CO2) في إطفاء حرائق

الكهرباء (مولدات كهربائية تمديدات كهربائية ، أجهزة كمبيوتر.. والأجهزة الالكترونية)، حيث إن غاز ثاني أكسيد الكربون أثقل من الهواء، فيعمل على إزاحة الأكسجين، لذا ينصح بعدم استخدام هذه الطفايات في المواقع المغلقة المأهولة إلا في حدود ضيقة جداً.

- وهناك غازات أخرى مثل : هولترون ، FM200 ، انرجين (Inergen)، وتستخدم في مكافحة حرائق الأجهزة الكهربائية وحمايتها ، وحماية أجهزة الحاسوب ، ومواقع الأرشيف، والمواقع المهمة.
- تتميز الغازات المشار إليها بأنها نظيفة لا تترك أثراً على الأجهزة الإلكترونية، كما هو في الحال عند استحدام طفايات البودرة التي تعمل على خراب الأجهزة وتعطيلها ، ولا تعمل على توصيل التيار الكهربائي عند إطفاء الحرائق، كما هو الحال في المياه.

٣- لباس العمل المخبري (البالطو) Lab Coat

يستحسن أن توفر المدرسة في المختبر بالطوين أحدهما لمحضر المختبر ليرتديه باستمرار أثناء العمل الرسمي، والثاني للمعلم الذي يستخدم المختبر، شريطة أن يمتاز هذا اللباس بالمزايا الآتية:

١- أن يكون مصنوعاً من قماش قطني لا يحترق بسهولة.

بالطـــــــو

٢- يمكن إغلاقه وفتحة بسهولة، فمن الملاحظ أن العديد ممن يستخدمون هذا البالطو لا يغلقونه في أثناء العمل المخبري، مما لا يحقق الفائدة التي وجد من أجلها، وهي منع وصول أية مادة قد تنسكب على الملابس أثناء العمل، ومن ثَمّ منع وصولها إلى جسم الشخص، وخاصة في فصل الصيف عندما يكون اللباس الذي يرتديه الشخص رقيقاً، ويستحسن أن يكون طول هذا اللباس مناسباً؛ ليس طويلاً يعيق حركة الشخص في المختبر، ولا قصيراً يجعل الفائدة منه شبه معدومة.

كما يفضل أن يكون لكل طالب يعمل في المختبر مثل هذا اللباس؛ للحفاظ على ملابسه، وسلامة جسمه، ولينتقل من جو الحصة النظرية إلى جو الحصة العملية، وأن يتعود الطالب كيف يتعامل التعامل الصحيح والمطلوب بكل مكان عمل مثل السلامة في الملاعب وغيرها.

٤- الكمامات Masks

وتستخدم عند التعامل مع المواد المتطايرة، أو الغازات التي يمكن أن تؤثر في صحة الشخص الذي يتعامل معها وسلامته، فهي تقوم بتصفية الهواء قبل دخوله إلى رئتيه، مما يمنع تسرب الغازات والغبار إلى داخلهما، ويجب على محضر المختبر والمعلم والطلاب عدم إهمال هذه الكمامات في العمل المخبري، ولبسها كلما اقتضت الحاجة والضرورة ذلك.

٥- النظارات الواقية Goggles

نظارة واقية

تصاب عيون العديد من الأفراد بالحساسية بسبب أبخرة بعض المواد الكيميائية، مما قد يؤدي إلى إصابتهم بالتهابات حادة أو أمراض مزمنة؛ نتيجة لتعاملهم المستمر معها، لذا يجب توفير مثل هذه النظارات، واستخدمها عند التعامل مع أي مادة كيميائية لها أبخرة قد تؤثر سلبياً في العيون.

٦- القفازات Gloves

قفازات واقية

تتنوع القفازات المستخدمة في العمل المخبري، فيخصص لكل مادة كيميائية نوع معين من هذه القفازات، فالحموض مثلاً لها نوع خاص من القفازات لا يتفاعل معها، وهناك أيضاً نوع من القفازات يستخدم مرة واحدة فقط، ثم يتم التخلص منه، ويستخدم هذا النوع عادة في عملية التحنيط أو التشريح، مع العلم أن الأنواع الأخرى وخاصة البلاستيكية الملساء يمكن استخدامها في مختبر الأحياء أكثر من مرة، شريطة غسلها وتعقيمها بعد كل استخدام، وهي من أكثر الأنواع استخداماً في المختبرات.

٧- مراوح الشفط

تعمل هذه المراوح على تصريف الروائح والغازات الضارة المنبعثة من المواد الكيميائية في المختبرات؛ لمنع ضررها قدر الإمكان، ويجب أن توزع

هذه المراوح بشكل جيد في المختبر، فتوضع واحدة على الأقل في مستودع المختبر ـ إن وجد ـ، كما يفضل وضع مروحة بالقرب من كل طاولة عمل، وهنا لابد من التذكير بوضع مفتاح تشغيل المروحة قريباً منها، وفي متناول يد المعلم، حتى يتمكن من تشغيلها وإيقافها كلما اقتضت الحاجة ذلك، وينصح عادة بتشغيل هذه المراوح طوال اليوم، وذلك لاستبدال هواء المختبر باستمرار.

ومراوح الشفط لا تلغي أهمية التهوية الطبيعية في المختبرات، فلابد من فتح نوافذ المختبر، وإيجاد مجرى للهواء في كل صباح، حتى وإن كان الطقس بارداً ؛ ليتم تغيير الهواء الموجود فيه، وإدخال الهواء النقي باستمرار.

٨- خزانة طرد الغازات Fume Hood

تعد خزانة طرد الغازات من أهم احتياجات مختبر الكيمياء؛ لما لها من أهمية كبيرة عند التعامل مع كثير من المواد الكيميائية التي تتصاعد منها أبخرة سامة.

كما تستخدم هذه الخزانة في تحضير جميع الغازات، وخاصة غازات الكلور والبروم؛ لما لها من سمية عالية.

خزانة طرد غازات

× كيفية استخدام خزانة طرد الغازات:

- شغل مروحة الشفط قبل وضع المواد في داخلها.
- تأكد من وصول الماء والغاز إلى داخل الخزانة قبل البدء بإجراء التجربة.
- ارفع الباب إلى الأعلى بقدر بسيط يسمح بإدخال المواد إلى داخل الخزانة، ثم انزله إلى مستوى يسمح بدخول يديك فقط.
- حضر التجربة التي تريد، واحرص في أثناء العمل أو التحضير على بقاء مروحة الشفط عاملة، والباب المنزلق نحو الأسفل.

٩- كواشف دخان ولهب.

١٠ - بطانية مقاومة للحريق.

١١ - نافورة غسيل ورشاش ماء للطوارئ «في حالة التعرض للمواد الكيميائية السامة أو الحارقة».

محاليل الأمن والسلامة:

تحضيرها، وكيفية استخدامها

تعد محاليل الأمن والسلامة من ضروريات العمل المخبري ومتطلباته التي يجب على محضر المختبر تحضيرها بشكل دوري، وذلك لاستخدامها عند الضرورة، ومن هذه المحاليل :

١- محلول بيكربونات الصوديوم المائي

× استخدامه:

يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن انسكاب الحموض على الجسم، مع ضرورة عرض الشخص المصاب على الطبيب.

ولا ينصح باستخدام هذا المحلول داخل الجسم، فهو يكون عند اتصاله بالحمض غازاً كثيفاً يخشى من تأثيره في المعدة المصابة.

٢- محلول كبريتات النحاس ١جـ

× استخدامه:

يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن سقوط الفسفور على الجلد، ويعرض المصاب بعد ذلك على الطبيب.

٣- محلول كربونات الأمونيوم ٢جـ

× استخدامه:

يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن انسكاب الحموض على الجلد، ومن ثم يعرض المصاب على الطبيب.

٤- محلول الأمونيا بتركيز ٢جـ

تحضير محاليل

× استخدامه:

١- يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن سقوط البروم على الجلد.

٢- يستخدم كمادة منبهة للأشخاص المصابين بفقدان الوعي.

٥- محلول حمض الخليك بتركيز ١جـ

× استخدامه:

يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن سقوط القواعد على الجلد، على أن يتابع العلاج في المستشفى.

× الإيثانول:

يستخدم مباشرة في علاج الحروق الناجمة عن الفيثول والصوديوم، على أن يتابع العلاج في المستشفى.

× حليب المغيزا أو الحليب العادي:

يستخدم بعد إذابته في الماء لمعالجة التسمم الناجمة عن الحموض.

٦- محلول كربونات الصوديوم المائي

× استخدامه:

يستخدم في علاج الحروق الناجمة عن انسكاب الحموض على الجلد، ويتابع العلاج في المستشفى.

الإسعاف الأولي في حوادث المختبرات:

قبل الحديث عن الإسعافات الأولية الضرورية في المختبرات المدرسية لابد أن نُعرّج أولاً على أسباب هذه الحوادث، بهدف توخيها قدر الإمكان.

أسباب الحوادث في المختبرات:

تنتج الحوادث في المختبرات بفعل عوامل ومسببات عديدة، منها:

عدم وضع المحاليل في أماكنها المخصصة يسبب كثير من الحوادث

١- الحموض والقواعد: تنجم الإصابة عنها نتيجة:

أ – تطايرها على الجلد.

ب- تطايرها في العين.

ج – ابتلاعها.

٢- المواد السامة: تنجم الإصابة عنها نتيجة:

أ – استنشاق أبخرة أو غازات سامة.

ب- الابتلاع العارض لمحلول سام في أثناء عملية سحب المحلول بالماصة باستخدام طريقة السحب بالفم (مع العلم أن هذه الطريقة تعد طريقة خاطئة).

٣- المواد الكيميائية: تنجم الإصابة عنها نتيجة انسكابها على الجلد، مما يؤدي إلى حرقه.

٤- الحرارة: تنجم الإصابة عنها نتيجة:

أ – اللهب المفتوح: كلهب مصباح بنزن، أو إحدى الزجاجات الساخنة.

ب- السوائل الساخنة: كالماء الساخن، أو الزيوت الساخنة.

ج – السوائل المشتعلة: كالإيثر المشتعل.

د – الانفجارات.

٥- الزجاج المكسور.

٦- الصدمة الكهربائية.

إسعاف الحوادث:

كما أن هناك مسببات عديدة للحوادث في المختبرات، فإن هناك أيضاً انواعاً لها:

١- الحروق الناجمة عن الحموض

حروق بتأثير الأحماض

وتحدث هذه الحروق نتيجة أحد الأسباب الآتية:

أ- انسكاب حمض معين على الجلد:

كحمض النيتريك (HNO_3)، أو حمض الهيدروكلوريك (HCl).

× الإسعاف:

- اغسل مكان انسكاب الحمض جيداً بالماء.
- غط مكان الحرق جيداً بالقطن المغموس في محلول كربونات الصوديوم المائي بتركيز ٥٪.

ب- تطاير الحمض في العين

× الإسعاف:

- اغسل العين فوراً بكمية وافرة من الماء.
- قطر في العين بعد غسلها أربع نقاط من محلول بيكربونات الصوديوم المائي بتركيز ٢٪.
- انقل المصاب إلى طبيب مختص.

ج- ابتلاع الحموض

× الإسعاف:

- اسقِ المصاب كمية وافرة من الماء.
- اسقِ المصاب كوباً من حليب المغنيزا، أو الحليب العادي.

- اغسل الشـفتين جيداً بالماء إذا احترقت بالحموض، ثم غطّها بقطعة من القطن المغموس في محلول بيكربونات الصوديوم المائي بتركيز ٢٪.
- انقل المصاب إلى طبيب مختص.

٢- الحروق الناجمة عن القواعد (القلويات)

وتحدث هذه الحروق نتيجة أحد الأسباب التالية:

اثـار الحـروق

أ- تطاير، أو انسكاب القلويات على الجلد

× الإسعاف:

- اغسـل مكان الإصابة جيداً بكمية وافرة من الماء.
- غـط الجلـد المصـاب بقطعة مـن القطن المغموس جيداً في حمض الأسيتيك بتركيز ٥٪.

ب- تطاير القلويات في العين

× الإسعاف:

- اغسـل العين فوراً بكمية وافرة من الماء، ثم بمحلول مشـبع من حمض البوريك عن طريقة تقطيره في العين عدة مرات.
- انقل المصاب إلى طبيب مختص.

ج- ابتلاع القلويات

× الإسعاف:

- اسـقِ المصـاب على الفور محلـول حمض الخل بتركيـز ٥٪، أو عصير الليمون.
- اسقِ المصاب بعد ذلك كمية وافرة من الماء.
- اغسل الشـفتين واللسـان بالماء جيداً إذا احترقت بالمحلول القلوي، ثم غطها بقطعة من القطن المغموس جيداً بحمض الخل بتركيز ٥٪.
- انقل المصاب إلى الطبيب المختص.

٣- الحوادث الناجمة عن المواد السامة

* أنواع السموم:

أ – السموم الحارقة.
ب- السموم غير الحارقة، وهي نوعان:
- سموم مهيجة.
- سموم امتصاصية.

أ – السموم الحارقة:

ومنها الحموض والقواعد، وقد ذكرنا في الحروق الناجمة عن الحموض والقواعد كيفية إسعافها.

ب- السموم غير الحارقة وتقسم إلى:

السموم المهيجة:

منها الزرنيخ، والفسفور، وأملاح الزنك، وبعض المواد السامة في الأسماك ذات المحار والفطر السام.

وتكمن مخاطر هذه المواد في أنها تسبب التهاباً في أنسجة الجسم التي تصيبها، كما تسبب الإسهال، والقيء، والآلام الحادة، وقد تصبح نتائجها خطيرة إذا لم يتم إسعافها وعلاجها بالسرعة الممكنة.

السموم الامتصاصية:

وهي السموم التي يقوم الجسم بامتصاصها، ومنها السموم الحارقة والمهيجة، حيث تتسرب إلى داخل الجسم عن طريق المعدة (البلع)، أو الرئتين (الاستنشاق)، أو الجلد (الامتصاص)، وتهاجم بعد امتصاصها مراكز مهمة كالمخ والدم.

ومن الأمثلة عليها المورفين والكحول التي تسبب شللاً في حركة المخ إذا امتص الجسم كمية كبيرة منها.

فطر سام

إسعاف الإصابات الناجمة عن السموم غير الحارقة:

* إذا كان السم قد دخل الجسم عن طريق الاستنشاق، اتبع الخطوات الآتية في عملية إسعافه:

أ – اخرج المصاب من المكان الملوث.

ب- ضع المصاب في مكان جيد التهوية، أو في الهواء الطلق.

ج – أرخِ جميع الأربطة الضاغطة عن جسم المصاب كالأحزمة، والملابس الضيقة.

د – إذا كان المصاب يعاني من حالة فقدان الوعي، أجرِ له عملية التنفس الاصطناعي.

هـ- استدع الطبيب بالسرعة الممكنة لإجراء اللازم.

× إذا كان السم قد دخل الجسم عن طريق البلع، فيمكن اتباع ما يلي:

أ – أجرِ عملية التنفس الاصطناعي للمصاب إذا كان فاقداً للوعي.

ب- اسقِ المصاب إذا كان بكامل وعيه، كمية من الحليب.

ج – انقل المصاب إلى أقرب مستشفى، أو استدع الطبيب لإجراء اللازم.

٤- الحروق الكيميائية

هي الحروق الناجمة عن المواد الكيميائية، ويتم إسعاف المصاب في مثل هذه الحالة حسب المادة المسببة للحرق، ويمكن تلخيصها فيما يأتي:

- الصوديوم أو البوتاسيوم

× الإسعاف:

أ – اغسل مكان الحرق جيداً بكمية وافرة من الماء بعد إزالة المواد العالقة.

ب- غطِ مكان الحرق بعد ذلك بالشاش الطبي، ثم برباط طبي.

- الفسفور

× الإسعاف:

أ – اغسل مكان الحرق جيداً بعد إزالة المواد العالقة.

ب- اغسل مكان الحرق بعد ذلك بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز ٢٪ ثم بمحلول كبريتات النحاس بتركيز ١ج.

ج – أعد الغسل مرة ثانية بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز ٢٪.

د – تأكد من عدم وجود أي أثر متبق للفسفور.

اسعاف حروق الاحماض

- البروم

× الإسعاف:

أ – اغسل مكان الحرق جيداً بالماء، ثم بمحلول الأمونيا بتركيز ٢ج، أو ثيوكبريتات الصوديوم.

ب- اغسل مكان الإصابة بالماء مرة ثانية بلف الجلد بقطعة شاش حتى وصول الطبيب.

- الفينول

ينجم عن هذه المادة حروق خطيرة جداً، وقد تكون مميتة، لذلك يجب الحذر عند التعامل معها.

× الإسعاف

أ – اغسل مكان الحرق جيداً بكمية وافرة من الماء ومحلول الصابون.

ب- اغسل مكان الإصابة بعد ذلك بالماء البارد، ثم بالكحول الإيثيلي الطبي.

٥- الحروق الناجمة عن الحرارة

× أنواع الحروق الناجمة عن الحرارة:

أ – الحروق الجافة.

ب- الحروق السائلة أو المبتلة.

حـــــروق

أ – الحروق الجافة:

هـــي الحـــروق الناجمة عـــن الإصابة من مصباح اللهب، أو السخانات الكهربائية أو ما شابه ذلك.

حـــــروق

× الإسعاف:

- اغسل مكان الحرق جيداً بالماء والصابون، ثم بالماء البارد.
- اغمر مكان الإصابـــة، ولمدة قصيرة، بمحلول كربونات الصوديوم بتركيز ١٪.
- غط مكان الحرق بشـــاش طبي مغموس في محلول كربونات الصوديوم بتركيز ١٪، ثم اربطه برباط طبي.
- أرسل المصاب إلى الطبيب إذا كانت الإصابة شديدة.

ب- الحروق السائلة (المبتلة):

هي الحروق الناجمة عن الماء الســـاخن، أو البخار، أو الزيوت الســـاخنة، أو ما شابه ذلك.

× الإسعاف:

أ – إذا كانت الإصابة بسيطة فيعامل المصاب كما هو الحال في الحروق الجافة، مع ضرورة الاهتمام بتغطية مكان الإصابة بشاش طبي جاف مكون من طبقات عدة؛ لمنع تسرب الهواء إلى المنطقة المصابة.

ب- إذا كانت الإصابة شديدة فيرسل المصاب إلى أقرب طبيب.

٦- الإصابات الناجمة عن الزجاج المكسور

يتعامل العاملون في مجال المختبرات المدرسية بشكل متكرر يومياً مع الزجاجيات، ونتيجة هذا الاستخدام المتكرر يصادف أن تقع هذه الزجاجيات أو تنكسر لأسباب متعددة، ومن المحتمل أن تكون هذه الزجاجيات، نظيفة أو متسخة، ولكل منها معاملة خاصة أثناء عملية الإسعاف.

أ- إذا كان الزجاج نظيفاً

كسر زجاج

× الإسعاف:

أ – أزل بقايا الزجاج.

ب- طهر الجلد باستعمال الكحول الطبي.

ج – غطِ مكان الإصابة بضماد لاصق (من النوع الجاهز).

د – اعمل على إيقاف النزيف إذا وجد باستخدام ضماد ضاغط، ثم انقل المصاب إلى الطبيب.

ب- إذا كان الزجاج يحتوي على مواد خمجية

كأطباق بتري المحتوية على مزارع جرثومية، أو الأنابيب أو ماء مستنقع، أو ما شابه ذلك.

× الإسعاف:

أ – تحقق أن الجرح ينزف، وإذا لم يكن كذلك قم بعصره بقوة لجعله ينزف لبضع دقائق.

ب – بلل منطقة الجرح بمادة مطهرة كالكحول الطبي.

ج – اغسل مكان الإصابة بالماء والصابون جيداً.

د – بلل منطقة الجرح ثانية بمادة مطهرة، باستخدام قطنة مبللة بالكحول الطبي وأبقها عليها.

هـ – انقل المصاب إلى الطبيب.

الأدوات والمنظفات والسموم

يتعرض المعلم أو المحضر لخطورة الأدوات، والمنظفات، والسموم في المختبر المدرسي، خاصة إذا كان مقر المختبر مختبر للكيمياء تتم فيه التجارب العملية التي يشارك فيها الطلاب، أو يتم تنفيذها من قبلهم، وتعد البيئة مصدراً من مصادر التسمم للإنسان، والحيوان، والنبات، حيث تسبب المواد الكيميائية السامة تلوثاً للهواء، والماء، والغذاء.

و تسبب الأدوات، والمنظفات، والسموم حوادث متعددة إذا وجدت سبيلاً للوصول لجسم الإنسان، فقد يتعرض الجلد بطريقة عفوية للتلوث بأحدى هذه الأدوات، والمنظفات، والسموم التي قد تحدث إصابات بالغة الخطورة في أنسجة الجلد، و قد تصل إلى الجهاز الهضمي عن طريق الفم، حيث تتسرب إلى الدم، و منها إلى أجهزة الجسم المختلفة التي تضطرب وظيفتها، وتتوقف بعض الأنشطة الحيوية داخل خلاياها، و قد يحدث تسمم نتيجة لاستنشاق الغازات السامة، أو أبخرة السوائل السامة، أو الهواء الذي يحتوي على غبار، أو أتربة تحتوي على مواد كيميائية ضارة.

وسيتم استعراضها فيما يأتي، وعرض طرق الوقاية منها :

أولاً : الأدوية والعقاقير:

أدوية

الأدوية والعقاقير تشكل خطورة، خاصة على الطلاب في المدرسة لذا فإنه يجب الانتباه لما يلي:

١- أن تحفظ العقاقير والأدوية في مكان ملائم (مكان بارد).

٢- عند تناول الدواء يجب التأكد من أنه الدواء المطلوب والجرعة.

٣- يجب التأكد من فترة حفظ الدواء، وأن لا تكون قد انتهت مدة صلاحيته (انتاج، فتح).

٤- لا توضع الأدوية أو العقاقير في متناول الجميع، بل يجب أن تحفظ في مكان مأمون.

ثانياً : المنظفات:

المنظفات الكيميائية المضغوطة في علب أو أنابيب، والتي ترش لتلطيف الهواء، ينبغي الانتباه إلى مخاطرها، وتكمن تلك المخاطر في سُميتها، أو قابليتها للاشتعال أو الانفجار، فيجب الحذر عند استعمالها.

أما المنظفات الصابونية الداخل في تركيبها بعض مواد الأمونيا، أو المنظفات الكاوية، والمزيلة للبقع، والمنظفات المستخدمة كالمطهرات، فيجب أن تستخدم بالطريقة الصحيحة، ويراعى تحاشي وصولها للعيون، أو الأنف، أو الفم؛ نظراً لخطورتها، وأن تبعد عن متناول الأطفال والأماكن الحارة.

السموم:

يحدث التسمم نتيجة لتناول طعام ملوث بمادة سامة، أو تناول أطعمة المعلبات المحفوظة الفاسدة المنتهية صلاحيتها، أو تناول بعض الأطعمة التي تعبأ لمدة طويلة، والتي تجهز بطريقة خاطئة كالمخللات، أو تناول دواء عن طريق الخطأ أو تناول الطعام بأوعية بها صدأ، أو تناول سوائل التنظيف.

الوقاية:

- عدم حفظ الأطعمة في ثلاجة المختبر.
- عدم تناول الأطعمة المكشوفة التي مضى عليها فترة زمنية طويلة.
- الانتباه لتاريخ صلاحية المعلبات.
- إبعاد المواد الخطرة عن الطلاب مثل: الأدوية، والعقاقير، والمبيدات الحشرية، وسوائل التنظيف، والكيروسين.
- عدم تناول أي أطعمة في المختبر المدرسي.

أخطار الغاز، والمواقد، والأفران

عند الحديث عن أخطار الغاز، والمواقد، والأفران فلابد لنا من الإشارة إلى أخطر مكان في المدرسة، وهو المختبر، وذلك لتواجد المواد القابلة للاشتعال فيه.

نتائج انفجار الغاز

ولتجنب أخطار الغاز، والمواقد، والأفران فإنه يجب علينا اتباع الآتي:

١- توضع المواقد والأفران في أماكن بعيدة عن تيار الهواء، وبعيدة عن متناول أيدي الطلاب، والأماكن المحتوية على مواد مشتعلة، أو قابلة للاشتعال.

٢- تحفظ اسطوانات الغاز في أماكن مفتوحة خارج المختبر، وتتوفر فيها التهوية، وبعيدة عن مآخذ المياه والرطوبة، ويجب الانتباه إلى أن الضغط داخل الأسطوانة يزداد لو تعرضت لأي مصدر حراري، حتى لو كانت حرارة الشمس العادية، مما يسبب انفجارها.

٣- لا تدحرج الاسطوانة أو تقذف على الأرض، منعاً من انفجارها، ويجب الحرص دائماً على جعل الاسطوانة عمودية؛ تلافياً لحدوث أي تسرب.

٤- يجب فحص المواقد والأفران على الدوام، وتنظيفها، والتأكد من أن جميع منافذ الغاز في عيون المواقد والأفران غير مسدودة.

٥- يجب التأكد من مفاتيح الموقد، وتوصيلات الغاز على الدوام، وإصلاح كل حالات التسرب بدون توانٍ.

٦- عند إشعال الموقد أو الفرن يجب أن يشعل عود الثقاب أولاً، ومن ثَمّ يفتح الموقد، وليس العكس.

٧- إن ترك الموقد أو الفرن مشتعلاً بدون مراقبة وملاحظة من آن لآخر يشكل خطورة، لذا ينبغي الانتباه إلى ذلك.

٨- لا يطفئ الموقد بطريقة النفخ، بل بإقفال مفاتيح الموقد.

٩- عند تبديل اسطوانة الغاز يجب التأكد من غلق صمام الأنبوبة، وكذلك مفاتيح الموقد، وتأكد من عدم وجود تسرب للغاز، وذلك باستعمال رغوة الصابون وليس اللهب.

١٠- عدم وجود شعلة لا يعني أن الموقد مقفل مفتاحه، بل يجب التأكد باستمرار من أن المفاتيح محكمة الغلق؛ لتجنب أي تسرب.

١١- يجب تركيب جهاز الكشف عن حدوث التسرب في المختبر، وفي مكان قريب من اسطوانات الغاز.

١٢- يجب فحص الأنبوبة الموصلة من الاسطوانة إلى الموقد بصفة دورية، وإبدالها إذا دعت الحاجة إلى ذلك.

١٣- من أجل السلامة يجب اغلاق مفاتيح موقد الغاز، وكذلك محبس الاسطوانة عند مغادرة المكان.

١٤- إذا أحسست برائحة الغاز فلا توقد ناراً، أو كبريتاً، أو تنير مصباحاً كهربائياً؛ خوفاً من حدوث انفجار بسبب الشرارة، وأغلق الصمام فوراً وافتح النوافذ وابحث عن سبب التسرب، وأشعر الأشخاص الموجودين معك، واطلب المساعدة منهم.

١٥- إذا كان الحريق ناشباً في البوتاغاز أعزل المادة، وذلك بغلق صمام سلندر الغاز، وانقله بعيداً عن الحريق.

١٦- إزالة الاسطوانات الأخرى التي لم ترتفع درجة حرارتها إلى مكان مأمون.

١٧- باشر تبريد الاسطوانات، وذلك بقذف رذاذ الماء البارد عليها، ولا تحركها حتى تبرد تماماً.

١٨- اتصل بالدفاع المدني – هاتف رقم ٩٩٨ في الحال.

أما بالنسبة لمواد الوقود وهي:

(الغاز، الكيروسين «القاز»، الجازولين «البنزين»، الزيوت)

فينبغي مراعاة الآتي:

١- يجب أن تحفظ هذه المواد في أوعية محكمة الغلق.

٢- تحفظ مواد الوقود في أماكن بعيدة عن الحرارة والغاز.

٣- إبعاد المواد القابلة للاشتعال مثل: الأخشاب، والأوراق، والمواد البلاستيكية، والنايلون، والسجاد من أماكن حفظ مواد الوقود.

٤- تحفظ مواد الوقود بعيداً عن متناول الطلاب.

طواريء الدفاع المدني

٩٩٨

مثل الأوتاد المثبتة في الأرض، أو المسامير الشائكة للأسوار، التي قد تكون ثابتة، وتؤدي إلى اختراق (شبك)، وتثبيت المصاب، وهنا يجب عدم سحب المصاب، وتحريره من الجسم المثبت. اطلب المساعدة في الحال، ويفضل هنا طلب الإسعاف، أو رجال الدفاع المدني لمواجهة الموقف، وإذا كان الجسم ثابتاً أو غائراً أكثر من بضع سنتيمترات في الجسم، فيجب في هذه الحالة ترك الجسم في موضعه، وقطعه على مسافة مناسبة من الجلد مع مراعاة عدم القيام بأي حركة قد تؤدي إلى تفاقم الوضع، وإذا لزم نقل المصاب، فاعمل على تثبيت الجزء الناتيء، ومن ثَمّ بادر إلى نقله إلى المستشفى بدون أي إبطاء، مع مراعاة وضع المصاب في أكثر الأوضاع التي تلائمه.

د) تضميد الجرح:

تضميد الجروح

إن الضمادة عبارة عن غطاء يوضع فوق الجرح لحمايته من المضاعفات والتلوث، وكذلك للسيطرة على النزيف، وربط الجرح من شأنه أن يثبت الضماد في موضعها، ويساعد في السيطرة على النزيف، وتقديم الدعم والإسناد، وكذلك الحد من الحركة.

العضات:

العضات البشرية

عبارة عن العضات الناجمة عن الحيوانات أو الإنسان، وقد تؤدي العضات إلى جروح ثقبية، أو تهتكية، أو بترية، وهنا لا يلزم فقط العناية بالعضات على أساس أنها جروح مفتوحة، بل يجب أيضاً اتخاذ الاحتياطات اللازمة للوقاية من خطر الالتهاب، خاصة داء الكلب، وفي المختبر المدرسي ينبغي أخذ الحيطة والحذر في استخدام الحيوانات للتشريح، والابتعاد تماماً عن كل ما قد يسبب وقوع خطر للطلاب.

مما لاشك فيه أن التعامل مع المواد الكيميائية قد يؤدي إلى كثير من الأخطار سواء كان التعامل في غرفة التخضير أو في المختبر نفسه أو أثناء الاستعمال. وأهم هذه المخاطر هي الحروق الناتجة عن تلامس هذه المواد مع الجلد أو العين أو مخاطر ابتلاعه، ولذلك لابد من أخذ الحيطة والحذر عند استخدام المواد الكيميائية لغرض إجراء التجارب في المختبر المدرسي.

الوقاية من المخاطر الكيميائية:

إن المواد الكيميائية خطرة جداً، وأصبحت منتشرة بشكل واسع في شتى مناحي الحياة اليومية والمهنية، لذلك لابد من معرفة أصنافها وأخطارها والوقاية منها:

تصنيف المواد الكيميائية:

١ ـ تصنف المواد الكيميائية حسب حالة المادة في الطبيعة إلى :

أ ـ صلبة : وهي التي لها حجم ثابت، وشكل ثابت كالأوراق والمعادن وقطع الغيار.

ب ـ سائلة : وهي التي لها حجم ثابت، وشكل متغير كالمحاليل ومشتقات البترول والمبيدات الحشرية.

ج ـ غازية : وهي التي لها حجم متغير، وشكل متغير كالأمونيا والأوكسجين.

وإن خطورة المادة تتمثل في :

أ ـ زيادة المساحة الملوثة الناتجة عن انتقال المادة من مكان انبعاثها إلي أبعد نقطة يمكن أن تصل إليها.

ب ـ صغر حجمها بحيث تستطيع الدخول إلى الجهاز التنفسي أو ملامسة الجلد.

فالحالة الصلبة إذا كانت المادة مطحونة أو مكسرة هي أخطر من الحالة الصلبة الأصلية للمادة إذ يمكن أن تنقلها تيارات الهواء إلى مكان آخر.

والحالة السائلة تتمثل خطورتها في: إمكانية انسكابها أثناء نقلها من وعاء إلى آخر وقد تلامس الجلد، وإمكانية تبخرها إذا تركت العبوات مفتوحة وقد تصل إلى الجهاز التنفسي والجلد.

والحالة الغازية تتمثل خطورتها في حدوث تسرب في الأنابيب الناقلة للغازات، أو انبعاث الغازات من بعض العمليات الإنتاجية وقد تصل الغازات إلى الجهاز التنفسي والجلد.

وعليه يجب الحذر من المواد الصلبة المطحونة، ومن ترك عبوات المواد الكيميائية السائلة مفتوحة ومراعاة سلامة أنابيب نقل الغازات.

٢ ـ تصنّف المواد الكيميائية حسب العناصر الأساسية التي تكوّنها إلى :

أ ـ **عضوية :** وهي التي يكون الكربون أساساً في تركيبها كالدهون، والمبيدات.. الخ.

ب ـ **غير عضوية :** وهي التي لا يكون الكربون أساساً في تركيبها كالحوامض والقواعد والزئبق والرصاص.. الخ.

وبما أن خواص المواد العضوية تختلف عن خواص المواد غير العضوية فإن التفاعلات التي يمكن أن تسلكها المواد العضوية تختلف عن طبيعة التفاعلات التي تسلكها المواد غير العضوية وبالتالي يكون لكل مادة تأثيرها على الجسم فمادة الرصاص غير العضوي يمكن أن تدخل إلى الجسم وتؤثر على الدم ولكن الرصاص سوف يستقر في العظام فيؤدي إلى قتل أجنة كريات الدم الحمراء، أما الرصاص العضوي المتمثل في رابع أثيل الرصاص الذي يضاف إلي وقود السيارات لتقليل الفرقة في العادم (الكزوزت)، فإنه يؤثر على الدم ولكنه يستقر في الدماغ مما يؤدي إلى إصابة المتعرضين إليه بالجنون.

من أعراض التعرض للمواد الكيميائية :

١ ـ إحمرار أو حكة العينين أو الجلد.
٢ ـ الآم في المعدة أو الصدر.
٣ ـ صعوبة في التنفس.
٤ ـ صداع.
٥ ـ غثيان أو دوخة.
٦ ـ حروق في الجلد.

تأثيرات المواد الكيميائية :

تختلف المواد الكيميائية في تأثيراتها بغض النظر عن كونها صلبة، أو سائلة، أو غازية، أو عضوية بأنها يمكن أن يكون لها تأثير واحد كأن تكون سامة، أو خانقة، أو حارقة، أو مخدرة، أو مهيجة، أو مُسرطنة.

وقد تهاجم هذه المواد الجهاز التنفسي أو الهضمي أو العصبي أو العين أو الكبد... الخ.

طرق دخول المادة الكيميائية إلي الجسم:

١ ـ **الجهاز التنفسي** :

وهو الأكثر سهولة وشيوعاً لدخول المواد الكيميائية. ومما يزيد من تأثير المادة الكيميائية. ومما يزيد من تأثير المادة الكيميائية على الجهاز التنفسي صغر حجم دقائق المادة، وطول الفترة الزمنية للتعرّض لها وزيادة تركيز المادة في جوّ العمل وغير ذلك.

٢ ـ **الجهاز الجلدي** :

وهو الذي يلي الجهاز التنفسي. ومما يزيد من امتصاص المادة عن طريق الجلد، ارتفاع درجات الحرارة ووجود جروح أو خدوش في الجلد، غزارة الشعر، وطول فترة التعرّض وغير ذلك.

وحماية الجهاز التنفسي من دخول المواد الكيميائية الملوثة عن طريقه باستخدام الكمامات المناسبة، أما الجهاز لجلدي فيمكن حمايته من دخول المواد الكيميائية عن طريقه بارتداء الملابس الواقية المناسبة وغير المنفذة لهذه المواد المتواجدة في محيط العمل، وغسل الجلد.

٣ ـ **الجهاز الهضمي** :

ويمكن حمايته من دخول المواد الكيميائية عن طريق منع التدخين وتناول الأطعمة داخل صالات العمل والتأكيد على غسل الأيدي بالصابون والماء النظيف قبل تناول الأطعمة في الأماكن المخصصة لذلك.

الشروط العامة في حفظ المواد الكيميائية وتخزينها:

عند حفظ المواد الكيميائية وتخزينها فلابد من اتباع مجموعة من الإرشادات الضرورية التي تساعد على سلامة مستخدمي هذه المواد ومن ذلك:

- أن يكون المستودع كبيراً، وذا أرفف من الحديد، وألا يدخل فيها عنصر الخشب.
- الالتزام بتعليمات الشركات الصانعة، خاصة فيما يتعلق بسمية المادة، والمخاطر الناجمة عنها، ومعدات الحماية الشخصية، وطرق تخزينها، وأساليب الرعاية الطبية المطلوب اتباعها عند التعرض لهذه المواد، وفقاً لما يرد في نشرة السلامة المرفقة بالمادة الكيميائية MSDS .
- تداول عبوات المواد الكيميائية بعناية فائقة، والحذر من إلقائها، أو سقوطها، أو دحرجتها على الأرض.
- تخزينها في الأماكن المخصصة لها بطريقة تتلاءم مع طبيعة مخاطرها.
- عدم وضع المواد المخزنة في الممرات والمخارج، أو على الأرض، ولو بصفة مؤقتة .
- أن يكون المخزن جافاً، وخالياً من الرطوبة .
- التخزين المتجانس للمواد الخطرة (فصل المواد التي يمكن أن تسبب خطورة عند اتصالها بمواد أخرى عن باقي المخزونات، بحيث يتعذر اتصالها).
- الإقلال ما أمكن من حجم المواد المخزنة، بما يتلاءم مع الطاقة الاستيعابية، والاحتياج، والتأكد من عدم تخزينها لفترة طويلة.
- عدم تعريض المواد الكيميائية لأشعة الشمس، أو تخزينها بالقرب من مصادر الحرارة (أنابيب البخار، أفران المختبر).
- مراقبة المواد المخزنة بالمعمل بصورة مستمرة؛ وذلك للتأكد من سلامتها، من خلال السجلات الموثقة.

محاليل

- أن تخزن المواد على الأرفف ذات شفة للأعلى؛ لمنع المواد من السقوط، وأن لا تلامس زجاجات التخزين بعضها بعضاً .
- يمنع أي شخص من أخذ مواد كيميائية خطرة، إلا عن طريق محضر المختبر، وبالطريقة النظامية.
- التخلص من المواد الكيميائية التي لا تستعمل حتى لا تكون سبباً في وقوع الحوادث.

- أن يتم ربط اسطوانات الغاز المضغوط بإحكام لمنعها من السقوط.
- أن تكون المواد الكيميائية بعيدة عن مصادر النيران واللهب.
- أن يكون المختبر جيد التهوية والإضاءة، وأن يكون جهاز التكييف غير معطل؛ حتى يضمن المحضر أن المواد الكيميائية لن تتعرض للتلف.
- أن يكون المختبر مجهزاً بأدوات إطفاء الحريق، وأن تكون هذه الأجهزة معلقة عند الباب، بحيث يسهل تناولها عند الحاجة إليها.
- أن يكون المحضر مدرباً فنياً على كيفية استخدامها، وطرق صيانتها وتعبئتها.
- أن تكون جميع وسائل الإضاءة مطفأة تماماً، وأن تكون المواد سريعة التبخر أو الاشتعال في ظروف محافظ عليها تماماً.
- يجب أن يوضع على كل نوع من المواد المخزنة ملصق يحتوي: (اسمها الكيميائي، رقمها الدولي، تاريخ صناعتها، تاريخ تخزينها، عنوان الجهة الموردة، رقم تليفونها، تاريخ الصلاحية) تكتب بالحبر أو بالكمبيوتر، ولا يصح استخدام القلم الرصاص في الكتابة، ويلصق عليها شريط عريض من السلوفان الشفاف بحيث يفيض عن البطاقة، أو يمكن عمل محلول مركز من شمع البرافين في الإيثر، أو البنزين، وتغطى به كل بطاقة بواسطة فرشة رسم، أو يمكن طلاء البطاقة باستخدام الشمع المنصهر؛ حتى لا تتأثر البطاقة بفعل الأحماض، أو المواد الكاوية.
- عدم ترك المختبر إلا بعد التأكد تماماً من أن جميع الأجهزة وأدوات المختبرات غير مهيأة لما يسبب أي حادثة.
- وجود نظام تهوية خاص لسحب الغازات التي قد تنفجر أو تحذق عندما يصل تركيز ابخرتها إلى نسب ميعنة.
- استخدام نظام الإضاءة المعزول بدلاً من الإضاءة المعروفة.

حفظ المواد الكيميائية:

١. **المواد القابلة للأشتعال:** وتحفظ في مكان مظلم بعيداً عن أشعة الشمس، وتغطى أرضية المكان المخصص لحفظها بطبقة سميكة من الرمل المندّى بالماء، أو بملح كربونات الصوديوم، وتوضع الزجاجات قائمة ومتباعدة، أو توضع فوق أرفف حديد متين (في الطبقات السفلى) بعد فرشها بكربونات الصوديوم أو الرمل، أو صناديق خشبية بعجلات

مفروشة بالرمل وكربونات الصوديوم.

٢. **المواد التي لا تشتعل:** كالأملاح، فتوضع في الرفوف العليا، وتصنف بحسب عناصرها (مجموعة الصوديوم، مجموعة البوتاسيوم ... الخ).

٣. **الأحماض:** يجب أن توضع على الأرض، غير مكدسة، وفي حجرة بعيدة عن الأملاح، والمواد الكيميائية، وتغطى أرضية المكان المخصص لحفظها بطبقة سميكة من الرمل المغطى بطبقة من ملح كربونات الصوديوم، وتوضع مادة ماصة للرطوبة (مثل السيليكا جيل) في أكياس خاصة في جميع أجزاء المختبر الموجودة فيه، كما ينبغي ألا توضع الأحماض بجانب الجليسرين.

٤. **الصوديوم والبوتاسيوم:** يحفظان في زجاجات مملوءة بزيت البترول، وينبغي التحقق من انغماس هذه الفلزات في زيت البترول، ولا تعرض للشمس، كما يجب ملاحظة استخدام ملعقة الصوديوم ذات الشبكة عند استعماله؛ لمنع تناثر أجزائه في الهواء، أو على الجسم فتحرقه.

٥. **ثاني كبريتيد الكربون، وكبريتيد الأمونيوم الأصفر:** يحفظ في زجاجات ذات أغطية محكمة في مكان بعيد عن ضوء الشمس.

٦. **الإيثر:** يحفظ في زجاجات ذات السداد الزجاجي المزدوج في مكان مغلق، بعيداً عن تيار الهواء والشمس.

٧. **الأسيتون:** يحفظ في زجاجات بيضاء مغلفة بالشمع؛ حتى لا يتسرب بالتبخر، ويعامل مثل الإيثر.

٨. **البروم:** يحفظ في أنابيب مغلقة (أمبولات) في مكان رطب، وإذا أفرغت الأنبوبة فيكون ذلك في زجاجة، وداخل خزانة الغازات السامة، ثم يحكم الغطاء جيداً.

٩. **فوق أكسيد الهيدروجين:** يجب أن تفتح الزجاجة باحتراس، كما يجب ألا يزيد تركيزه عن ١٠٪.

١٠. **الصودا الكاوية (هيدروكسيد الصوديوم) الصلبة:** لا تلمس باليد، بل تتناول بالملقط، وتحفظ في زجاجات محكمة الغلق بسدادات من الفلين المغطى بطبقة من الشمع، أما محلولها فيحفظ في زجاجات ذات سدادات من الفلين، أو الزجاج المصنفر، ويغطى بطبقة خفيفة من الفازلين.

المواد الكيميائية الشائعة الاستعمال وأضرارها:

يوجد كثير من المواد الكيميائية الضارة، إلا أننا سنستعرض هنا أهم المواد الكيميائية الشائعة الاستعمال:

١- الكحولات:

تعد معظم الكحولات سريعة الاشتعال، وهي مواد مخدرة وسامة، ومن أمثلتها: الكحول الميثيلي، والإيثيلي، والبروبيلي، والبيوتيلي، وغيرها. والكحول الإيثيلي: هو أقل سمية نسبياً من الكحول المثيلي الذي يوجد في العطور، وتسبب تراكيز قليلة منه العمى، نتيجة التهاب العصب البصري وضموره، وفي حالة تناول تراكيز عالية نسبياً منه فإنه يؤدي إلى الوفاة.

٢- هاليدات الألكيل:

وتشمل كل فلوريدات، وكلوريدات، وبروميدات، وأيودات الأكيل، وتعد معظم هاليدات الألكيل مواد مخدرة، وبعضها يسبب السرطان، وجميعها سامة، وأخطرها سمية أيودات الألكيل؛ حيث تسبب ألكلة لمكونات الخلايا، خاصة دي. إن. أي (D.N.A)، كما أن رابع كلوريد الكربون يعد مادة سامة، ويؤثر في الكبد والكلى، ومعظم هاليدات الألكيل لا تشتعل بسهولة، فمثلاً الكلوروفورم، ورابع كلوريد الكربون من المذيبات الشائعة الاستعمال، وهي سامة ومخدرة، وغير قابلة للاشتعال، وتزيد قابلية الهاليدات للاشتعال كلما قل عدد ذرات الهالوجين فيه، فمثلاً نجد أن قابلية اشتعال كلوريد الميثل أكثر من ثنائي كلوريد الميثان، وهذا أكثر قابلية للاشتعال من الكلوروفورم، هذا ونجد أن قابلية اشتعال الكلوريدات أكثر من البروميدات.

٣- هاليدات الأريل:

تتميز بقابليتها للاشتعال، وهي مواد مخدرة وسامة، ومن أمثلتها كلورو بنزين.

٤- كلورو بنزين:

سريع الاشتعال، وهو سام ومخدر.

٥- السيانيدات:

جميعها سامة حيث تسمم الدم، وأخطرها حمض الهيدروسيانيك (حمض البروسيك)، وتؤدي السينايدات إلى شلل مركز التنفس في المخ.

٦- الهيدروكربونات:

وهي المركبات المكونة من كربون وهيدروجين، وتشمل الألكاينات والهيدروكربونات الأروماتية، وتعد جميعها مواد سريعة الاشتعال، وهي مركبات سامة ومخدرة، إلا أن الهيدروكربونات الأروماتية أكثر سمية، فمثلاً البنزين سام جداً، وله صفة تراكمية، بحيث إن استنشاق كميات قليلة منه بصورة مستمرة تتراكم في داخل الخلايا، حتى تصل إلى تركيز معين، بعد ذلك تظهر أعراضه، ومنها فقر دم (أنيميا)، واللوكيميا، وإتلاف نخاع العظام، وهو يؤثر على الكبد، والكليتين، والمخ، والجهاز العصبي المركزي، كما أنه من مسببات السرطان، لذلك ينصح باستعمال التولوين بدلاً منه، لأن التولوين له نفس خواص البنزين إلا أنه لحسن الحظ أقل تطايراً، وأقل ضرراً.

٧- مركبات النيترو:

معظمها مركبات متفجرة وسامة، وبعضها يسبب السرطان،ومن أمثلتها نترات الأمونيوم، ومركبات النيترو العضوية الأروماتية والأليفاتية.

٨- الكلورات:

معظمها مركبات متفجرة.

٩- المعادن القلوية:

وتشمل كل من الليثيوم، والصوديوم، والبوتاسيوم. وتمتاز هذه المعادن بنشاطها الكيميائي الكبير تجاه الماء، والعديد من الكواشف العضوية، وخاصة المركبات التي تحتوي على ذرة هيدروجين حمضية مثل: الأحماض، والكحولات، وتتفاعل هذه المعادن بعنف مع الماء، وقد تسبب انفجاراً، واشتعالاً شديداً.

١٠- المركبات العضو معدنية:

تعد المركبات العضوي معدنية – للمعادن ذات الكهرو إيجابية العالية – مثل المركبات العضو معدنية للمعادن القلوية (الزنك، والألومنيوم،

والكالسيوم، وغيرها) تعد نشيطة جداً، وخواصها مثل المعادن القلوية من ناحية حساسيتها للماء والأكسجين، ولكثير من المركبات العضوية مثل الكحولات، ومركبات الكربونيل، والهاليدات العضوية، وغيرها، فهي خطرة قد تشتعل عند ملامستها للماء، أو الهواء، أو لهذه المواد العضوية، كما أن معظم المركبات العضو معدنية سامة، وتؤثر على الجهاز التنفسي.

١١- المعادن الثقيلة ومركباتها:

تشمل المعادن الثقيلة المعادن التي لها وزن ذري مرتفع نسبياً، ومن أمثلتها الكادميوم، والرصاص، والزئبق، والمنجنيز، والنحاس، والزرنيخ، والزنك، والأنتيمون، وغيرها، وتعد معظم المعادن الثقيلة ومركباتها العضوية، وغير العضوية مركبات سامة، ولها صفة تراكمية (أي تتراكم في الخلايا)، ويظهر أثرها عندما يصل تركيزها في جسم الإنسان عند حد معين، وهي تلوث المختبرات على شكل أتربة وغبار، وأحياناً أبخرة، فمثلاً تصاعد أبخرة الزئبق في أوعية مفتوحة، أو على الأرض يحدث تركيزات عالية من أبخرته في المختبر، التي بدورها تحدث أضراراً كبيرة في الجهاز التنفسي والهضمي، كما أن غبار الزرنيخ يسبب قروحاً جلدية، ويؤثر على الجهاز العصبي المركزي، وعلى الأغشية المخاطية وهكذا.

١٢- الأكسجين والمواد المؤكسدة:

تساعد على الاشتعال، وهي خطرة؛ لأنها تتفاعل مع كثير من المواد، والمواد المؤكسدة غير العضوية مثل: الكرومات، والبرمنجنات، وفوق أكسيد الهيدروجين، وهي غير قابلة للاشتعال ولكنها تساعد عليه، أما فوق الأكاسيد العضوية فهي للاشتعال، والمواد المؤكسدة عبارة عن مواد سامة وضارة، فمثلاً غبار وأبخرة الكرومات تعد سامة جداً، وفوق أكسيد الهيدروجين يلهب الجلد والعينين إذا كان مركزاً، وأما إذا كان مخففاً (٣٪) فهو غير ضار.

١٣- الأحماض المعدنية:

وتشمل كل من حمض الهيدروفلوريك، وحمض الهيدروكلوريك، وحمض الهيدروبروميك، وحمض الهيدرويوديك، وحمض الكبريت، وحمض النيتروجين، وجميع هذه الأحماض سامة وحارقة، حيث تؤثر على الجلد، والأغشية المخاطية، وتسبب الحروق.

١٤- حمض الخل:

سائل له رائحة الخل، وهو يشتعل عند الحرارة المرتفعة، وللتراكيز العالية منه تأثير حارق على الجلد، ولكن بصورة أقل بكثير من تأثير الأحماض المعدنية.

١٥- القواعد (القلويات) القوية:

وتشمل كل من هيدروكسيد البوتاسيوم، وهيدروكسيد الصوديوم، وهيدروكسيد الكالسيوم، وجميعها لها تأثير حارق على الجلد والأغشية المخاطية، وهي مواد لا تشتعل، ولا تساعد على الاشتعال.

١٦- الأمونيا (غاز النشادر):

غاز عديم اللون، ذو رائحة نفاذة، شديد الذوبان في الماء، ولا يشتعل بسهولة، وهو غاز مهيج يؤثر على الأغشية المخاطية.

١٧- هيدروكسيد الأمونيوم:

وهو غاز الأمونيا في الماء، وله خواص الأمونيا.

١٨- أكسيد الكالسيوم:

يلهب غباره الجلد والأغشية المخاطية والعينين، حيث يعطي مع الماء هيدروكسيد الكالسيوم وحرارة.

١٩- الأنيلين:

قابل للاشتعال بصعوبة، وذلك عند تسخينه، وهو سام، حيث يؤثر على الدم والأعصاب، ويسبب صداعاً، ودواراً ، وإرهاقاً شديداً.

٢٠- البروم:

سائل سريع التبخر، وهو لا يشتعل، وسام جداً، ويؤثر على الجلد، والعينين، والجهاز التنفسي.

٢١- الكلور:

غاز أصفر اللون لا يشتعل، وهو سام جداً، ويتفاعل بعنف مع كثير من المركبات العضوية.

٢٢- الأسيتالدهيد:

سائل سريع التبخر والاشتعال، له رائحة الفاكهة، وهو سام، حيث تؤثر أبخرته على العينين، ويحدث صداعاً وتخديراً.

٢٣- الأسيتون:

سائل سريع التبخر والاشتعال، وأبخرته سامة، ويسبب دوخة وتخديراً.

٢٤- الفينول:

قابل للاشتعال، وهو سام، ويؤثر على الجلد والأغشية المخاطية.

٢٥- البيريدين:

سريع الاشتعال، وهو سام جداً.

٢٦- ثنائي إيثيل إيثر:

سريع الاشتعال جداً، وهو سام ومخدر.

٢٧- خلات الإيثيل:

سريعة الاشتعال، وأبخرتها ذات تأثير مخدر.

٢٨- ثاني أكسيد الكربون:

غاز خانق؛ لأن وجوده بتراكيز عالية في الجو يكون على حساب نسبة الأكسجين في الجو، وهو لا يشتعل، ولا يساعد على الاشتعال.

٢٩- أول أكسيد الكربون:

غاز يشتعل، وسام، وترجع تسميته إلى قدرته على الاتحاد مع الهيموجلوبين، وتكوين مركز كاربوكسي هيموجلوبين، الذي يحد من قدرة الدم على الاتحاد مع الأكسجين، مما يؤدي إلى عدم وصول الأكسجين اللازم إلى خلايا الجسم، ولكن لحسن الحظ فإن انتزاع أول أكسيد الكربون من الهيموجلوبين عملية سريعة جداً وذلك إذا تم انتقال المصاب من مكان الحادث إلى الهواء النقي، لذا فهو على عكس الملوثات الأخرى، يعد خطراً إذا تم التعرض له بكميات مركزة في وقت قصير.

٣٠- أكاسيد النيتروجين:

غازات لا تشتعل، ولها رائحة غير مريحة، وهي سامة حيث تؤثر على

الجهاز التنفسي، والأغشية المخاطية، وتسبب آلاماً مبرحة، ولكنها في الغالب لا تظهر إلا بعد عدة ساعات من التعرض لأكاسيد النيتروجين.

٣١- الفسفور:

تؤثر أبخرته على الجهاز الهضمي، وعلى العظام، وتؤدي إلى فقر الدم.

٣٢- الكبريت ومركباته:

يعد الكبريت قابلاً للاشتعال، وهو سام، وينشأ من استنشاق أبخرته، أو غباره التهاب في الرئتين، كما أن معظم مركباته أيضاً قابلة للاشتعال، وسامة، ولها رائحة كريهة جداً.

٣٣- ثاني كبريتيد الكربون:

سائل رائحته كريهة، سريع الاشتعال، وأبخرته سامة، ويسبب اضطرابات عقلية وهلوسة، وهو يؤثر على الجهاز العصبي، مما يؤدي إلى ضعف العصب البصري، والتهابات الأعصاب الطرفية، ويسبب فقر الدم، وعند زيادة التركيز يؤدي إلى فقدان الوعي والموت.

٣٤- ثاني أكسيد الكبريت:

لا يشتعل ولكنه سام، حيث يؤثر على الأغشية المخاطية، ويسبب التهاباً في الجهاز التنفسي كما يسبب الحكة، وضيقاً في التنفس، وعدم الراحة، وعندما تزيد نسبته في الهواء إلى حد معين فإنه يؤدي إلى تشنج الحبال الصوتية، وإلى الاختناق.

٣٥- كبريتيد الهيدروجين:

يشتعل، وسام، حيث يؤثر في الجهاز العصبي المركزي، ويؤدي إلى التهاب العينين، والأغشية المخاطية في الجهاز التنفسي، كما يؤثر على حاسة الشم.

المتطلبات الخاصة لتخزين بعض المواد الخطرة

وذلك دون الإخلال بالشروط سالفة الذكر، الواجب تطبيقها في جميع حالات تخزين المواد الخطرة، وهناك شروط خاصة لبعض أصناف المواد الكيميائية باستثناء المواد المتفجرة (فئة رقم ـ١) والمواد المشعة (فئة رقم ـ٢) يجب أخذها في الاعتبار وهي كما يلي :

أ / فئة الخطورة رقم (٢) : الغازات (Gases)

وتشمل فرع الخطورة :

١- الغازات القابلة للاشتعال (Flammable Gases)

مثل : أول أكسيد الكربون ، هيدروجين ٠٠الخ٠

المخاطر : تشتعل بسهولة، وتحترق بسرعة ٠

٢ - الغازات غير القابلة للاشتعال (Non -Flammable Gases)

مثل : النيتروجين ، ثاني أكسيد الكربون ٠

المخاطر : انفجار الحاويات ، حريق ، غازات سامة في الجو المحيط، تخفض الأكسجين في الهواء الجوي أو تستبدله في الحيز المغلق، مما يعرض الحياة للخطر.

شروط التخزين:

- أن تخزن الاسطوانات قائمة في الوضع الرأسي، وأن تكون محكمة الغلق مع التأكيد على تثبيتها لتفادي سقوطها.
- تحفظ بعيداً عن مصادر الاشتعال واللهب، والمصادر المؤكسدة، المتفجرات ٠
- تحفظ بعيداً عن المواد التي تتفاعل مع الهواء أو الرطوبة.
- توضع في مكان آمن لمنعها من السقوط٠
- يحفظ الأكسجين بعيداً عن الغازات القابلة للإشتعال٠
- تجهيز الموقع بكواشف الحريق ٠
- توفير فتحات للتهوية بأعلى حوائط المخزن وأسفلها، حسب كثافة الغاز البخارية (أثقل وأخف من الهوا ء) لا تقل مساحتها عن ١٠٪ من مجموع مساحات الحوائط والأسقف .
- لا يقل ارتفاع نوافذ التهوية العلوية عن ٢,٥ متر من سطح الأرض والسفلية بمستوى سطح الأرض تقريباً ٠
- تخزن الاسطوانات التي تحتوي على نفس الغازات في مجموعات منفصلة٠
- مراقبة الحاويات بصفة مستمرة؛ وذلك لتفادي التسربات٠

- لا يجوز إعادة طلاء (الحاويات) الأسطوانات إلا عن طريق المورد.
- تخصيص منطقة داخل المخزن للأسطوانات الفارغة.
- التأكد من مطابقة البيانات المدونة على جسم الاسطوانة مع محتوياتها.
- حماية الصمامات، والمنظمات، وأدوات القياس، والتوابع الأخرى من العبث والتلف، وحمايتها بغطاء الحماية.
- يراعى في الموقع إمكانية تصريف الانفجار في حالة حدوثه إلى الجهة التي تشكل أقل خطورة.
- الالتزام بالألوان المميزة لأسطوانات الغاز .

ب / فئة الخطورة رقم (٣) :

السوائل القابلة للاشتعال (Flammable Liquid)

تكون نقطة وميض السائل أقل من (140 F).

المواد الملتهبة، والقابلة للإشتعال تحتوي على سوائل مثل المذيبات العضوية ، زيوت ، شحوم ، قطران ،زيوت الدهانات، ورنيش مثل ماهو موجود في الغازات القابلة للإلتهاب ، وكذلك الميثانول ، اسيتون ، استالدهايد .

البنزين ، الهكسان الحلقي (سيكلوهيكسان) ، ايثانول ، اسيتات الإيثيل ، ايثيل الإيثر ، جازولين ، هكسان ، ايزو بروبيل الكحول ، ميثانول ، بروبانول، تيترا هيدرو فيران ، تلوين ، اكسيلين ٠

المخاطر:

تشتعل بسهولة، وتحترق بسرعة.

شروط التخزين:

- تحفظ بعيداً عن الأحماض المؤكسدة، والمواد المؤكسدة الأخرى٠
- تحفظ بعيداً عن مصادر الاشتعال، الحرارة، الشعلة، الشرر واللهب المكشوف٠

- تحفظ في مكان بارد ، وجاف، خالٍ من الرطوبة ٠
- يراعى في الموقع إمكانية تصريف الانفجار في حالة حدوثه إلى الجهة التي تشكل أقل خطورة٠
- تزويد المخزن بفتحات تهوية في مستوى سطح الأرض تقريباً بارتفاع (٣سم)، وفتحات أخرى على الجهة المقابلة لسحب الهواء، أو بنظام التهوية الميكانيكية لتجديد الهواء بمقدار ٤-٦ مرات في الساعة الواحدة
- أن تكون السوائل القابلة للاشتعال مشمولة بنقطة الوميض ٠

ج/ فئة الخطورة رقم (٤) : المواد الصلبة القابلة للاشتعال ٠

مثل : الصوديوم ، البوتاسيوم ، المغنيسيوم.

المخاطر:

تشتعل بسهولة ، وتحترق بسرعة.

التخزين:

ـ تحفظ بعيداً عن مصادر الاشتعال (الحرارة – الشعلة – الشرر – اللهب المكشوف) والمصادر المؤكسدة .

د / فئة الخطورة رقم (٥) : المواد المؤكسدة، والبيروكسيدات العضوية ٠

وتشمل فرع الخطورة :

١ ـ المواد المؤكسدة (Oxidizer)

وهي مواد تطلق الأكسجين، أو تقوم بعمليات الأكسدة التي من شأنها أن تبدأ الحريق أو تحفزه في المواد المحيطة بها، وتتفاعل بعنف مع المواد العضوية، وهي تمد التفاعلات بالأكسجين، وتشكل خطورة عند تخزينها مع مواد قابلة للاشتعال أو للاحتراق؛ لأنها تؤدي إلى استمرار الاحتراق، كما أن بعض المواد القابلة للتأكسد تتفاعل مع المواد المؤكسدة في درجة الحرارة العادية محدثة حريق أو إنفجارات٠

المخاطر:

حريق أو انفجارات ٠

مثل (صلبة) : هيبو كلوريت الكالسيوم ، فيريك الكلوريد ، ايودين ، أملاح النيترات ، أملاح البيروكسيدات ، فيريك سيانيد البوتاسيوم ، نيترات البوتاسيوم ، مثل : ثنائي إيثل أيثر ٠

سائلة : بروميـن ، بيروكسيد الهيدروجين ، حمض النيتريك، حمض البيروكلوريك ، حمض الكروميك ٠

شروط التخزين:

- تحفظ في مكان بارد ، وجاف، خالٍ من الرطوبة٠
- تحفظ بعيداً عن المواد الملتهبة (القابلة للإشتعال) ، والمذيبات العضوية، والمواد القابلة للاحتراق (ورق ، خشب ٠٠٠الخ) ٠
- تحفظ بعيداً عن المواد المختزلة مثل : الزنك ، المعادن القلوية ، حمض الفورميك ٠
- تحفظ بعيداً عن المواد العضوية، والمواد القابلة للاشتعال ٠
- لا تخزن على أرفف، أو قواعد من الخشب، أو من الورق ٠
- يحفظ الكلورين بعيداً عن الأحماض ٠

٢- البيروكسيدات العضوية : (Organic Peroxide)

معظم البيروكسيدات ذات حساسية عالية تتأثر بالضوء ، والحرارة، والاحتكاك، محدثة انفجاراً، وتتفاعل بشدة مع المواد الكيميائية الأخرى، وقد تكون هذه التفاعلات انفجارية ٠

مثال : ثنائي إيثيل ايثر٠

المخاطر:

يحدث انفجار عند تركيز حبيبات البيركسيد.

شروط التخزين:

- تحفظ في مكان بارد وجاف ٠

- تحفظ في مكان مظلم، وأن تكون الحاويات محكمة الغلق ٠
- التخلص منها قبل تاريخ الانتهاء٠

هـ / فئة الخطورة رقم (٦): المواد السامة (Toxic Chemicaals).

المخاطر :

تحدث التلف في الأعضاء وتسبب الموت عند ابتلاعها، أو استنشاقها، أو امتصاصها خلال الجلد .

مثل : كلوروفورم ، حمض الكروميك ، فينول ، اسيتونيتريل (acetonitrile).

شروط التخزين:

- تحفظ في حاويات محكمة الغلق في الأرفف السفلى ٠
- تحفظ عبوات المواد السامة بعيداً عن أشعة الشمس المباشرة .
- تحفظ في مواقع منفصلة عن المواد الأخرى٠
- تحفظ بعيداً عن الحرارة، الرطوبة، ومخاطر الحريق ٠
- تخزن المواد السامة داخل مخزن بارد، جيد التهوية في حاويات محكمة الغلق في الأرفف السفلى .
- حمايتها من الاختلاط بالأحماض والأبخرة٠
- تحفظ بعيداً عن الأحماض والمواد الأكالة الأخرى، بعيداً عن التفاعلات الكيميائية٠
- تحفظ بعيداً عن مخاطر الحريق، والحرارة، والرطوبة٠
- توفير أجهزة الحماية ومعداتها (قفازات يدوية، أحذية مطاطية، أقنعة تنفس، معدات إسعافات أولية)٠
- عدم استنشاق أبخرة المواد، أو اتصالها بالجسم ٠
- عدم تناول الأطعمة والمشروبات داخل منطقة تداول المواد السامة أو تخزينها مطلقاً.
- في حالة حدوث تسرب للمادة السامة يجب اتخاذ الإجراءات التالية :
  - الحذر من ملامسة المادة لجسم الإنسان .

- الحذر من استنشاق أبخرة المادة .
- الحذر من دخول السوائل لفم الإنسان .

و / فئة الخطورة (٨) : المواد الأكالة (Corrosive)

تقسم المواد الأكالة إلى: أحماض، وقواعد ٠

من الأحماض : حمض الخليك ، حمض الكروميك (مؤكسد قوي)، حمض الهيدروكلوريك ، حمض الهيدروفلوريك ، حمض النيتريك (مؤكسد قوي) ، حمض الفسفوريك ، حمض الكبريتيك ٠

من القواعد : هيدروكسيد الأمونيوم ، هيدروكسيد البوتاسيوم، هيدروكسيد الصوديوم ٠

فرع الخطورة :

أ ـ الأحماض:

١- الأحماض العضوية (Organic Acids):

المركبات التي تكون فيها نسبة الحموضة (PH) من ١ـ ٧ يحوي كربون٠

مثل : الفينول ، حمض الخل.

المخاطر:

تلف في الأنسجة ، حدوث انفجارت عند اتصالها بالقواعد القوية٠

شروط التخزين:

ـ تحفظ بعيداً عن الأحماض المعدنية، والأحماض المؤكسدة والقواعد٠

٢- الأحماض غير العضوية (Inorganic Acids):

مركبات يكون فيها نسبة الحموضة (PH) من ١ـ٧، ولا يحوي كربون٠

مثل : حمض الهيدروكلوريك ، حمض الكبريتيك ، حمض البوريك.

المخاطر :

تلف الأنسجة ، حدوث إنفجارات عند إتصالها بالأحماض القوية.

شروط التخزين:

- تحفظ بعيداً عن الأحماض العضوية ، الأحماض المؤكسدة والقواعد.

تخزين الأحماض (عام) :

- عزل الأحماض عن المعادن النشطة مثل: البوتاسيوم، الصوديوم، المغنيسيوم...الخ.
- عزل الأحماض المؤكسدة (مثل : حمض النيتريك..) عن الأحماض الأخرى (مثل : الأحماض العضوية ..)، والمواد الملتهبة والقابلة للاحتراق.
- عزل الأحماض عن المواد الكيميائية التي يتولد عنها غازات ملتهبة أو سامة مثل : سيانيد الصوديوم ، كبريتيد الحديد ، كربيد الكالسيوم...الخ.
- تحفظ بعيداً عن المواد السامة ، والمعادن النشطة (الصوديوم، المغنيسيوم..).
- الأحماض العضوية القوية مثل : حمض الفورميك، حمض الخليك، حمض الانهايدريد .. الخ) تخزن في أماكن مفصولة عن العوامل المختزلة القوية مثل : حمض الكبريتيك ، حمض النيتريك).
- تخزن الحاويات على الأرفف السفلية القريبة من الأرض.
- أن يكون المخزن بارداً، وجافاً، وخالياً من الرطوبة.

- توفير مراوح تهوية دائمة العمل؛ لتجديد الهواء داخل المخزن بمعدل ٤-٦ مرات في الساعة؛ ولتصريف الضغط الداخلي الناجم عن تجمع بعض الغازات مثل غاز الهيدروجين الناتج عن تفاعل حمض الكبريت مع معدن العبوة .
- توفير رشاشات لتطهير الجسم في حالات التلوث .

ب - القواعد (Caustics) :

مركبات يكون فيها نسبة الحموضة (PH) من ٧ – ١٤ .

مثل : هيدروكسيد الصوديوم ، هيدروكسيد البوتاسيوم .

المخاطر :

تلف الأنسجة ، تفاعلات انفجارية مع القواعد (كلما زادت قوة المواد القاعدية زادت قوة الانفجار)٠

شروط التخزين:

- يحفظ بعيداً عن الأحماض ، الأحماض العضوية، والأحماض المؤكسدة.
- عزل القواعد عن الأحماض ، المعادن ، المتفجرات ، البيروكسيدات العضوية والمواد سهلة الاشتعال.
- تحفظ المواد على الأرفف السفلية .

ز / فئة الخطورة رقم (٩): متنوع الخطورة (Miscellaneous Substances) ٠

١ـ المواد التي تتفاعل عند إتصالها بالمياه أو بالرطوبة (Water reactive) :

تتفاعل بعنف عند اتصالها بالمياه، وينتج عن ذلك حرارة وغازات سامة

مثل: معدن الصوديوم، الأحماض المائية، والأحماض المائية .

المخاطر

انفجارات ، حريق ، غازات سامة.

شروط التخزين:

- تحفظ بعيداً عن مصادر المياه، في عبوات محكمة الغلق في مكان لا يسمح بوصول الماء، والهواء، والرطوبة إليها .
- تحفظ في مكان بارد، وجاف، وخالٍ من الرطوبة .
- تحفظ بعيداً عن مصادر الاشتعال .
- تحفظ بعيداً محاليل الأحماض والقواعد.
- تحفظ بعيداً عن التفاعلات، والتأثيرات الكيميائية الأخرى٠

- تستخدم المطفأة نوع ABC أو D للحرائق التي تقع في تلك الأنواع (إذا لم يكن لديك القدرة على إطفاء الحريق بدون أي مخاطر، أو إصابات فيجب عليك إغلاق الباب، وترك الموقع فوراً، واتصل على فرق الطوارئ).
- توفير كاشفات دخان وحرارة .

٢-المواد التي تتفاعل مع الهواء (Pyrophoric) :

هي المواد التي تشتعل تلقائياً عن تعرضها للهواء .

مثل : الفسفور ، الليثيوم .

المخاطر:

حريـــــــــق .

شروط التخزين:

- تحفظ تحت سطح الماء الغازات الخاملة، أو سوائل أخرى مثل الكيروسين معتمداً في ذلك على نوعية المادة المراد تخزينها مثلاً: يحفظ الفسفور الأبيض، أو الأصفر تحت سطح الماء ويحفظ الصوديوم تحت سطح الزيت).
- تحفظ في مكان بارد، وجاف، وتكون الحاويات محكمة الغلق.
- تحفظ بعيداً عن مصادر الاشتعال ، محاليل الأحماض والقواعد.
- تحفظ بعيداً عن مصادر الاشتعال، والتفاعلات الكيميائية الأخرى.
- تحفظ بعيداً عن مصادر المياه، والرطوبة ، ومحاليل الأحماض، والقواعد.

٣- المواد الحساسة للضوء (Light Sensitive Chemicals) :

- تحفظ في مكان بارد ، وجاف .
- تحفظ في أماكن مظلمة .
- تكون الحاويات الحافظة لهذه المواد ذات اللون الأصفر الضارب للحمرة.

٤- السيانيد (Cyanides) :

يحفظ بعيداً عن الأحماض والمواد المؤكسدة بأنواعها ٠

شروط وقائية عامة :

- عدم إتلاف البيانات الموجودة على جسم حاوية المادة الكيميائية أو إزالتها.
- يمنع التدخين، وإشعال أعواد الثقاب في منطقة المختبر، مع ضرورة وضع لوحة تحذيرية بذلك، تكتب بخط واضح، وفي مكان ظاهر عند مدخل المخزن٠
- إغلاق المختبر بصفة مستمرة، ولا يعاد فتحه إلا عند الحاجة، والحصول على أذن مسبق من قبل الجهة المسؤولة٠
- تعريف العاملين بمخاطر المواد المخزنة، والتدابير الوقائية الواجب اتباعها، خاصة في حالات الطوارئ٠
- الحرص على أن تكون منطقة التخزين على درجة عالية من النظافة والترتيب٠
- يجب عدم تناول المشروبات، والأكل في منطقة التخزين مطلقاً.

المواد الخطرة الاشتعال والانفجار:

طريقة تخزينها، وإطفاء حرائقها

المادة	خطر الحريق	طريقة التخزين	طرق الإطفاء
حمض الكبريت	قد يؤدي تماسه للمحروقات إلى اشتعاله، وانتشار أبخرة خطيرة.	يعزل عن المساحيق المعدنية، وحمض البكريك، والمواد القابلة للاشتعال.	بالرمل أو البودرة، واحذر من استخدام الماء.
أكسيد الكالسيوم	يؤدي تماسه للماء إلى اشتعال المواد القابلة للاشتعال؛ نتيجة الحرارة المنتشرة.	يخزن في مكان جاف.	بالرمل، أو البودرة.
أملاح النترات	يؤدي تماسها للمواد السهلة الاشتعال إلى اشتعالها.	تخزن في مكان جاف منعزل عن المواد العضوية، والمواد القابلة للاشتعال.	بالماء في الكميات الصغيرة فقط، والبودرة، أو الرمل في الكميات الكبيرة.
كلورات الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والزنك	تتفجر بتماسها للمواد القابلة للاشتعال.	تخزن بمعزل عن الصوديوم، والكالسيوم، والبوتاسيوم، والزنك.	بالماء.
الكبريت	تشكل أبخرته مع الهواء مزيجاً متفجراً، ويشكل خطورة كبيرة إذا لامس المؤكسدات.	يخزن بمعزل عن حمض الكلور والمواد المؤكسدة.	بالرمل، والماء رشاً.
الصوديوم والبوتاسيوم	يشتعلان تلقائياً في الهواء.	يخزنان تحت الكيروسين في أوعية محكمة الانغلاق.	بالرمل، أو البودرة، احذر كل الحذر من استخدام الماء.
البروم	يؤدي تماسه للمواد العضوية إلى حدوث حريق.	يخزن في زجاجات، وبمعزل عن المواد القابلة للاشتعال.	بالماء.

يتبع المواد الخطرة الاشتعال والانفجار:

طريقة تخزينها، وإطفاء حرائقها

المادة	خطر الحريق	طريقة التخزين	طرق الإطفاء
المغنيسيوم	قابل للاشتعال إذا كان على شكل مسحوق، أو وريقات رقيقة، أو برادة.	يخزن في أوعية جافة ومحكمة الانغلاق، وبمعزل عن الحموض، والقلويات، والمؤكسدات.	بالرمل أو البودرة، احذر كل الحذر من استخدام الماء، أو الرغوة، أو غاز الكربون.
الفسفور الأبيض	يشتعل ذاتياً في الهواء، وينفجر عند تماسه للمؤكسدات.	يخزن تحت الماء في أوعية محكمة الانغلاق.	يغمر بالماء حتى يتحول للحالة الصلبة، ويغطى بالرمل الرطب.
الفسفور الأحمر	قابل للاحتراق، يتفجر حين ملامسته للمؤكسدات، أو من جراء صدمة شديدة.	يخزن في أوعية محكمة.	يعامل معاملة الفسفور الأبيض.
الكلور	ينفجر إذا لامس التربنتين أو الأيثر، والمعادن المسحوقة.	يخزن في اسطوانات من الفولاذ في مكان جيد التهوية.	بالماء، وغاز الكربون.
الفينول	يشكل عند تسخينه أبخرة قابلة للاشتعال.	يخزن في مكان جيد التهوية.	بالماء، أو غاز الكربون، أو الرمل.
حمض الكبريتيك	قابل للاشتعال والانفجار.	تحت الماء.	بالماء، أو غاز الكربون، أو الرمل.
النفثالين	يشكل عند تسخينه أبخرة قابلة للاشتعال.	يحفظ بعيداً عن مصادر الحرارة.	بالماء، أو غاز الكربون، أو البودرة، أو بالرمل.
كربيد الكالسيوم	عند ملامسته للماء يعطي غاز الإستيلين.	يخزن في زجاجة لها غطاء زجاجي مصنفر في مكان جاف جيد التهوية.	بالرمل، أو البودرة، احذر كل الحذر من استخدام الماء.

(المصدر: دليل الاجهزة والأدوات التعليمية في المختبرات المدرسية،ص ٢١، ١٤٢٧هـ).

المواد السامة :

طرق الإسعاف الأولي في حالة التسمم

المادة	التأثير الفسيولوجي	طرق الإسعاف الأولي
حمض الكبريت	تؤدي أبخرته إلى تهيج الغشاء المخاطي.	ينقل المصاب إلى هواء نقي، وتغسل المجاري التنفسية بمحلول ٢٪ من بيكربونات الصوديوم، وتنقط من ٢ – ٣ قطرات إي فيدرين، ويشرب حليباً ساخناً مع ثاني كربونات الصوديوم، وفي حالة الابتلاع يطلى الغشاء المخاطي، والفم بمحلول الديكائين ٤٪.
حمض الهيدروكلوريك	تهيج أبخرته المجاري التنفسية والعينين.	يتغرغر المصاب بمحلول ثاني كربونات الصوديوم ٢٪ ، ويعطى ٠,٠١٥م من الكوديئين، ٠,٠١جم من الديونين، ٠,٠١جم من النورسلفازول، ويشرب حليباً ساخناً مع ثاني كربونات الصوديوم، وفي حالة البلع تغسل معدة المصاب، يشرب ٤ – ٥ كؤوس ماء لإثارة الاقياء، ويعطى ١٠ – ١٥ قطرة من الغول النشادري مع الماء، ويشرب بياض بيضة وحليباً، يستدعى الطبيب.
أكسيد الكالسيوم	يؤدي تنفس بخاره إلى عطاس، وبحة في الحنجرة، وآلام صدرية، وسعال.	يسعف كما في حالة هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم.
أملاح الباريوم	سامة إذا ابتلعت.	تغسل معدة المصاب بمحلول كبريتات الصوديوم أو المغنيسيوم ١٪، يشرب من المحلول (٦ – ٨) كؤوس، ويثار لديه الاقياء، يشرب بياض البيض (٢ – ٣) بيضة في ٠,٥ لتر ماء، يستدعى الطبيب.

يتبع المواد السامة :

طرق الإسعاف الأولي في حالة التسمم

المادة	التأثير الفسيولوجي	طرق الإسعاف الأولي
أملاح الرصاص	سامة.	يعطى المصاب كمية كبيرة من محلول كبريتات المغنيسيوم.
أملاح الفضة	ذات تأثير حارق على الجلد والأغشية المخاطية.	يعطى المصاب كمية كبيرة من محلول كلور الصوديوم (ملح الطعام).
أملاح النحاس	سامة عند وقوعها في أعضاء الجهاز الهضمي، ينتج عند استنشاق غبارها مرض التسمم النحاسي.	تغسل المعدة بالماء (٦ – ٨) كؤوس، يعطى محلول يثير الاقياء، يعطى مسهلاً، يعطى محلول أكسيد النحاس (ملعقة كبيرة في كأس من الماء)، ينبغي تجنب الحموض والدسم، وينبغي تأمين الدفء والهدوء للمصاب بالحمى، يعطى متعدد الفيتامينات، يستدعى الطبيب.
أملاح القصدير	سامة عند ملامستها لأعضاء الجهاز الهضمي.	يثار الاقياء لدى المصاب، يعطى محلول أكسيد المغنزيوم في الماء مع الزيت النباتي.
أملاح الزرنيخ	سامة عند ملامستها لأعضاء الجهاز الهضمي، تهيج أبخرتها الأغشية المخاطية.	تغسل معدة المصاب، يشرب (٦ – ٨) كؤوس من ماء أضيف إليه أكسيد المغنيسيوم، ملعقتين كبيرتين لكل ٢ لتر ماء، ويثار الاقياء، يعطى بعد ١٠ دقائق مستحضراً حديث التحضير مضاداً للتسمم، ويحضر كما يلي: (٣٠٠سم^3 ماء + ١٠٠جرام كبريتات الحديد) + (٣٠٠سم^3 ماء + ٢٠جرام أكسيد المغنيزيوم) يشرب المصاب مبدئياً ملعقة خل أو (٣-٤) جرام من حمض الليمون.

يتبع المواد السامة :

طرق الإسعاف الأولي في حالة التسمم

المادة	التأثير الفسيولوجي	طرق الإسعاف الأولي
أملاح الكروم	تهيج الجلد والأغشية المخاطية، قد تشكل قروحاً أو حروقاً في الغشاء الأنفي.	تغسل الأغشية المخاطية بمحلول ثاني كربونات الصوديوم ٢٪، تدهن الأغشية المخاطية بالفازلين أو زيت المك، في حالة البلع يعطى ٢٥سم من محلول كبريتات التحاس ١٪ أو ٥٠سم من محلول كبريتات الزنك ١٪ يثار الاقياء، وتغسل المعدة، يشرب المصاب حليباً أضيف إليه صفار بيضتين، يعطى مسهلاً، يستدعى الطبيب.
أملاح الفلور	المنحلة منها سامة.	يعطى محلول كلوريد الكالسيوم ٢٪.
أملاح الزنك	المنحلة منها سامة.	يثار الاقياء، ويعطى بيضة في حليب.
البروم والفلور	تهيج أبخرتها المجاري التنفسية، ويؤدي التسمم الشديد إلى تمزق الرئتين.	ينقل المصاب إلى مكان هادئ ودافئ، يستنشق المصاب محلول ٢٪ من كربونات الصوديوم أو من ثيوكبريتيت الصوديوم، يشرب حليباً ساخناً مع ثاني كربونات الصوديوم، يعطى ٠,٠١جرام من الكودئين أو الديونين، تغسل العينان بالماء، وينقط بهما محلول النوفوكائين ١٪ ، في الحالات الشديدة ينبغي استنشاق الأكسجين، وينقل المصاب فوراً إلى المستشفى.
الفسفور	سام	يعطى المصاب ٢٠٠سم^{3} من محلول كبريتات النحاء، ٠,٢٪ ، ويمنع إعطاء المصاب الزيوت النباتية والمواد الدسمة.
غاز النشادر	يهيج الأغشية المخاطية، تؤدي حالات التسمم الشديدة إلى الموت من جراء توقف التنفس.	ينقل المصاب إلى هواء نقي، يستنشق المصاب بخار الماء المحمض بحمض الليمون، ويشرب حليباً ساخناً أضيف إليه ثاني كربونات الصوديوم، ويعطى زيت نباتي أو بياض بيضة، ينقل المصاب فوراً إلى المستشفى في حالة اختلال التنفس.

يتبع المواد السامة :

طرق الإسعاف الأولي في حالة التسمم

المادة	التأثير الفسيولوجي	طرق الإسعاف الأولي
كبريت الهيدروجين	سام	ينقل المصاب إلى الهواء النقي، يستنشق الأكسجين، وتغسل العينان بمحلول ثاني كربونات الصوديوم ٢٪.
الألدهيدات	سامة	يعطى المصاب كأساً من محلول النشادر في الماء ٠.٢٪ ، ثم يشرب الحليب.
الأيلين والأصبغة الأنيلية	سامة، وقد يحصل التسمم عند تنفس الأبخرة أو الغبار.	في حالة ابتلاعه يثار الاقياء، ويعطى المصاب مسهلاً، ويمنع من الحليب، والزيوت، أو الغول، ويستنشق الأكسجين، يجرى له تنفس اصطناعي، وفي حالة دخوله إلى المجاري التنفسية ينقل المصاب إلى هواء نقي، وينقل إلى المستشفى فوراً.
الكلوروفورم، والأيثر، والأغوال	مخدرة	يعطى المصاب ١٠٪ جرام من الكوازول، أو ٣٠ نقطة من الكورديانين، أو ٠.٥ جرام من الكافور، ويجرى للمصاب تنفس اصطناعي.

علامات مخاطر المواد الكيميائية

علامات الامان والسلامة

تابع / علامات الامان والسلامة

إجراءات إخلاء المبنى
Building Evacuation Procedure