دليل الأمن والسلامة بالمعامل والورش بالكلية

تقديم:

في إطار الجهود المبذولة من كلية الموارد البحرية بالجامعة الأسمرية الإسلامية لدعم الخطة الاستراتيجية بالكلية الرامية لترقية وتطوير جودة مخرجات التعليم في ظل جو أكاديمي مفعم بالأمن والسلامة سعت وحدة خدمة المجتمع والبيئة بالكلية بالتعاون مع قسم البحوث والاستشارات بالكلية إلى وضع خطة شاملة تكفل للطلاب التمتع بالعمل الآمن داخل المعامل التطبيقية أثناء التعامل مع المواد الكيميائية واستخدام الأجهزة، من خلال وضع دليل يشمل أساسيات العمل والتعامل في المعامل و يشرح كيفية تحمل المسؤولية من قبل كل من يعمل في المختبرات وفق إرشادات ملزمة. ونأمل من الله تعالى أن تسهم بشكل مباشر في تأهيل مهارات منسوبي الكلية بالعمل في محيط آمن داخل المعامل والورش.

أولاً: تعريفات

1) الأمن والسلامة في المعامل/الورش:

مفهوم الأمن والسلامة هو علم يهتم بامن وسلامة وصحة الإنسان بمجموعة إجراءات وقواعد ومتطلبات تكون بمثابة وقاية. وتقوم على العمل على توفير بيئة آمنة حول الإنسان قدر الإمكان خالية من مصادر الخطر وأسباب وقوع الإصابة أو الحوادث.

وتعرف السلامة داخل المعامل/الورش: بانها مجموعة من الإجراءات والقواعد التي تهدف إلى الحفاظ على العاملين في المعمل/الورشة من خطر الإصابة، والمحافظة على الممتلكات من خطر التلف والضياع، وتعمل على توفير بيئات عمل آمنة من خلال الإلتزام بإجراءاتها.

2) المعمل/الورشة:

هو المكان الذي تجري فيه كثير من العروض العملية والتجارب، وتوجد به مواد كيماوية صلبة وسائلة، وقد توجد به غازات وأبخرة ويمكن أن يكون مكان العمل في المعمل/الورشة آمناً لو كان جيد التصميم وتتوفر فيه اشتراطات الأمن والسلامة.

3) إجراءات الأمن والسلامة:

تشير إلى مجموعة الإجراءات التي يتم اتخاذها من أجل توفير الحماية للأفراد وكافة الممتلكات، ويعرف أيضاً بأنه الحالة التي تؤدي إلى دفاع الإنسان عن نفسه عند تعرضه لخطر ما، سواءً كان من قبل أشخاص، أو حوادث، أو أضرار.

ثانياً: مصادر المخاطر في المعامل (المختبرات)/الورش

ينشأ الخطر في المعامل/الورش من:

- الإهمال في الصيانة لتوصيلات الغاز، أو المواقد، أو الأجهزة والزجاجيات.
- الإهمال في الاستخدام مثل (الإهمال في التأكد من نوعية وصلاحية المواد، أو مقاديرها، أو التراخي في ارتداء الملابس المناسبة).

ثالثاً: الاشتراطات والسلوكيات والممارسات العامة لتحقيق الأمن والسلامة في المعامل/الورش

أ) اشتراطات الأمن والسلامة في المعامل/الورش

تتحقق اشتراطات الامن والسلامة في المعامل والورش من خلال اتباع الخطوات التالية:

- تثقيف الطلاب على موقع واستخدام جميع معدات الطوارئ والسلامة قبل ممارسة النشاط داخل مكان العمل (المعمل/الورشة).
- تحديد إجراءات السلامة التي ينبغي اتباعها في حال وقوع الحوادث/الطوارئ.
- معرفة موقع وكيفية قفل صمامات الغاز والمياه والكهرباء الرئيسة في مكان العمل.
- معرفة موقع وكيفية استخدام جميع معدات السلامة في حالات الطوارئ مثل (دش غسل العين، مجموعة الإسعافات الأولية، وبطانية الحريق، طفايات الحريق وتسرب الزئبق،... إلخ).
- الحفاظ على قائمة أرقام هواتف الإسعاف والطوارئ بالقرب من الهاتف.
- إجراء التدريبات المناسبة على خطة الاخلاء على أساس منتظم.

ب) ضمان السلوك السليم داخل المعامل/الورش

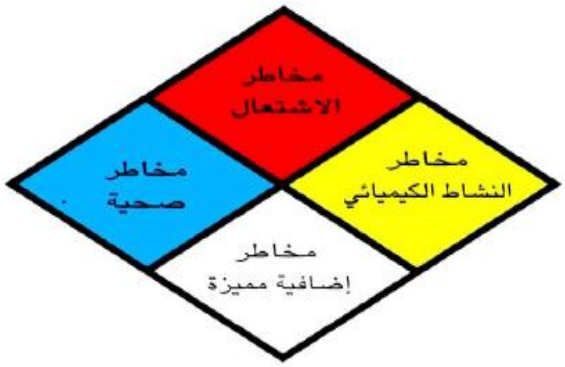
- التأكد من ارتداء الطلاب لمعدات الوقاية الشخصية المناسبة (أي النظارات الواقية، المعاطف، القفازات).
  - لا تترك الطلاب دون إشراف في المختبر.
  - لا يسمح للزوار بالدخول غير المصرح به إلى المختبر.
  - لا تسمح للطلاب بأخذ المواد الكيميائية خارج المختبر.
  - تعريف الطلاب بجميع إجراءات الطوارئ.
  - الإبلاغ فوراً عن أي تسرب، أو حادث، أو إصابة عند حدوثها.
  - كن حذرًا عند التعامل مع الأواني الزجاجية الساخنة والأجهزة في المختبر.
  - تأكد من عدم وضع المذيبات القابلة للاشتعال في المنطقة المحيطة باللهب.
  - إيقاف تشغيل كافة أجهزة التدفئة وصنابير المياه، وصمامات الغاز، والكهرباء عندما لا تكون قيد الاستعمال.

ج) ممارسات النظافة الصحية داخل المعامل/الورش

- إرجاع الأدوات والمعدات والأجهزة في مكانها المخصص بعد الانتهاء من إجراء الاختبارات.
- المحافظة على نظافة المكان بعد إجراء التجارب.
- إبقاء اليدين بعيداً عن الوجه، العيون، الفم، والجسم أثناء استخدام المواد الكيميائية.
- لا ينبغي أبدا اصطحاب أو تناول الطعام والشراب في المختبر.
- إزالة أي معدات للوقاية (أي، والقفازات، معطف المختبر ، نظارات الوقاية) ووضعها في الاماكن المخصصة لحفظها قبل مغادرة المختبر.
- غسل اليدين بعد إزالة القفازات، قبل مغادرة المعمل/الورشة.

رابعاً: الرموز العامة للأمن والسلامة داخل المعامل/الورش:

تدل الرموز والألوان المستخدمة داخل المعامل والورش التالية على درجات المخاطر المحتملة وهي كما يلي:



رقم الخطورة	درجة الخطورة
4	شديد الخطورة
3	خطر
2	متوسط الخطورة
1	قليل الخطورة
0	غير خطر

كما أن هنالك إشارات يجب احترامهامن جميع مرتادي المعامل والورش وهي:

أ) اشارات المنع

عادة تكون هذه الإشارات بلون أحمر، وهي إشارات تحذيرية غاية في الأهمية، كما هو موضح بالشكل التالي:

ب) إرشادات إجبارية

تدل هذه الإشارات على الاحتياطات الواجب اتخاذها قبل البدء بالعمل المخبري وهي ذات لون أزرق وهي كالتالي:

ج) إشارات الاستدلال و المعلومات

هي إشارات توجيهية لما يجب إتباعه في الحالات الطارئة، وهي ذات لون أخضر وهي كالتالي:

د) اشارات خطورة المواد الكيميائية

تدل هذه الإشارات على نوع الخطر المتوقع من المواد الكيميائية وهي كالتالي:

هـ) إشارات تحذير:

تدل الإشارات ادناه على احتمالات الخطر الموجود في المنطقة المشار إليها.

خامساً: إرشادات السلامة العامة في المعامل/الورش

إن المخاطر المهنية هي مسألة بديهية فنحن نبتعد عما يؤذينا تلقائياً بمجرد معرفتنا بمصدر الخطر، والمواد المستخدمة بالمعمل عموماً تعتبر مصدر خطر فأقل ما فيها أنها ملوثة وبعضها مهيجة والبعض الآخر حارق أي تسبب تآكل في أنسجة الجسم إذا انسكبت عليها وبعضها سامة .لهذا نقدم بعض إرشادات واحتياطات السلامة الشاملة للباحثين ومساعديهم والطلاب في المختبرات البحثية وللمحاضرين والمعيدين والطلاب في المختبرات التعليمية وللفنيين والمحضرين العاملين بمعامل التحضير .هذه الإرشادات والاحتياطات ينبغي أن نتذكرها ونلتزم بها بهدف الحماية من الأضرار المحتملة والأخطار المتوقعة عند التعرض للمواد في المعامل أو الورش.

أ) إرشادات السلامة العامة في المعامل/الورش التعليمية:

يراعي في التجارب المعملية لطلاب المرحلة الجامعية أن توضح احتياطات السلامة الواجب اتخاذها في كل تجربة بشكل مستقل ويفرد لها فقرة في منهجية التجربة وفي التقارير المقدمة من الطلاب وذلك لأن تنبيه الطالب إلى تلك الاحتياطات في مستهل التجربة أو أثناها سوف يغرس في ذهنه المخاطر المحتملة من سوء الاستخدام أو من العادات الخاطئة في إجراء التجارب المعملية وهذه المهارات في السلامة المعملية لا يمكن للطالب الحصول عليها أو استيعابها إلا بهذه الطريقة.

1) توصيات للأساتذة والمعيدين وللفنيين والمحضرين القائمين على المختبرات التعليمية:

- يلزم إعداد قائمة بالمواد الكيماوية المستخدمة في كل تجربة مع تقييم الخطورة لكل مادة والعلاج المستخدم في حال التعرض للمادة أو تناولها.
- إذا وجدت مادة مسرطنة من بين المواد المستخدمة في التجربة يجب التنبيه على اتخاذ الاحتياطات اللازمة أثناء التعامل معها كما يجب إيجاد بديل عنها وأن يوضح أسباب استخدامها للطلاب (كأن تكون أفضل الخيارات وأقلها ضرراً).
- يجب تعبئة (نموذج) تقييم الحضور من قبل القائمين على المقرر من أساتذة ومحضرين وكذلك الباحثين.
- تعيين التجارب التي يتم التعامل فيها مع مواد خطرة وتعمل ترتيبات إضافية لاحتياطات السلامة تحسباً لأي طارئ ويراعى استخدام علامات الخطورة الدولية الملصقة على العبوة.
- من المهم تخزين الكيماويات في المكان المناسب ومراعاة التوافق وعدم التوافق فيما بينهما.
- عمل ملصقات مكبرة وواضحة بإرشادات السلامة التي يجب إتباعها من قبل الطلاب وإلزامهم بالإطلاع عليها والمحاسبة في حالة الإهمال.

- في حالة حصول حادث أو حريق في نفس المعمل أو المعامل المجاورة واقتضى الأمر إيقاف العمل يجب عمل الخطوات التالية:
- تقديم المساعدة لإيقاف جميع التجارب.
- استخدام وسائل إطفاء الحريق لإيقاف اللهب عن الاستمرار.
- فصل مصادر الحرارة والتيار الكهربائي.
- استخدام الرمل في حالة انسكاب مادة على الأرض ثم استخدم الماء إذا لم يكن ذو مفعول عكسي مع المادة.
- الاستعداد لإخلاء المكان (إذا لزم الأمر) ويتم كالتالي:
- استخدم جرس الإنذار.
- الإخلاء بهدوء حتى لا يتسبب في إثارة الذعر للموجودين.
- المعيد والمحضر هما آخر من يخرج من المختبر للتأكد من خلو المعمل من الطلاب أو غيرهم.
- تعبئة استمارة التبليغ عن الحوادث.

2) إرشادات السلامة العامة للطلاب:

بالنسبة للطلاب يجب عليهم الاطلاع على إرشادات السلامة التالية والعمل بها والمحاسبة في حالة الإهمال وعليك أيها الطالب أن تتذكر دائماً:

- أن سلامتك وسلامة زملائك في المختبر تقع على عاتقك أنت أولاً.
- أن تلبس النظارات الواقية لحماية العينين من المواد الكيماوية.
- أن تنبه زملائك من الأخطار المحيطة بهم إن وجدت.
- أن تلبس سترة لحماية ملابسك وجسمك من الكيمياويات المنسكبة
- أن تبتعد بالسوائل القابلة للاشتعال عن اللهب العادي.
- أن تتأكد من اسم المادة التي تتعامل معها وتركيزها.
- أن تقوم بسحب السوائل بطريقة آمنة وباستخدام الماصة.
- أن تؤدي التجربة بحرص وهدوء وتركيز لتلافي الحوادث.
- أن تقوم بالتبليغ عن الحوادث مهما كانت صغيرة.
- أن تغسل يديك بعد الانتهاء من التجربة.
- أن تلبس القفازات عند التعامل مع المواد المؤكسدة والآكلة.
- أن تسأل الأستاذ عن ما لا تعرف.
- أن تلتزم باحتياطات السلامة الخاصة بكل تجربة.
- لا تمارس المزاح الخشن أو الزائد عن الحد أو أية تصرفات صبيانية او غير مقبول بها في المعمل/الورشة.
- لبس الحذاء الواقي داخل الورش يحميك من الأخطار المحتملة.

كما يجب عليك أيها الطالب أن تحذر دائماً:

- من أن تشم أو تستنشق روائح المواد الكيماوية.
- من أن تلمس أو تتذوق المواد الكيماوية.
- من أن تخرج الكيمياويات أو الأجهزة المتعلقة بها خارج المختبر.
- من أن توجه أنبوبة الاختبار أثناء التسخين على اللهب ناحية وجهك.
- من أن تقترب بإصبعك أو رأسك من اللهب.
- من محاولة فتح الزجاجات المستعصية بالقوة.
- من القيام بالتجارب الكيميائية إلا بعد أخذ الإذن بذلك.
- من أن تأكل أو تشرب داخل المختبرات الكيميائية.

- من التدخين داخل المختبرات الكيميائية.
- عدم استخدام الأدوات إلا بما يناسبها.
- ان تستخدم الأجهزة والمعدات بإشراف مشرف التجربة.

ب) إرشادات السلامة العامة في المختبرات البحثية ومعامل التحضير:

- اقرأ المعلومات على العبوة جيداً.
- تأكد أنك تتناول المادة المطلوبة.
- تأكد من تحذيرات وتصنيف السلامة المكتوب على العبوة.
- عدم استخدام المادة الكيماوية في حالة عدم وجود تحذيرات وتصنيف السلامة على العبوة.
- استعمل أدوات السلامة المناسبة للتعامل مع كل مادة.
- افتح العبوة بحذر.
- إنقل الكمية التي تريدها من العبوة بحذر وبحيث يكون استنشاقها أقل ما يمكن.
- أنقل الكمية التي تريدها من العبوة بحيث تضمن عدم اتصالها بالجلد.
- انقل الكمية التي تريدها من العبوة بحيث تضمن عدم وصول أي شيء منها إلى العين.
- تجنب استعمال أو لمس الأدوات الملوثة بالكيمياويات.
- يجب ألا تستخدم القفازات الملوثة أثناء استعمال الأدوات المكتبية أو عند الرد على الهاتف أو ما شابه ذلك.
- استعمل قفازات نظيفة دائماً.
- أقفل العبوة جيداً بعد الانتهاء من استعمالها.
- يمنع التدخين بتاتاً في المختبر.
- لا تأكل أو تشرب داخل المختبر.
- اغسل يديك دائماً بعد الانتهاء.
- استعمل أدوات نظيفة وغير ملوثة.
- البس سترة نظيفة دائماً واغسله كلما لزم الأمر.
- إذا تعرضت للمادة استعمل الإسعافات الأولية المناسبة لكل مادة.
- لا تتخلص من بقايا التفاعلات الكيميائية الخطرة في أحواض التصريف العادية وإنما في عبوات خارجية للتخلص منها بالطرق المناسبة.
- لا تتخلص من بقايا العمل بالورشة في حاويات النفايات العادية وإنما في عبوات خارجية للتخلص منها بالطرق المناسبة.
- تثبيت اسطوانات الغاز بالطريقة الصحيحة(إن وجدت).
- يفضل تصنيف الكيماويات التي لديك في القائمة حسب خطورتها وعلاج التعرض لها.

سادساً: اجراءات الأمن والسلامة من المخاطر داخل المعامل/الورش

1) اجراءات الأمن والسلامة من مخاطر الكيماويات

- معرفة خصائص المادة الكيميائية من خلال العلامات الإرشادية على العبوة.
- عدم لمس الكيماويات باليد مباشرةً وعدم تذوقها أو استنشاقها.
- لبس القفازات والمعطف المناسب أثناء العمل.
- عدم استخدام الفم لملء الماصة بل يجب استخدام الضاغطة الهوائية.
- عدم تخزين الكيماويات داخل المختبر ولكن يجب وضعها في أماكن تخزين خاصة.
- التخلص من بقايا المواد الكيميائية بالطريقة المناسبة لكل مادة حسب إرشادات فني المعمل.

- إجراء التجارب التي يتصاعد منها غازات أو روائح في غرفة الغازات.
- الحذر عند توجيه انبوبة الاختبار ناحية الوجه أو الجسد أثناء التسخين.
- إغلاق زجاجات الكيماويات عند الانتهاء منها وعدم فتح عدة زجاجات في وقت واحد.

2) اجراءات الأمن والسلامة من مخاطر الزجاجيات

- تخزين الزجاجيات على رفوف ذات ارتفاع مناسب ليسهل التقاطها أو إعادتها.
- حمل الزجاجيات بطريقة مناسبة وبحذر وعدم حمل أكثر من زجاجة واحدة في المرة الواحدة.
- عدم استخدام زجاجات غير نظيفة أثناء التجارب.
- عدم لمس الزجاجات أثناء التسخين باليد مباشرةً ويجب استخدام الماسكات المخصصة لذلك.

3) اجراءات الأمن والسلامة من المخاطر الكهربائية

- يجب أن تكون صنابير المياه بعيدة عن الكهرباء والأجهزة.
- التأكد من خط الكهرباء (110 أو 220 فولت) قبل توصيل الأجهزة.
- صيانة الأجهزة بشكل دوري وتنظيفها.
- مراقبة الأجهزة أثناء التشغيل وإطفاءها بعد الانتهاء من الاستخدام.
- تأكد دائماً ان الأرضيات جافة.

4) إجراءات الأمن والسلامة في المعامل الحيوية

- لبس المعطف الخاص لحماية ملابسك وجسمك من الكيماويات المنسكبة.
- لبس القفازات المناسبة عند التعامل مع المواد الكيميائية أو العينات.
- وضع نظاره واقيه لحماية العينين من المواد الكيميائية أو المواد المتطايرة.
- تأدية التجربة بحرص وهدوء يقيك من الحوادث.
- تجنب الأحاديث الجانبية مع زملائك أثناء القيام بالتجربة.
- بلغ فني المختبر عن الحوادث مهما كانت صغيرة.
- اسأل الأستاذ عما لا تعرف.
- عدم شم أو استنشاق روائح المواد الكيميائية.
- عدم لمس أو تذوق المواد الكيميائية.
- عدم الأكل أو الشرب داخل المعمل.
- عدم التدخين داخل المعمل.
- عدم إخراج المواد الكيميائية من المختبر
- عدم استعمال أو لمس الأدوات الملوثة بالكيماويات
- طلب الإسعافات الأولية فورا إذا تعرض أي شخص بالمعمل لأي حادث.
- الالتزام باحتياطيات السلامة الخاصة بكل تجربه.
- إجراء التجارب التي يتصاعد منها غازات في خزانه شفط الغازات.
- استخدام التسخين بالحمام المائي بدلاً من اللهب المباشر.
- سحب السوائل بطريقة آمنه وباستخدام الماصة.
- عدم محاوله فك الزجاجيات المستعصية بالقوة.
- اقرأ علامات التحذير المدونة على الزجاجات قبل لاستعمال.
- غسل اليدين بالماء والصابون دائما بعد الانتهاء من التجربة.

- استخدام المواد المطهرة لتعقيم اليدين.
- استخدام المواد المطهرة لتعقيم المكان بعد استخدام العينات.
- جعل المساحات التي تعمل بها أو عليها نظيفة.

5) اجراءات الأمن والسلامة من الضوضاء

- قياس شدة الضوضاء وتحليلها.
- تحديد الأماكن ذات شدة الضوضاء العالية.
- تحديد طرق التعامل الآمن مع هذه الأماكن.
- عدم التأثير السلبي على البيئة المحيطة.
- الصيانة المستمرة للآلات التي تحدث الضوضاء.
- تقليل شدة الضوضاء قدر الإمكان وخصوصاً ساعات الذروة والازدحام داخل الكلية.
- استبدال الآلات المعيبة ذات الضجيج العالي بآلات أخرى أقل ضوضاء (الإحلال والتجديد).
- واقيات السمع تعتبر خط الدفاع الأخير المتوجب استخدامه عند استحالة السيطرة على الضجيج.
- يجب إجراء فحوصات للحفاظ على السمع وخصوصاً للعاملين بشكل مستمر بمكان به ضوضاء.

6) إجراءات الأمن والسلامة من المخاطر البيولوجية

من خلال اجراءات التطهير المستمر والدوري ويقصد بالتطهير هو خلو مادة أو أداة أو مكان من الأحياء المجهرية الضارة وحدها؛ لذا فإن التطهير يستعمل للقضاء على معظم الأحياء المتعايشة وليست كلها. وهي عملية غايتها تخليص الأيدي وساحة العمليات وجدران القاعات والثياب والسجاد وغيرها من الأحياء الممرضة العالقة بها.
ولتطبيق ذلك يُلجأ إلى وسائل عدة:

أ) وسائل ميكانيكية كالغسيل والتعامل بالصابون.

ب) وسائل فيزيائية كالحرارة " التعقيم الحراري" هناك عدة طرق مختلفة لأنواع التعقيم بالحرارة وتتضمن:

- التعرض إلى الحرارة الرطبة (البخار) تحت الضغط أو الاوتوكليف autoclave و لأنها يمكن الاعتماد عليها.
- الحرارة الجافة: بالفرن والنقل الحراري السريع.

ج) وسائل كيمياوية كالمطهرات: من المواد الكيميائية التي تستخدم في صورة محاليل للتعقيم السطحي وذلك مثل:

- الكلوروفورم: تعتبر من المطهرات الطيارة وتستخدم في تعقيم بعض المواد مثل سيرم الدم ويتم التخلص منه بتسخينه على حمام مائي على 75 درجة م كي يتطاير.
- الفينول أو حمض الكربوليك: قد تستعمل بعض المواد مثل الفينول بتركيز 5% للتعقيم السطحي لأرضيات الغرف وبعض الأدوات والأجهزة.
- كلوريد الزئبقيك (محلول السليماني): يستخدم لتعقيم الأيدي والمناضيد وكذلك النباتات لعزل الميكروبات الممرضة له والموجودة بداخله أي تستخدم لتعقيم الأسطح الخارجية للنباتات.
- الكحول الإيثيلي: يستخدم بتركيز من 50–70% في تطهير الأيدي أو المناطق المختلفة في الجسم ويرجع تأثيرها المميت إلى تجميعها وتخثيرها للبروتين الخلوي.

سابعاً: الإرشادات الواجب اتباعها قبل مغادرة المعمل/الورشة

بعد الانتهاء من العمل يجب أن يعاد النظام إلى المكان، وينظف، ويتخلص من الفضلات والمهملات بطريقة سليمة، بحيث يعود المكان إلى ما كان عليه قبل بدء العمل، مستعداً لاستقبال طلاب جدد، وبدء العمل من جديد.
وعدم مراعاة الاحتياطات اللازمة في هذه المرحلة يسبب أخطاراً وتعطيلا للعمل. فترك المواد والأدوات بعد العمل دون إعادتها لأماكنها الأصلية، قد يسبب في خطأ استخدام مادة بدلاً من أخرى وكذلك يضيع الوقت والجهد في البحث عن المواد والأجهزة التي وضعت في غير أماكنها، وترك المختبر وأرضيته ملوثه قد يسبب تزحلقا، والمهملات من المواد القابلة للاحتراق إذا لم يتخلص منها بطريقة سليمة قد تسبب حرائق.

أ) احتياطات أمان عند التخلص من الفضلات الكيماوية:

- ينبغي عدم إرجاع بقايا المواد الكيماوية إلى زجاجات الحفظ الأصلية.
- بقايا الفوسفور ينبغي حرقها تماماً في خزانة الغازات قبل إلقائها ما عدا الأحماض والقلويات المركزة.
- بقايا الفوسفور ينبغي حرقها تماماً في خزانة الغازات قبل إلقائها في الإناء الفخار الذي تلقى فيه المهملات.
- مخابير الغاز الزائدة يتخلص من الغازات التي توجد بها بالمذيبات المناسبة، فالكلور يذاب في محلول هيدروكسيد الصوديوم، وكبريتيد الأيدروجين في كبريتات النحاس وأول أكسيد الكربون يمتص في البيروجالول القلوي.
- بعد تنظيف السحاحة أو الماصة بحمض الكروميك يعاد المتبقي من الحمض إلى زجاجة الحمض نفسه، ولا يسكب في حوض الغسيل.
- ينبغي توخي الحذر عند التخلص من بقايا الأثير، ويتم ذلك بسكبها في البالوعة مع كمية وفيرة من الماء.
- إذا أريد التخلص من محتويات أنبوبة تضم حمض كبريتيك مركز ساخن، يجب ترك الأنبوبة لتبرد أولاً، ثم يفتح صنبور الماء بشدة في حوض الغسيل، وتسكب محتويات الأنبوبة في تيار الماء الجاري، بذلك تخف شدة الحرارة المتولدة من تخفيف الحمض بالماء.
- الماء الذي توجد به قطع فسفور، لا يلقى على الأرض، أو المنضدة لأن الماء إذا تبخر يتعرض الفسفور للهواء ويشتعل.
- الكيروسين الذي توجد به قطع صوديوم لا يلقى على الأرض أو المنضدة، لأن الكيروسين إذا تبخر يتعرض الصوديوم للهواء ويشتعل.
- الأوراق مثل أوراق الترشيح، وورق تباع الشمس، والأوراق المهملة، وكذلك أعواد الثقاب المستعملة، لا تترك على المنضدة، ولا تلقى في الحوض، أو على أرضية المختبر وإنما توضع في سلة المهملات الخاصة بها.
- لا تلقى قطع من الفلزات أو اللافلزات على الأرض.
- الزجاج المكسور لا يترك على المنضدة أو على الأرض ويكنس جيدا ويجمع في جاروف، ويوضع في سلة المهملات الخاصة بالزجاج المكسور.

ب) تنظيف المعمل/الورشة وإعادة النظام إليه:

- تنظيف الأدوات التي استخدمت في إجراء التجارب، فتنظيفها بعد العمل مباشرة، أسهل من تنظيفها بعد فترة من ذلك فقد تلتصق بعض المواد التي تركت في هذه الأدوات بأسطحها وتجف ويكون تنظيفها عند إذ أصعب.
- تمسح أسطح المناضد بقطعة من الإسفنج ثم غسلها.
- التأكد بان زجاجات الكيماويات جميعها قد أغلقت (أي جميعها مغطاة).
- إعادة جميع الكيماويات إلى أماكنها، وكذلك الأجهزة والأدوات.

ج) قبل غلق المعمل/الورشة:

- التأكد من عدم وجود ورق مشتعل، أو أعواد ثقاب أو مواد مازالت متوهجة أو محترقة أو ساخنة.
- التأكد من أن جميع المواقد قد أطفأت، وأقفلت جميع صمامات اسطوانات الغاز، وكذلك جميع صمامات المواقد.
- التأكد من إغلاق صنابير المياه الموجودة بالمكان.
- التأكد من أن جميع المواد والزجاجات والأدوات والأجهزة التي استخدمت في التجارب قد أعيدت إلى الأماكن المخصصة لها.
- تشغيل المراوح لتجديد هواء المختبر فترة، أو فتح النوافذ.
- إيقاف المراوح.
- غلق النوافذ.
- غسيل اليدين بالماء والصابون قبل الخروج.
- قفل المفتاح أو المنصهر لقطع التيار الكهربي عن المكان.
- احكام غلق أبواب المعمل/الورشة.

ثامناً: الإسعافات الأولية عند وقوع حوادث داخل المعامل/الورش:

أ) الإسعافات الأولية عند حدوث حروق كيميائية للجلد:

- نزع بحذر اللباس الملوث للمصاب واحذر أن تلوث نفسك أثناء هذه العملية.
- صب الماء البارد من الصنبور على المنطقة المصابة لمدة عشر دقائق على الأقل.
- أعد المرحلة (2) إذا تبقت المواد الكيميائية فوق الجلد.
- اقرأ المعلومات الخاصة بالأمن والسلامة للمادة الكيميائية وفي حال كانت المادة سامة ينقل المصاب إلى المستشفى.
- غطي المنطقة المصابة بلفها برباط معقم.
- لا تغلف المنطقة المصابة بمرهم أو دهن.

ب) الإسعافات الأولية عند حدوث حروق كيميائية للعين:

- صب الماء ببطء من غسالة العين أو ماء الصنبور على العين المصابة لمدة عشر دقائق على الاقل.
- تأكد أن العين مفتوحة وأن الماء يغسل العين ويتسرب على جانب العين.
- غطي العين برباط معقم.
- تهدئة المصاب.
- أخذ المصاب فورا إلى المستشفى.
- التأكد من اسم المادة وكيفية التعامل معها، لتوفير هذه المعلومات للمستشفى.

ج) الإسعافات الأولية عند حدوث تسربات غازية او استنشاق غازات ضارة:

- الاتصال أولًا بالطوارئ لطلب المساعدة.
- القيام بأخذ الاحتياطات اللازمة لحماية نفسك قبل إنقاذ المصاب، وذلك بوضع قطعة قماش مبلل على أنفك وفمك.
- القيام بفتح النوافذ والأبواب لطرد الغازات والأبخرة السامة خارجًا.

- نقل المصاب فورًا من الجو المشبع بالغاز أو البخار السام إلى هواء نقي، مع تحرير الجسم من الملابس الضاغطة، وفك أربطة العنق.
- تجنب إشعال أعواد الثقاب أو استخدام ولاعة؛ لأن بعض الغازات تكون قابلة للاشتعال.
- بعد إنقاذ المصاب من الخطر، يجب فحصه والقيام بمراقبة مجرى الهواء، التنفس والنبض، والبدء في إنقاذ التنفس والإنعاش القلبي الرئوي إذا لزم الأمر.
- إجراء تنفس اصطناعي في حالة هبوط أو فشل التنفس بعد إزالة الأشياء الموجودة بالفم، وذلك على النحو التالي:
- إمالة رأس المصاب إلى الخلف، وذلك لفتح مجرى المسالك الهوائية، مع إغلاق الأنف بالإصبع.
- أخذ شهيق عميق ووضع الفم بإحكام فوق فم المصاب، ونفخ الهواء في رئتيه، مع مراقبة صدر المصاب الذي يرتفع عندما يصل الهواء إلى داخل الرئتين.
- يرفع المنقذ فمه حتى يتمكن المصاب من عملية الزفير مع مراقبة انخفاض الصدر.
- تتكرر العملية السابقة حتى يستعيد المصاب تنفسه الطبيعي.
- إذا تقيأ المصاب يجب وضعه على أحد جانبيه حتى لا يصاب بالاختناق.
- إذا كان المصاب فاقدًا للوعي، فيجب عدم اعطائه أي شيء عن طريق الفم.
- تدفئة المصاب إذا ظهرت عليه علامات البرد أو القشعريرة.
- هدئ من روع المصاب بالتسمم إذا كان واعيًا لما حوله.
- نقل المصاب فورًا إلى المستشفى.

<u>احتياطات عند تسرب غازات:</u>

- يطلب من الطلاب الخروج فورا من المعمل و التجمع في المكان المخصص.
- يجب إطفاء مواقد اللهب والأفران.
- غلق صنبور كل اسطوانات الغاز بالمعمل/الورشة.
- لا يشعل ولا يطفئ الضوء.
- فتح نوافذ و ابواب المعمل/الورشة.
- اخبار المشرف على المعمل/الورشة سريعاً.

د) الإسعافات الأولية عند حدوث جروح:

- غسل اليدين جيدًا بالماء النظيف، والصابون قبل التعامل مع الجرح، مع تجنب لمسه بالأصابع في أثناء معالجته إن أمكن. وينصح باستخدام قفازات مطاطية يمكن التخلص منها.
- إزالة أي شيء معلق كالخواتم والساعات من الجزء المصاب بالجسم.
- الضغط المباشر على الجرح؛ لوقف النزيف، مع تجنب ربط ما حول موضع الجرح؛ حيث يمكن أن يؤدي ذلك إلى حدوث تلف بالأنسجة .
- تنظيف الجرح بعد توقف النزيف، وذلك باستخدام محلول ملحي إن أمكن، وإذا لم يكن متاحًا، فيمكن استخدام مياه الشرب المعبأة.
- فحص الجرح، وإزالة أي تلوث، أو جسم غريب بداخله ان لم يكن غائراً.
- التنظيف برفق حول الجرح، باستخدام الماء النظيف، والصابون.
- تغطية الجرح بضمادة نظيفة معقمة، أما إذا كان الجرح ملوثًا بسبب إبرة ملوثة فيجب تركه مفتوحًا.

وينقل المصاب للمستشفى فوراً في الحالات التالية:

- إذا كانت الإصابة شديدة وحدوث نزيف حاد.
- إذا كان بداخل الجرح جسم غريب، مثل قطعة من الخشب، أو معدن، أو أي شيء آخر.

- إذا كان الجرح بسبب الوخز بإبرة ملوثة.
- إذا حدثت عدوى بالجرح، ومن أعراض العدوى: ألم شديد، تورم الجرح واحمراره، خروج القيح منه، ارتفاع درجة حرارة بالجسم.
- إذا ظهرت علامات انتشار العدوى في الدم، مثل: ضيق التنفس، ارتفاع معدل نبضات القلب، ارتفاع درجة حرارة الجسم، الرعشة، التعرق، الألم الشديد.

تاسعاً: الاحتياطات الواجب إتباعها للسلامة من المواد الكيميائية المتداولة

أ) صيانة المواد الكيميائية

- تنفيذ عمليات التفتيش العادية لجرد المواد الكيميائية .
- تحديث المخزون للمواد الكيميائية سنوياً على الأقل، أو على النحو المطلوب من قبل الإدارة.
- يتم الحفاظ على جميع المواد الكيميائية في عبواتها الأصلية.
- عدم تجاوز مخزون المواد الكيميائية الخطرة عن الكميات المسموح بها.
- الاحتفاظ بسجل لحصر المواد الكيميائية الخطرة المتداولة متضمناً جميع البيانات الخاصة بكل مادة وبسجل لرصد بيئة العمل وتعرض العاملين لخطر الكيماويات.
- عدم تخزين المواد الكيميائية على مقاعد المختبر، أو على الأرض.
- تعريف طرق التخزين والمناولة، ومتطلبات التخلص من كل المواد الكيميائية المستخدمة "المستهلكة".
- توفير الاحتياطات اللازمة لوقاية المنشأة والعاملين عند نقل وتخزين وتداول واستخدام المواد الكيميائية الخطرة والتخلص من نفاياتها.
- وضع بطاقات تعريف لجميع المواد الكيميائية المتداولة في المعمل موضحاً بها الاسم العلمي والتجاري والتركيب الكيميائي لها ودرجة خطورتها واحتياطات السلامة وإجراءات الطوارئ المتعلقة بها، وعلى المنشأة أن تحصل على البيانات المذكورة في هذه المواد من موردها عند التوريد.
- تدريب العاملين على طرق التعامل مع المواد الكيميائية الخطرة والمواد المسببة للسرطان وتعريفهم وتبصيرهم بمخاطرها وبطرق الأمان والوقاية من هذه المخاطر.

ب) التعامل مع المواد الكيميائية

- التحقق من الملصق للتأكد من أنه هو المادة الصحيحة قبل استخدامه.
- ارتداء القفازات المناسبة والمقاومة قبل التعامل مع المواد الكيميائية.
- لا تلمس أي مادة كيميائية مباشرة بيديك ولابد من استخدام الأدوات الخاصة بذلك.
- استخدام حمام الماء الساخن لتسخين السوائل القابلة للاشتعال.
- عند تخفيف الأحماض لابد من إضافة الحمض المركز الى المياه المقطرة ببطء وليس العكس.
- لا تضع الحاوية للمادة الكيميائية مباشرة تحت أنفك ولا تستنشق الأبخرة.

عاشراً: معايير تخزين المواد الكيميائية

أ) معايير منطقة التخزين

- لا بد من تخزين المواد الكيميائية داخل خزانات أو على أرفف قوية.
- تأمين الرفوف على الجدار أو الأرضية.
- التأكد من أن جميع أبواب مناطق التخزين لديها أقفال.
- الحفاظ على دواليب تخزين المواد الكيميائية في اماكن متاحة لجميع الطلاب.
- تهوية مناطق التخزين بطريقه كافية.

- تخزين وتنظيم المواد الكيميائية أبجديا ضمن مجموعات متوافقة.

ب) فصل الكيماويات

- تخزين الأحماض في خزانة مخصص لها.
- تخزين المواد الكيميائية شديدة السمية في مكان مستقل ومخصص لها، مع وضع العلامة المناسبة لها.
- تخزين المواد الكيميائية المتطايرة في خزانة جيدة التهوية.
- تخزين السوائل القابلة للاشتعال في مخازن خاصة بها ومناسبة من ناحية التبريد والتهوية.
- ضرورة وجود كمية من الرمل في المستودعات والأماكن الخاصة بها لاستخدامها في حال الطوارئ.

ج) تخزين النفايات الكيميائية

- تخزين جميع النفايات في حاويات في حالة جيدة ومتوافقة مع محتوياتها لحين التخلص منها.
- تسمية كل حاوية بها نفايات خطرة بوضوح.
- تخزين النفايات في منطقة محددة بعيدا عن عمليات المختبرات العادية والوصول لها غير المصرح به إلا للعاملين على التخلص منها.
- لا تملأ حاويات النفايات تماما؛ وتترك عدة بوصات خالية في الجزء العلوي من كل حاوية.
- تمييز جميع حاويات النفايات بوضع علامات إرشادية عليها للتعريف بمدى خطورة محتوياتها.

د) توصيات عامة لتخزين المواد الكيميائية:

- يجب أن يكون التخزين في منطقة جافة وجيدة التهوية.
- يجب عزل المواد عن درجات الحرارة العالية ومصادر الاشتعال.
- توضع الكيماويات بعيداً عن متناول الأيدي.
- توضع الكيماويات بعيداً عن الأشخاص الذين ليس لهم علاقة بحيث يصعب عليهم الوصول إليها.
- توضع الكيماويات بشكل منفصل عن غيرها من المستلزمات الأخرى بغرض تحديد مواقع الخطر.
- افحص المخزون من حين لآخر وتخلص من الكيماويات المنتهية الصلاحية.
- أخذ الحيطة والحذر أثناء نقل الكيماويات/الأدوات/المعدات من مكان لآخر مع مراعاة ملصقات وتصنيفات السلامة الموجودة عليها.
- يراعى التوافق وعدم التوافق بين الكيماويات والمسافات المقررة بينها.

أحد عشر: التعامل مع عوامل الإطفاء (طفايات الحرائق)

1) أنواع عوامل الإطفاء:

هنالك عوامل لإطفاء الحرائق يجب التمييز بينها وهي كالتالي:

أ) طفاية الماء المضغوط:

عبارة عن اسطوانة معبأة بالماء تحت ضغط غاز خامل، وتستخدم لإطفاء حرائق الأخشاب والأوراق والنسيج والبلاستيك .

ملاحظات:

- لا يمكن استخدام هذا النوع لإطفاء حرائق الأجهزة والمعدات الكهربائية المتصلة بالتيار الكهربائي الحي أو حرائق الزيوت والشحوم أو المعادن.
- تحتوي الطفاية على الماء والذي ينبثق بفعل الضغط الناتج عن عبوة معبئة بثاني أكسيد الكربون المضغوط الممزوج بالمادة التكميلية .وطفاية الماء تعمل على تخفيض درجة حرارة المواد المشتعلة.
- يخرج الماء من الخرطوم إما متفرعا أو مستقيما وذلك حسب نوع رأس الرامية (الرشاش).

ب) طفاية الرغوة:

اسطوانة معبأة بالماء ومواد عضوية تنتج الرغوة (الفوم) وتستخدم الطفاية لإطفاء حرائق الزيوت والبترول والشحم والأصباغ (حرائق نوع B) وهي مماثلة لطفايات الماء المقوى، وتحتوي على نفس المواد، الا أن الاختلاف يكمن في أن الخليط الداخلي يمتزج بالهواء داخل رأس لتعمل على عزل سطح المادة عن الأكسجين والتبريد لاحتوائه الماء، حيث تطفو الرغوة فوق المادة لتحجب عنها الأكسجين وتبردها في نفس الوقت، كما تمنعها من الاشتعال مجدداً.

ملاحظات:

لا يمكن استخدام الطفاية مع حرائق التجهيزات الكهربائية المتصلة بالتيار الكهربائي الحي.

ج) طفاية ثاني أكسيد الكربون:

اسطوانة من الصلب لونها أسود عادةً، تحتوي على غاز ثاني اكسيد الكربون الذي تم ضغطه لدرجة الإسالة ويستخدم لإطفاء حرائق الزيوت والشحوم والأصباغ وحرائق الكهرباء والسوائل سريعة الاشتعال. يعمل غاز ثاني أكسيد الكربون على كبت اللهب بفعل العزل والتبريد ، ينطلق بدرجة حرارة 76 تحت الصفر وتحت ضغط 200-760 بار.

ملاحظات:

الطفاية ضعيفة التأثير في الهواء الطلق، تتبدد بفعل الريح، تصدر صوتاً قوياً عند الإستخدام. ينفرد هذا الغاز بتفاعل عجيب، فعندما يتعرض الى حرارة مرتفعة يتحول مباشرة من الحالة الغازية الى الحالة الصلبة دون المرور على الحالة السائلة، ويسمى بالثلج الكربوني.

د) طفاية البودرة الكيماوية الجافة:

اسطوانة معبأة بالبودرة الكيماوية الجافة وتستخدم لإطفاء حرائق الكحول والبترول والأصباغ والمواد سريعة الاشتعال والمعادن مثل(ماغنسيوم - صوديوم– بوتاسيوم)، تعمل على عزل سطح المادة المشتعلة.

هـ) طفاية الهالون (أبخرة السوائل المخمدة):

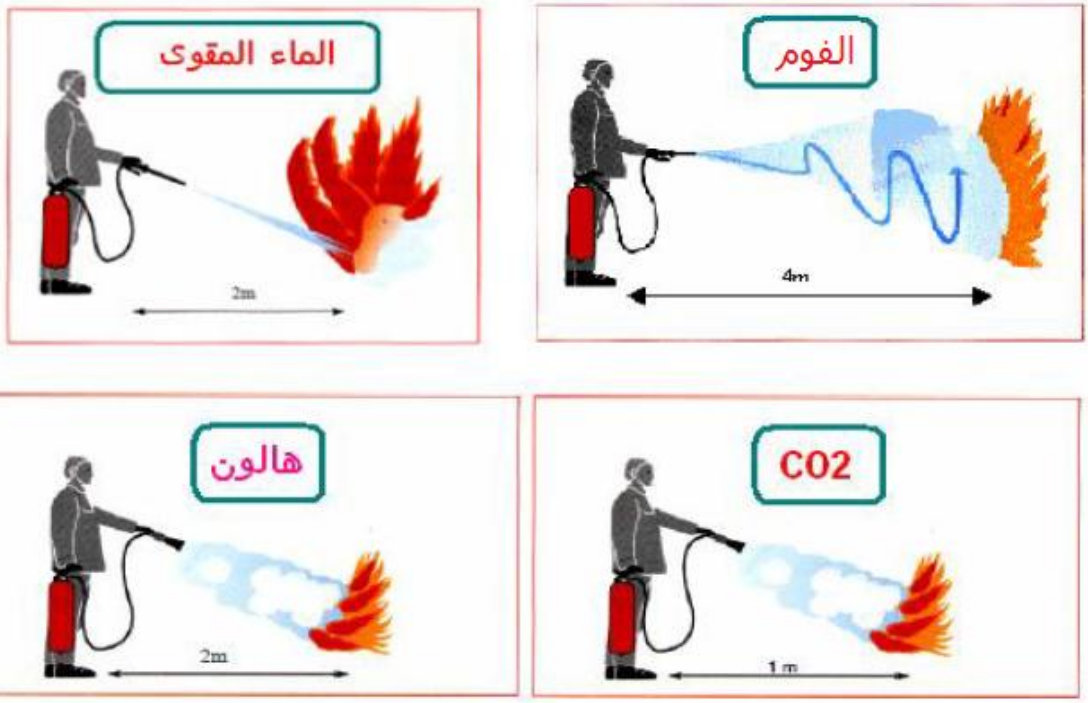
لا يفضل استخدام هذا النوع لأن الأبخرة الناتجة عنه سامة وتؤثر على مستخدميها وخاصة في الأماكن المغلقة، لأنه يحتوى على قاعدة من الكلور والفلور والبروم وكلها غازات سامة وتؤثر على طبقة الأوزون .وهو مطفأ جيد لجميع أنواع الحرائق.

و) بطانية الحريق:

يستخدم غطاء الحريق (بطانية الحريق) في المطابخ يتم سحب البطانية من داخل العلبة وفتحها بالكامل وتغطية الحريق بها لمنع الأكسجين.

2) كيفية إخماد الحريق حسب نوع الطفايات

تختلف كيفية استخدام الطفايات حسب نوعها إضافة إلى أنه يجب أخذ مسافة مناسبة حسب نوع كل منها فالمسافة بين البؤرة والطفاية حسب نوع هذه الأخيرة هي مسافات مناسبة نسبيا:



3) كيفية استخدام طفايات الحريق:

يتم استخدام طفايات الحريق وفق الخطوات التالية:

الوصف	المرحلة	الرمز
	إسحب مسمار الأمان حرك الطفاية من جانب لآخر	P
	وجه الخرطوم إلى قاعدة الحريق	A
	اضغط على المفتاح	S
	حرك الطفاية من جانب لآخر	S