

السلامة في المختبرات

إعداد

د/ أحمد حسام خير الدين

مجاور المحاضرة



- ١- الهدف من برنامج السلامة في المختبر.
- ٢- ارشادات السلامة العامة في المختبر.
- ٣- كيفية التعامل مع الكيماويات والزجاجيات.
- ٤- أنواع المخاطر في المختبرات.
- ٥- مفهوم الأمان البيولوجي.
- ٦- كيفية التخلص من النفايات الضارة والسامة والمشعة.
- ٧- مقارنة مع قوانين المعامل بالولايات المتحدة.
- ٨- الاسعافات الأولية في المختبرات.

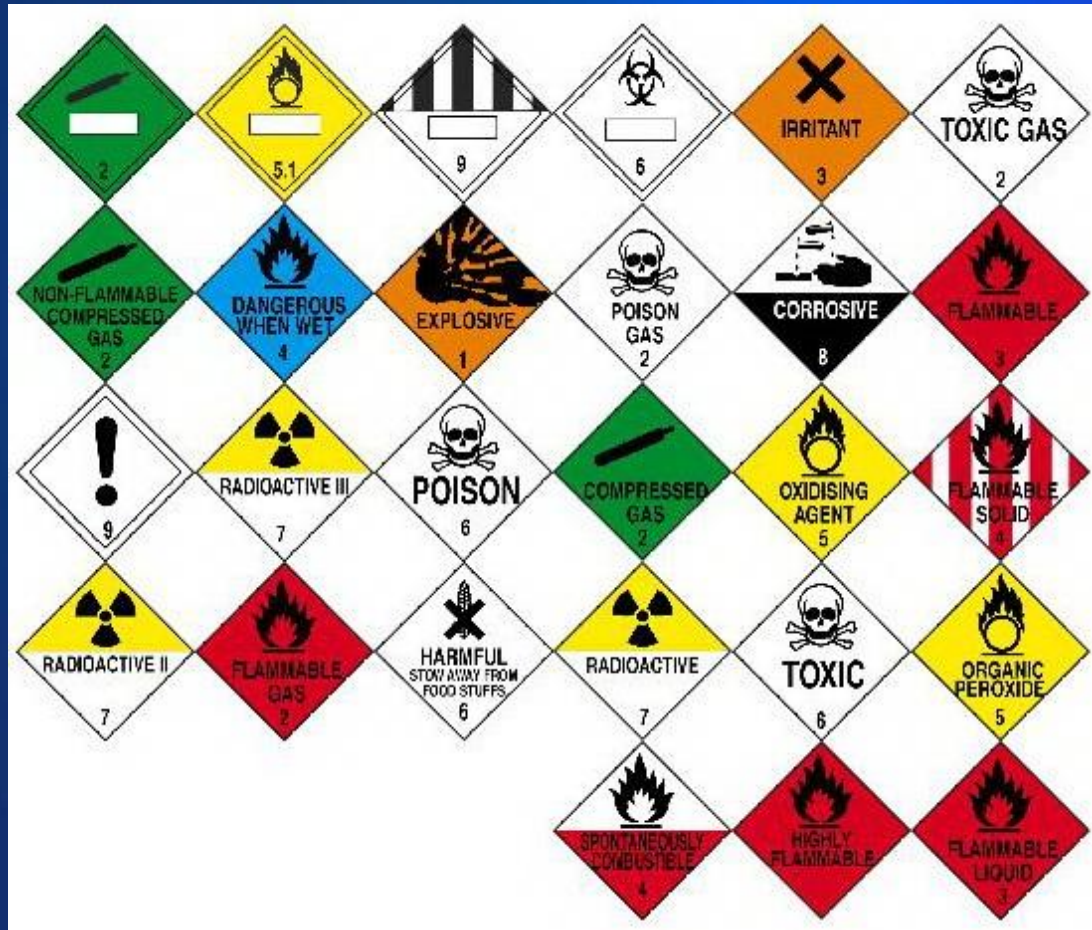
الهدف من برنامج السلامة في المختبر:

- ١ - فهم قوانين وقواعد السلامة في المختبر وتطبيقها.
- ٢ - الوقاية من وقوع الحوادث لا قدر الله .
- ٣ - المحافظة على سيرا لعمل والآلات والأجهزة الموجودة في المختبر.
- ٤ - بث روح التعاون بين الطلاب.

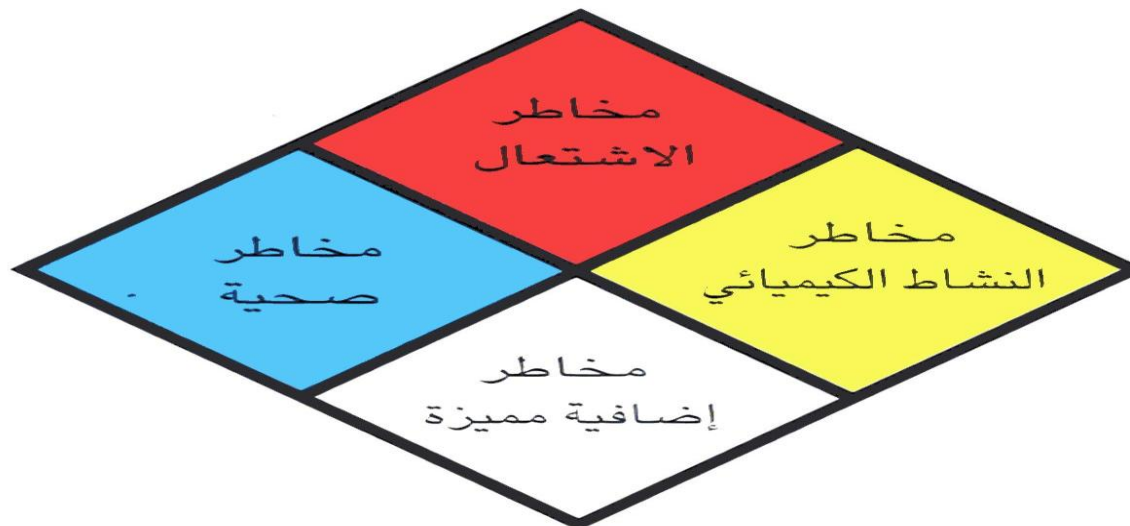
إرشادات السلامة العامة في المختبر

- ١- لا تدخل المختبر ولا تستخدمه دون حضور المشرف.
- ٢- ارتد البالطو في أثناء تنفيذ التجارب، والبس نظارات الأمان إذا طلب المعلم ذلك .
- ٣- تعرف على إشارات التحذير الكيميائية التي توجد على ملصقات العبوات ومدلولاتها، وطبقها، وانتبه لما هو مكتوب على كل عبوة، وتأكد من اسمها قبل استخدامها.

بعض الاشارات التحذيرية في المختبر



درجات الخطورة



رقم الخطورة	درجة الخطورة
٤	شديد الخطورة .
٣	خطـر .
٢	متوسط الخطورة .
١	قليل الخطورة .
صفر	غير خطـر .

٤- لا تلمس مفاتيح الكهرباء ويدك مبتلة بالماء، ولا تعبت بمفاتيح الغاز على الطاولات.

٥- حافظ على النظام عندما تدخل المعمل وفي أثناء وجودك فيه وخروجك منه، ونظف المكان الذي عملت فيه بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة، وأغلق مفاتيح الماء والغاز والكهرباء بعد الانتهاء من استعمالها.



٦- لا ترمي أي شيء بالحوض الا بعد الاستفسار من المسؤول
عن المختبر .

٧- لا تحاول التعرف على المواد الكيميائية باللمس أو الشم أو
التذوق .

التعامل مع الكيماويات داخل المختبرات





١- تقسيم الكيماويات على حسب
خطورتها.

٢- التعامل الصحيح معها.

٣- التخزين الصحيح للكيماويات.



تتقسم المواد الكيميائية الى :



- | | |
|--------------|----------------|
| ١- سامة | ٢- آكلة |
| ٣- مسرطنه | ٤- ملتهبة |
| ٥- مؤكسدة | ٦- مشتعلة |
| ٧- مواد مشعة | ٨- مواد متفجرة |

أولاً: التعامل مع المواد السامة



- الرجوع الى دليل المواد السامة.
- التعامل بكميات قليلة مع المادة السامة.
- تطهير الملابس الملوثة أو التخلص منها فوراً.
- تهوية مكان العمل تهوية جيدة.
- قراءة التحذيرات على كل عبوة قبل الاستخدام.
- غسل اليدين بعد الاستخدام.

ثانياً: المواد الآكلة



ما هي المواد الآكلة

هي المواد تسبب حروقا وجروحا عند ملامستها للجلد أو العين وقد تؤذي الجهاز التنفسي عند استنشاقها.

تصنيفها :

■ سائلة: حمض الكبريتيك.

■ صلبة: أ- القلويات (هيدروكسيد الصوديوم).

ب- المعادن واملاحها (الصوديوم والأنتيمون والزرنيخ)

■ غازية: غاز الكلور والبروم .

ثالثاً: المواد المؤكسدة



- المواد المؤكسدة عموماً ممكن تؤدي الى حريق عند اتحادها مع مواد ملتهبة حتى في عدم وجود أكسجين.
- المواد المؤكسدة العضوية من أخطر المواد لأنها تعتبر الرأس الثالثة لمثلث الحريق.



رابعاً: المواد المسرطنة



organic	inorganic
Formaldhyds	Cadmimum
Acetaldehyd	Selenium Sulfide

□ الأعضاء التي تتأثر بالمواد المسرطنة



- الرئة
- الكبد
- الكلي
- الجلد

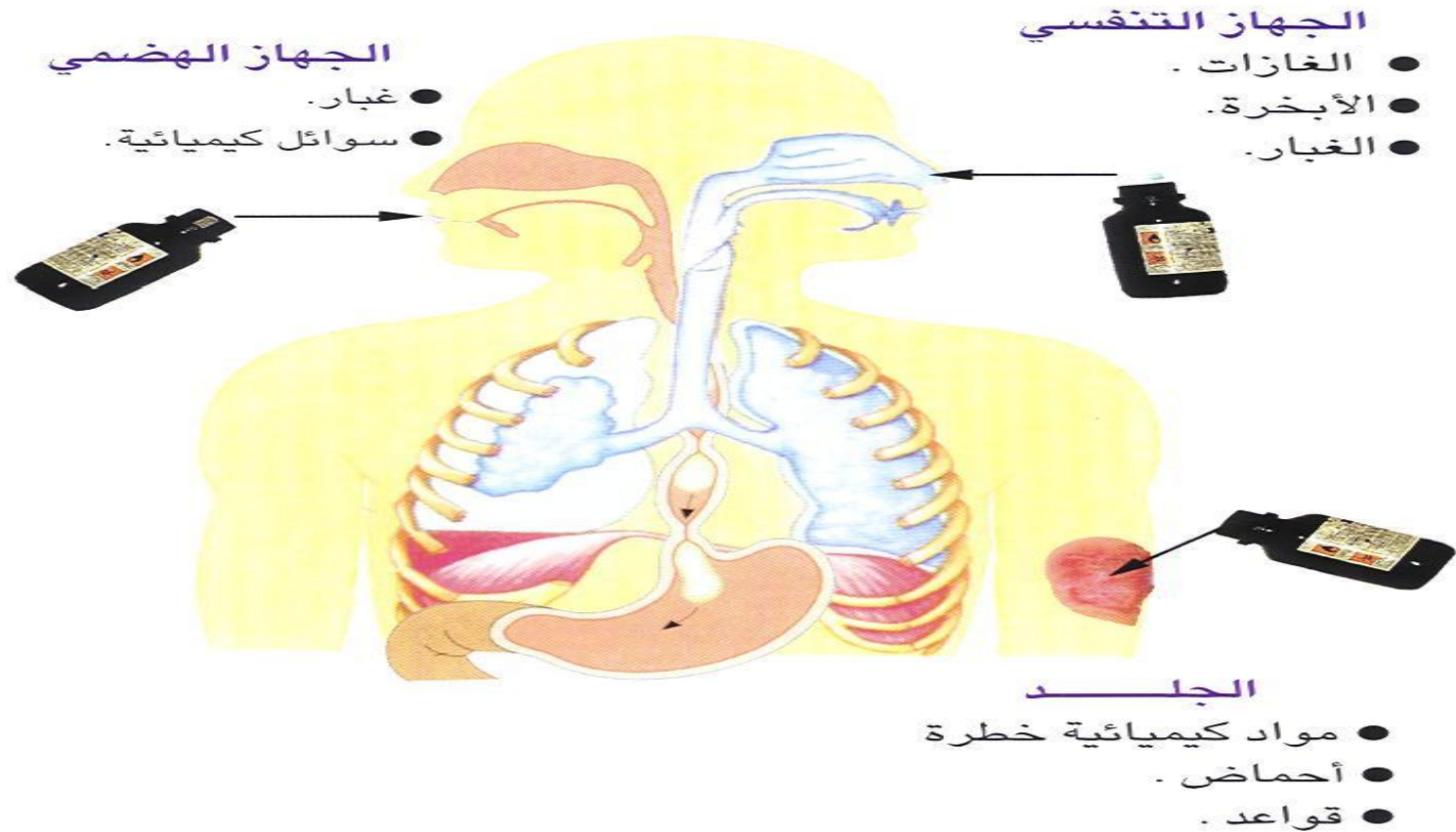
الوقاية

عدم تنفسها وعدم لمسها

طرق دخول المواد الكيميائية للجسم

طرق دخول المواد الكيميائية إلى الجسم

تدخل المواد الكيميائية إلى الجسم بواسطة ثلاث طرق تعتمد على نوع المادة ، وحالتها الفيزيائية، وهي كالتالي :-



خامسا: المواد الملتهبة



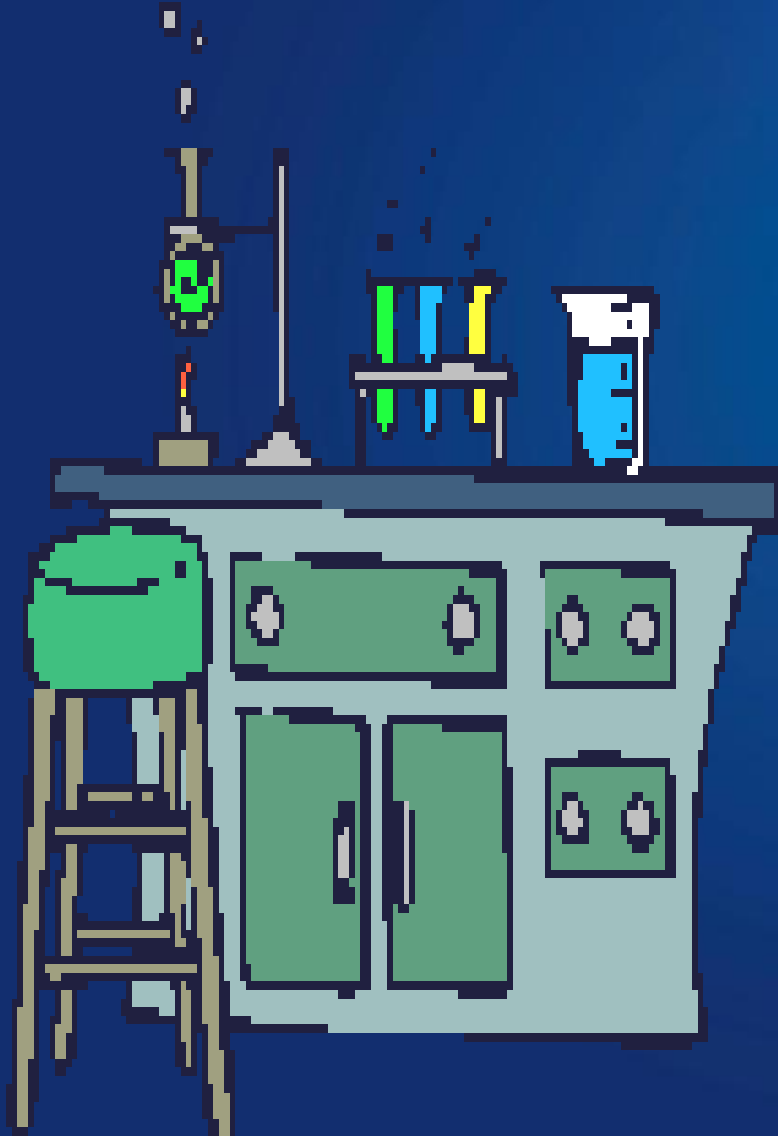
لها فاعلية شديدة حيث ترافق تفاعلاتها انفجارات كيميائية قد تكون أحيانا مدمرة للمنشآت.

- المذيبات سريعة التطاير (الأثير – اسيتون – الكحولات).
- بعض انواع الغازات (كبريتيد الهيدروجين).
- بعض المواد السائلة (الأحماض العضوية).
- بعض المواد الصلبة (كلوريد البنزين).

الوقاية من مخاطر المواد الكيميائية الملتهبة



- يجب اطفاء جميع مصادر الاشتعال ذات اللهب المكشوف
- عدم نقل المواد الملتهبة مع مواد متفجرة أو سامة أو مؤكسدة
- عدم تخزين المواد الملتهبة مع الأحماض
- عدم تسخين سوائل هذه المواد على لهب مباشر بل فى حمام مائى





سادسا :المواد المشتعلة



هذه المواد تشتعل في درجة حرارة الغرفة (مثلث الحريق وقود
حرارة اوكسجين)

أمثلة للمواد الشديدة الاشتعال.

- ثاني كبريتيد الكربون .
- الكحول .
- البنزين.
- الأيثر .

عدم تسخين هذه السوائل في اناء مفتوح قريبا من لهب بل
تسخن في حمام مائى.

طريقة حفظ المواد المشتعلة



تحفظ في مكان مظلم بعيداً عن الشمس وتوضع هذه المواد في رمل مندي بالماء وطبقة سميكة من كربونات الصوديوم وتوضع الزجاجات قائمة فوق هذه الوسادة متباعدة قليلاً أو توضع على الرف السفلي بعد فرشته بالرمل المندي.

المواد المتفجرة



هي المواد التي تسبب انفجاراً عند تعرضها لصدمة أو عند سقوطها أو تعرضها للهب أو تسخينها

من أهم المواد المتفجرة التي تسبب مخاطر في المختبرات الكيميائية هي:

فوق أكاسيد الإيثرات

تتحول الإيثرات إلى فوق أكاسيد الإيثرات في وجود الهواء والضوء ويحدث انفجاراً عند تبخير هذه الأكاسيد لذلك يجب حفظ الإيثر الجاف بعيداً عن الهواء والضوء حتى لا يتحول جزء منه إلى فوق أكسيد

المواد المشعة



هي المواد التي تصدر إشعاعات:

ألفا وبيتا و جاما ونيوترونات

في المختبرات من أمثلتها:

اليود والفسفور واليورانيوم وغيرها.

يجب الحرص في التعامل مع هذه المواد المشعة واتخاذ التدابير اللازمة للوقاية من الإشعاع.

اثناء تواجدك في المختبر



أن سلامتك وسلامة زملائك في المختبر تقع على عاتقك أنت أولاً.

- أن تلبس النظارات الواقية لحماية العينين من المواد الكيماوية.
- أن تلبس البالطو لحماية ملابسك من الكيماويات المنسكبة.
- أن تلبس القفازات عند التعامل مع المواد المؤكسدة والأكولة.
- أن تلبس الحذاء الواقي المناسب لقدميك من الأخطار المحتملة.
- عدم توجيه أنبوبة الاختبار أثناء التسخين على اللهب ناحية وجهك.
- عدم اقتراب اصبعك أو رأسك من اللهب العاري.
- عدم فك الزجاجيات المستعصية بالقوة بل استخدم مواد مشحمة .

تابع التعامل الصحيح مع الكيماويات

- عدم شم أو استنشاق روائح المواد الكيماوية
- عدم لمس أو تذوق المواد الكيماوية.
- عدم صب الماء فوق الحمض المركز وبالأخص حمض الكبريت (بل صب الحمض على الماء ببطء مع التحريك المستمر).
- أن تسأل المشرف عن ما لا تعرف.
- أن تغسل يديك بعد الانتهاء من التجربة.

طرق التخلص من نفايات المواد الكيميائية

بطريقة آمنة



- المواد الكيميائية القابلة للذوبان في الماء فقط هي التي يمكن التخلص منها من خلال مجاري الصرف وبالتالي إلى محطات المعالجة.
- محاليل المذيبات القابلة للاشتعال يجب تخفيفها إلى درجة كبيرة بالماء قبل أن تسكب في البالوعة تجنباً لمخاطر الحريق الذي قد ينشأ عنها.
- الأحماض والقواعد القوية يجب تخفيفها إلى درجة حموضة بين (٣-١١ pH) قبل سكبها في مجاري الصرف .

طرق التخلص من نفايات المواد الكيميائية بطريقة آمنة



- **المواد ذات السمية العالية يمنع التخلص منها داخل مجارى الصرف مثل :** الزئبق ، نيكل ، زرنيخ ، كروم ، الكاديوم ، الزنك ، مركبات الفنيول والسيانيد والكبريت
- **بما أن شبكة الصرف داخل المختبر متصلة مع بعضها فإن سكب مادة من خلال بالوعة أحد المختبرات قد يسبب تفاعل خطير عند التقائها مع مادة مسكوبة من بالوعة أخرى لذا يجب الحذر والانتباه الشديد لذلك.**
- **مثل : أمونيا + يود = انفجار شديد.**
كبريت + حامض = غاز كبريتيد الهيدروجين السام.

المعمل المثالي يجب أن يتوفر فيه الآتي



- نظام إنذار جماعي ذو أضرار خارج غرف المختبرات لكافة العاملين في المبنى.
- نظام إنذار خصوصي لكل مختبر.
- إشارات تحذيرية في أماكن الكيماويات الخطرة (السامة والقابلة للاشتعال) .
- حاملات القوارير الزجاجية المحتوية على مواد خطرة.
- ويجب وجود حاوية مخلفات معدنية أو من البلاستيك المقاوم لتجميع فضلات المواد الكيماوية المختلفة وأخرى للزجاج المكسور.

تابع العمل المثالي



- يجب توفر طفايات حريق كافية لكل مختبر وبالقرب من المختبر ومعروفة للجميع.
- يجب تدريب العاملين في كل مختبر على استخدام الطفايات وأنواع الحريق

تابع العمل المثالي



- يجب توفير بطانية حريق (مصنوعة من الصوف ١٠٠% واستبعاد اى ألياف صناعية) في كل مختبر وفي مكان بارز ومعروف مع وجود إشارة توضيحية.
- لوحات إرشادية مضيئة لمخارج الطوارئ ومفاتيح الغاز والكهرباء.
- خريطة إخلاء واضحة للمختبر والمبنى تحسباً لأي طارئ ويتم التدريب عليها.

القوانين الأمريكية بالمختبرات

What does the law say?



- Health Safety at Work etc

- You must work safely
- You must not endanger others
- You must not misuse safety equipment



- **Penalty – up to 2 year in prison &/or an unlimited fine**

■ قبل مغادرة المختبر تأكد من الاتي :



- تنظيف مكان العمل.
- غسل الزجاجيات المستخدمة في المعمل .
- أغلق كافة الأجهزة والمعدات غير الضرورية (كهرباء ، ماء ، غاز ، تفريغ).
- أزاله أي مخلفات بها مواد كيميائية ملقاة على الأرض.
- اترك نوافذ شافطة الأبخرة مفتوحة.
- أطفئ كافة نقاط الإضاءة.
- أغلق أبواب المختبر.

التصرف عند وقوع حادثة في المختبر



عند وقوع أي حادثة يجب عليك إتباع التالي :

- ١- تصرف بهدوء وثبات .
- ٢- تحكم في مصادر الخطر (كفصل التيار الكهربائي وقفل
- ٣- أنقذ المصاب بتقديم الإسعافات الأولية ، واطلب
- ٤- اتصل بالإسعاف حسب الحالة. المساعدة من الآخرين.
- محبس الغاز ... إلخ).
- ٥- نظف منطقة الحادثة.

- ٦- إ عزل مصدر الخطر إلى أن يتم إصلاحه.
- ٧- إسأل الحضور للتعرف على كيفية وقوع الحادثة.
- ٨- إجمع أي أدلة قد تدل على سبب الإصابة ، أو مدى خطورتها.

التصرف عند حدوث حريق



- ١- اقرع أجراس الإنذار ، وإذا لم توجد أجراس إنذار ارفع صوتك بالتنبيه للحريق وطلب المساعدة.
- ٢- تأكد من خروج الجميع من المختبر .
- ٣- أطلب من أحد القريبين منك الإتصال بالدفاع المدني .
- ٤- تأكد أن طريقك للخروج آمن.

الإسعافات الأولية في حالة بعض الإصابات



- إذا تعرضت العين لمواد كيميائية توضع تحت تيار مائي لمدة ١٥ دقيقة.
- إذا تعرض الجلد لمواد كيميائية يعرض لتيار مائي لمدة ١٥ دقيقة.
- إذا حدث اختناق بأبخرة أو غازات فان المصاب ينقل إلى الخارج، ويعرض للهواء النقي إلى أن يعود له تنفسه الطبيعي، وإذا اضطر الأمر يمكن إجراء تنفس صناعي.

إذا تم ابتلاع مواد كيميائية يتم اتباع الآتي:
نحاول التعرف على المادة الكيميائية.

إذا كانت المادة الكيميائية غير حارقة نحاول مساعدة المصاب على التقيؤ إن لم يكن فاقدا للوعي.
نسقي المصاب بعد ذلك حليباً أو ماء ثم ننقله إلى المستشفى فوراً.

في حالة حدوث حروق حرارية يتم تعريض المكان المصاب لتيار ماء بارد.

في حالة حدوث حروق كيميائية يتم غسل المكان بالماء أو بمحلول مخفف من المادة الحمضية أو القلوية المعادلة للمادة التي تسببت في حدوث الحرق إذا تم التعرف عليها.

السلامة في المختبرات الطبية والبيولوجية



بالإضافة إلى جميع المخاطر السابقة فإن العاملون في المختبرات البيولوجية يعانون من خطر انتقال العدوى والتي قد تكون على شكل بكتيريا أو فيروسات أو طفيليات معدية أو الفطريات.

الحد من انتقال العدوى



يتم ذلك بإتباع قواعد السلامة والتي تتضمن ما يلي:

عدم السماح بحرية الحركة داخل المختبر بحيث لا يدخل المختبر إلا العاملون فيه.

العمل داخل خزانة ساحبة للهواء (safety cabinet) بحيث يتم تشغيل المروحة ما لا يقل عن ١٥ دقيقة قبل البدء بالعمل وتعقيمها جيدا بالايثانول قبل وبعد العمل.

أسطح العمل يجب تعقيمها على الأقل مرة واحدة يوميا ومباشرة بعد الانتهاء من العمل أو عند تناثر أي شيء عليه.

الحد من انتقال العدوى



يجب ارتداء معطف المختبر خلال العمل وخلعه قبل مغادرة المختبر.

ارتداء القفازات خلال العمل ثم التخلص منها عند الانتهاء وغسل اليدين بعدها بالماء والصابون

يجب التعامل مع الحقن والأشياء الحادة بحرص شديد بحيث لا يعاد تغطيتها أو ثنيها بعد الاستخدام ويتم التخلص منها في وعاء خاص sharp box

الحد من انتقال العدوى



- التخلص من الزجاجيات المكسورة وعدم استعمالها لتفادي حدوث الجروح.
- التعامل مع جميع العينات على أنها تحتوي الفيروس المسبب لللايدز أو التهاب الكبد الوبائي.
- تسجيل جميع الحوادث في المختبر مهما كانت بسيطة.

شكرا لحسن الاستماع مع تحيات لجنة السلامة