

السلامة في المختبرات

السلامة في المختبرات تعتمد عليك أولاً

وراء كل خطر خطأ

مقدمة:

- المختبرات من أخطر بيئات العمل.
- مليوني حالة وفاة سنوياً تقع جراء الاصابات والأمراض المتصلة ببيئة العمل في جميع أنحاء العالم استناداً للإحصائيات المتوفرة في منظمة العمل الدولية.
- ٢٥٠, ١ مليار دولار حجم التكاليف الاقتصادية المترتبة على التعويضات وساعات العمل الضائعة وانقطاع الإنتاج والمصروفات الطبية.
- قلة الوعي بوجود معايير للصحة والسلامة او بكيفية الامتثال لهذه المعايير أو التساهل يؤدي الى زيادة التعرض للإصابات والأمراض المهنية.

مسؤوليات العاملين في المختبرات:

- تخطيط وتنفيذ كل عملية وفقا للممارسات والإجراءات المنصوص عليها.
- استخدام المعدات للغرض الذي صممت له فقط .
- التعرف على إجراءات الطوارئ ، بما في ذلك معرفة مكان واستخدام معدات الطوارئ.
- التعرف على أنواع معدات الوقاية المتاحة والاستخدام المناسب لكل نوع.
- التنبيه والتوقع للظروف والإجراءات الغير مأمونة، حيث يمكن إجراء التصحيحات في أقرب وقت ممكن.

الأهداف التي نسعى إليها:

✓ أن تصبح على بينة من المخاطر الكيميائية في مجال عملك.

✓ أن تعمل في أسلم بيئة ممكنة.

✓ أن تمتلك القدرة على التعامل الصحيح مع المخاطر.

التعامل مع الكيماويات داخل مختبرات الكيمياء :

يتمثل في النقاط الرئيسية التالية:-

١. تقسيم الكيماويات على حسب أنواعها ومدى خطورتها.
- ٢- كيفية التعامل الصحيح معها.
- ٣- التخزين الصحيح للكيماويات.
- ٤- التعامل مع أسطوانة الغاز.

تقسم المواد الكيميائية من حيث الخطورة إلى:-

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

أولاً: التعامل مع المواد السامة:

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

ثانيا: المواد الآكلة :

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

❖ تصنيفها :

• سائلة:

(حمض الكبريت ، حمض الكلور)

• صلبة:

- أ- القلويات (هيدروكسيد الصوديوم و كربونات الصوديوم .
- ب- المعادن واملاحها(الصوديوم والأنتيمون والزرنيخ)

• غازية:

- غاز ثاني اكسيد الكبريت، غاز الكلور والبروم، أكاسيد النتروجين.
- أشد ضررا من المواد الأكلة السائلة أو الصلبة حيث تسبب اختناقا والتهابات في الجهاز التنفسي وتشنجات تؤدي الى الموت

ثالثا: المواد المؤكسدة:

- مواد ليست بالضرورة قابلة للاحتراق بحد ذاتها ولكنها تستطيع عن طريق انطلاق الاكسجين منها ان تسبب أو تساعد في احتراق مواد أخرى.
- تحفظ بكميات قليلة جداً في المعمل.
- المواد المؤكسدة العضوية من أخطر المواد لأنها تعتبر الرأس الثالثة لمثلث الحريق (وقود-حرارة - أوكسجين).

رابعاً: المواد المسرطنة:

أي مادة تسبب السرطان، أو تحفز حصوله في جسم الإنسان، ومنها ما هو واضح علاقته بالسرطان، ومنه ما يسبب السرطان بالتعرض له لفترات طويلة جداً، وتقسم المواد من حيث تسببها بالسرطانات إلى:-

١. المادة مسرطنة في حال وجود أدلة كافية من دراسات وتجارب مختلفة كلها أشارت لنفس الخلاصة.

٢. مواد محتملة أنها مسرطنة عندما تشير بعض الدراسات إلى أن مادة معينة مسرطنة دون وجود تجارب ودراسات كافية للجزم بذلك.

الأعضاء التي تتأثر بالمواد المسرطنة:-

١. الرئة ٢. الكبد

٣. الكلي ٤. الجلد

الوقاية:

١. عدم التعرض لها بشكل مباشر (الاستنشاق، اللمس).
٢. الالتزام باشتراطات الامن والسلامة الخاصة بالتعامل معها.

خامساً: المواد المتهبة:

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

• **المذيبات سريعة التطاير** (الأثير – اسيتون – الكحولات)

• **بعض انواع الغازات** (أول اكسيد الكربون – كبريتيد الهيدروجين- الميثان – البروبان).

• **بعض المواد السائلة** (الطولوين – الأحماض العضوية).

• **بعض المواد الصلبة** (أملاح المواد الكيميائية العطرية مثل كلوريد البنزين).

الوقاية من مخاطر المواد الكيميائية المتتهبة :

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

سادساً: المواد المشتعلة:

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

أمثلة للمواد الشديدة الاشتعال:

. ثاني كبريتيد الكربون.

. الكحول.

. البنزين.

. الأيثر.

لا يجوز تسخين هذه السوائل في اناء مفتوح قريبا من لهب بل تسخن في حمام مائي تقليل كميات هذه المواد داخل المعامل استخدامها في جو جيد التهوية.

طريقة حفظ المواد المشتعلة:

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

سابعاً: المواد المتفجرة:

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

أمثلة للمواد الشديدة الاشتعال:

١. 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

• وعموماً فوق الأكاسيد مثل فوق أكاسيد الأحماض تعتبر مواد متفجرة لذلك يجب الحذر منها أثناء استعمالها.

٢- حمض البيركلوريك:

يسبب هذا الحمض مع المركبات العضوية وغير العضوية سهولة الأكسدة انفجاراً لذلك يجب أن يستخدم هذا الحمض في المختبر بحذر بالغ.

في حالة نزول هذا الحمض على الأرض يجب ان يعادل فوراً بواسطة
كربونات الصوديوم ثم يغسل بالماء.

٣- مركبات النيترو:

أ- الأروماتية : هي مركبات عضوية هيدروكربونية غير مشبعة تشترك
مع بعضها في احتوائها على حلقة بنزين.
مثل (ثنائي نيترو بنزين- ثلاثي نيترو فينول -ثلاثي نيترو طولوين).

ب- غير اروماتية: مثل (نيترو جليسرين -نيترو جليكول - نيترو
سيليلوز).

ج- غير عضوية: مثل نترات الأمونيوم، لذلك يجب خزن كل مركبات
النيترو بعيدا عن اللهب أو تفادي تعرضها للشمس أو الشرارات
الكهربية.

ثامناً: المواد المشعة:

هي المواد التي تصدر إشعاعات الفا وبيتا و جاما ونيوترونات.
يجب الحرص في التعامل مع هذه المواد المشعة واتخاذ التدابير اللازمة
للقاية من الإشعاع.

في المختبرات من أمثلتها:

- اليود.
- الفسفور.
- اليورانيوم.
- غيرها.



مادة مشعة



مادة كاوية و حارقة



مادة سامة



مادة ضارة



مادة مهيجة



مادة متفجرة



مادة مؤكسدة



مادة ضارة للبيئة



مادة قابلة للأشتعال

معدات الوقاية

أدوات السلامة الشخصية



اللبس حذاء واقفي



اللبس القفازات



اللبس الباطو



اللبس الكمامة



اللبس جهاز التنفس



اللبس النظارات
الواقية

ممارسات خاطئة في المعامل



ممنوع الأكل والشرب
و التدخين



ممنوع استعمال
الهب



ممنوع
التدخين



ممنوع
الدخول



ماء غير صالح
للشرب



ممنوع استعمال
الجوال



ممنوع استعمال المصعد
في حالة اندلاع حريق

تجهيزات الطوارئ



تمرين وضع وثيقة السلامة في المختبرات

Use

Fume hood when working with volatile chemicals.

استخدم

خزانة شفط الغازات عند التعامل مع المواد الكيميائية الطيارة.

Plan

The experiment and know the hazard signs of chemicals .

خطط

للتجربة بالكامل وتعرف على علامات خطورة المواد.

Take away

Flame sources from chemicals used in the experiments.

ابعد

مصدر اللهب عن المواد الكيميائية المستخدمة في التجربة.

Wear

Lab coat, gloves , mask and goggles. والقفازات والباليطو والنظارات والكمام.

البس

Beware

Spills of chemicals when handling, transporting and storing of Chemicals .

احذر

الانسكابات أثناء التجربة وعند النقل والتخزين للكيمياويات.

Follow

Safety in handling, storage and disposal of chemicals.

اتبع

إجراءات السلامة عند تداول ونقل وتخزين والتخلص من الكيماويات

Know

Places of fire extinguishers, safety showers, eye fountains, first aid and how to use.

اعرف

مكان طفايات الحريق ودشوش السلامة ونوافير العيون والإسعافات الأولية وطريقة استخدامها.

Abstain

Smoking, food and drinks in the lab.

امتنع

التدخين والأكل والشرب في المختبر.

Avoid

Working alone or beyond working hours.

تجنب

العمل منفردا أو خارج الدوام.

Pay Attention

Touching smelling or tasting of chemicals.

انتبه

من لمس أو شم أو تذوق المواد الكيميائية.

السلامة الكيميائية

اجراءات السلامة الكيميائية وضعت لحماية البيئة والعاملين في المختبرات
من الأضرار المحتملة، ومن هذه الاجراءات:

- ✓ ملصقات التعريف الأصلية.
- ✓ التخزين السليم.
- ✓ كشوف بيانات السلامة للمواد الكيميائية.

Material
Safety
Data
Sheets



كشوف بيانات السلامة للمواد الكيميائية

- ✓ يجب أن يكون مكان هذه الكشوفات معروفاً للجميع.
- ✓ يجب أن تكون هذه الكشوفات متاحة للجميع.
- ✓ قبل أن تستخدم أي مادة كيميائية (خاصة الجديدة منها)، يجب قراءة البطاقة الخاصة بها بعناية.

MSDS

بطاقة السلامة للمواد الكيميائية

تقدم بطاقة بيانات السلامة للمواد الكيميائية (Material Safety) (Data Sheet, MSDS)

معلومات شاملة عن المادة الكيميائية وتحتوي الصحيفة على ستة عشر حقلاً مثل تحديد هوية المنتج خواصه الفيزيائية والكيميائية وتحديد الأخطار المتوقعة عند التعامل معها وتدابير الإسعافات الأولية وتدابير مكافحة الحريق والإجراءات اللازمة اتخاذها عند حدوث عارض مثل الإنسكابات والطرق السليمة للمناولة والتخزين والنقل والمعلومات البيئية والسمية للمادة. لذلك من الضروري بمكان توفر هذه البطاقة لكل مادة تستخدم في المختبر أو يتم التعامل معها.

وتتكون البطاقة من
الحقول التالية <<<

١) التعريف بالمادة Chemical Production Information

اسم المنتج Product name
العائلة الكيميائية التي ينتمي لها المنتج Chemical family
الاسم الكيميائي للمنتج Chemical name
الأسماء المرادفة الأخرى للمنتج Synonyms
الصيغة الكيميائية للمنتج Chemical formula

٢) المكونات والنسبة المئوية لها Composition/Information on Ingredients

اسم مكونات المنتج Ingredient name
رقم خدمة المستخلص الكيميائي CAS number
قيم حدود التعرض للمادة Exposure limits
تركيز مكونات المنتج Concentration (%)
اسم المكونات الخطرة في المنتج بغض النظر عن نسبتها
Names of hazardous ingredients

٣) التعرف على المخاطر Hazards Identification

التأثيرات الحادة والمتكررة للتعرض المفرط acute & chronic effects of overexposure
السرطن carcinogenicity

٤) إجراءات الإسعافات الأولية First Aid Measures

الإسعافات الأولية للمعينين والجلد والاستنشاق وعند البلع
first aid for eyes, skin, inhalation & ingestion
ملاحظة للطبيب المعالج note to physician

٥) إجراءات مكافحة الحريق Fire Fighting Measures

معرفة درجة الوميض flash point
حدود اللهبية (القابلية للاشتعال) للمنتج flammable limits
نوع الطفاية المناسبة للحريق extinguishing media
إجراءات خاصة لمكافحة الحريق special fire fighting procedures

٦) إجراءات الحوادث المفاجئة Accidental Release Measures

خطوات معالجة الانسكاب والتسرب spill and leak procedures

٧) المناولة والتخزين Handling and Storage

حرارة التخزين storage temperature (min/max)
صلاحية المنتج على الرف shelf life
الحساسية الخاصة بالمنتج special sensitivity

٨) أدوات الحماية الشخصية Personal Protection Equipments (PPE)

أدوات حماية العينين eye protection requirements
أدوات حماية الجلد skin protection requirements
متطلبات التهوية ventilation requirements
متطلبات الكمامات respirator requirements

٩) الخواص الفيزيائية والكيميائية Physical and Chemical Properties

حالة المادة physical form
لون و رائحة المادة color & Odor
الوزن الجزيئي molecular weight
درجة الغليان والانصهار boiling & melting point
الذوبانية في الماء solubility in water
الكثافة bulk density
الضغط البخاري vapor pressure

١٠) الاستقرار والتشاطبية Stability and Reactivity

حرارة التخزين storage temperature (min/max)
صلاحية المنتج على الرف shelf life
الحساسية الخاصة بالمنتج special sensitivity

١٤ (إرشادات النقل
Transportation Information

الاسم التقني للشحن
Technical shipping name
تصنيف النقل الجوي
Freight class package
للتصاق المناسب للمنتج
Product label
النقل الداخلي للمنتج
DOT (Domestic Surface)

١٥ (المعلومات التنظيمية
Regulatory information

يعطي هذا الحقل معلومات عن القواعد التنظيمية
للتعامل مع المنتج

١٦ (المعلومات الأخرى
Other Information

يزودك هذا الحقل بمعلومات عن المسؤولية القانونية
لمستخدم هذا المنتج وموعد إصدار هذه الوثيقة

١١ (معلومات عن السمية
Toxicological Information

acute toxicity السمية الحادة
chronic toxicity السمية المزمنة
carcinogenicity السرطنة
mutagenicity القدرة على إحداث طفرة جينية

١٢ (معلومات بيئية
Ecological Information

المصير البيئي للمنتج
environmental fate
السمية البيئية
environmental toxicity

١٣ (معلومات عن التخلص
Disposal Information

يزودك هذا الحقل بمعلومات عن طرق التخلص
للمنتج

MSDS

بطاقة السلامة للمواد الكيميائية

تقدم بطاقة بيانات السلامة للمواد
الكيميائية (Material Safety
(Data Sheet, MSDS

معلومات شاملة عن المادة الكيميائية
وتحتوي الصحيفة على ستة عشر حقلاً
مثل تحديد هوية المنتج خواصه الفيزيائية
والكيميائية وتحديد الأخطار المتوقعة
عند التعامل معها وتدابير الإسعافات
الأولية وتدابير مكافحة الحريق
والإجراءات اللازمة اتخاذها عند حدوث
عارض مثل الإنسكابات والطرق
السلامة للمناولة والتخزين والنقل
والمعلومات البيئية والسمية للمادة.
لذلك من الضروري بمكان توفر هذه
البطاقة لكل مادة تستخدم في المختبر
أو يتم التعامل معها.

وتتكون البطاقة من

الحقول التالية <<<

التخزين السليم

- ❖ من شروط السلامة في تخزين المواد الكيميائية أن تفصل المواد الكيميائية التي قد يتعارض تواجدها بالقرب من بعض.
- ❖ فصل الأحماض عن القواعد.
- ❖ تخزين المواد الشديدة السمية في مكان مخصص مع وضع ملصق علامة تحذير.
- ❖ فصل الأحماض عن المواد القابلة للاشتعال.
- ❖ المواد التي تحتاج إلى تبريد خزنها في ثلاجة المختبر الخاصة.
- ❖ المواد القابلة للاشتعال تخزن في دواب خاص بذلك.

خزائن شفت الغازات (Fume Hoods)



خزائن شفط الغازات (Fume Hoods)

✓ خزائن شفط الغازات (Fume Hoods) من العناصر الأساسية التي يجب توافرها في المختبر الكيميائي للحماية من الأدخنة والغازات الضارة.

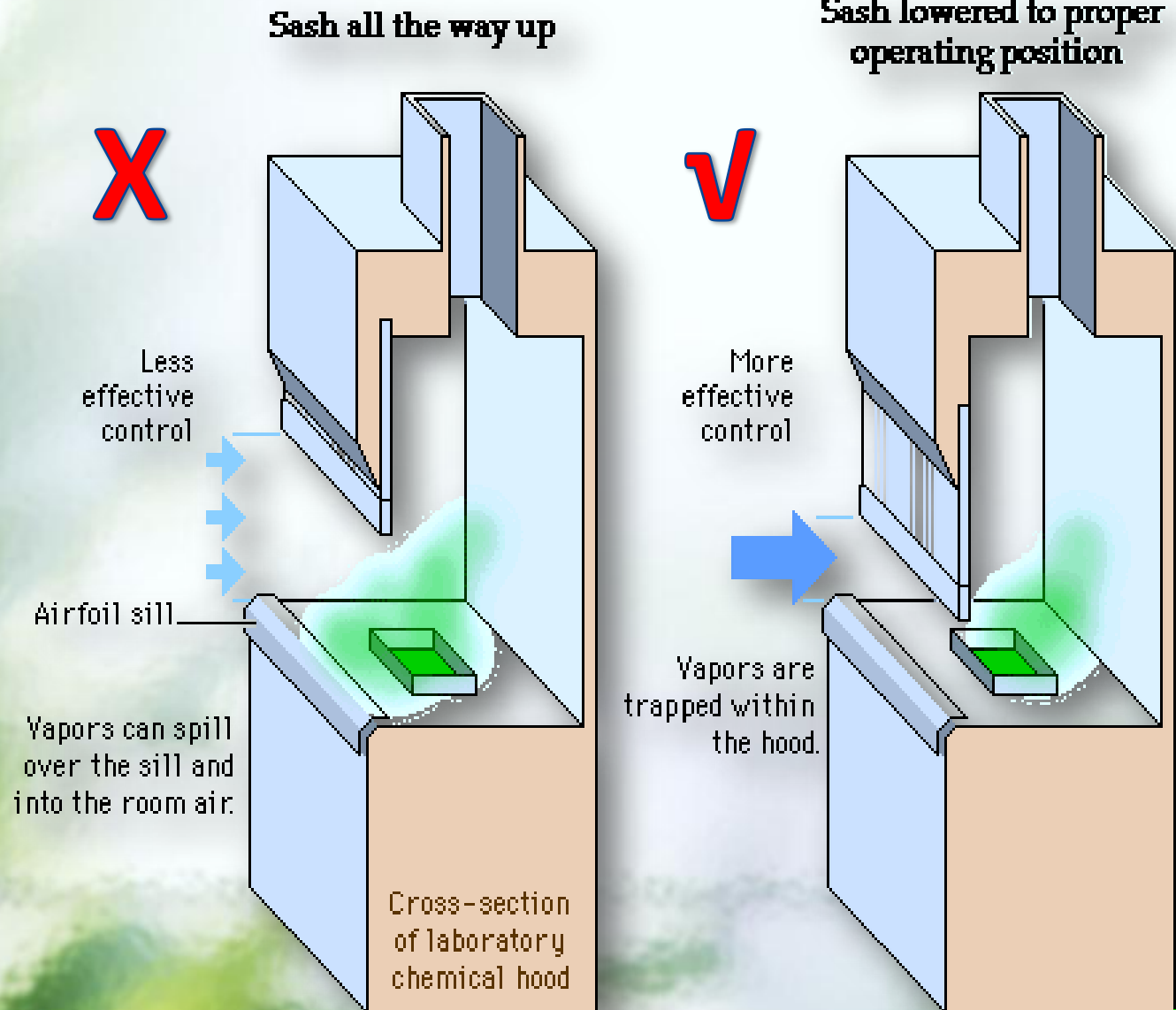
✓ عملها ببساطة هي شفط الأدخنة والغازات الضارة التي تخطط بالهواء لغرض تخفيفها ثم تدفع للخارج.

ولتعمل بشكل جيد عليك اتباع الآتي:

➤ قلل الحركة أمام الجهاز لكي لا تعيق حركة تدفق الغازات للخارج.

➤ أغلق الحاجز الزجاجي إلى أقل من حد السلامة.

خزائن شفت الغازات (Fume Hoods)



التخلص من الفضلات الكيميائية



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 على أن لا يقل معدل التفريغ داخل البالوعة (من المادة المركزة. 50 cm³/min)

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 الفينول والسيانيد والكبريت.

• يجب الحذر والانتباه الشديد:

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 لذلك مثل.

أمونيا + يود = انفجار شديد.

المعمل النموذجي

■ يجب أن يتوفر في المعمل النموذجي:

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

المعمل النموذجي

■ يجب أن يتوفر في المعمل النموذجي:

٦. توفر طفايات حريق كافية لكل مختبر وبالقرب من المختبر ومعروفة للجميع حتى مع أنظمة أوتوماتيكي.
٧. تدريب العاملين في كل مختبر على استخدام الطفايات وأنواع الحريق.
٨. توفير بطانية حريق (مصنوعة من الصوف ١٠٠ % واستبعاد أي ألياف صناعية) في كل مختبر وفي مكان بارز ومعروف مع وجود إشارة توضيحية.
٩. لوحات إرشادية مضيئة لمخارج الطوارئ ومفاتيح الغاز والكهرباء.
١٠. خريطة إخلاء واضحة للمختبر والمبنى تحسباً لأي طارئ ويتم التدريب عليها.

تمرين تصميم معمل نموذجي

ماذا تفعل في حالة الحوادث

في حالة حدوث حريق:-

- شغل جهاز الإنذار.
- حاول إخماد الحريق بواسطة الطفايات المتاحة والمناسبة إذا كان الحريق في بدايته.
- أفصل التيار الكهربائي وأغلق أسطوانات الغاز أن أمكن.
- تأكد من عدم وجود أشخاص محتجزين في المنطقة المحيطة والقيام بإبلاغ جميع الأشخاص.
- اتصل بالدفاع المدني والإسعاف في حال وجود مصابين.
- التزم الهدوء عند خروجك وغادر عبر الممرات والسلالم في خريطة الإخلاء في المبنى واتجه إلى منطقة التجمع.

في حالة انسكاب مادة كيميائية:-

- أشعر الآخرين القريبين من الحادث بحدوث انسكاب.
- وفر تهوية جيدة في المنطقة الملوثة عن طريق تشغيل جهاز شفط الهواء في خزانة الغازات وافتح النوافذ.
- راجع عملية التنظيف والتعقيم في بطاقة السلامة للمادة المنسكبة.
- لبس أدوات الحماية الشخصية المناسبة للحالة.
- استخدم الرمل الجاف أو المادة الماصة حول المادة المنسكبة لامتصاصها من الداخل للخارج.
- تنظيف وتعقيم ماتبقى من المادة المنسكبة بحسب إرشادات بطاقة السلامة.
- اجمع خليط المادة المنسكبة والمادة الماصة في وعاء التخلص واكتب عليه اسم المادة ونفاية ملوثة.
- في حالة حدوث تلوث لشخص ما، اخلع الملابس الملوثة واغسل الجلد المتأثر بكمية وافرة من الماء لمدة لا تقل عن ربع ساعة. ثم اطلب المساعدة الطبية.

قبل مغادرة المختبر

❖ تأكد من:

١. تنظيف مكان العمل.
٢. غسل الزجاجيات المستخدمة في العمل.
٣. أغلق كافة الأجهزة والمعدات غير الضرورية (كهرباء ، ماء ، غاز ، تفريغ).
٤. إزاله أي مخلفات بها مواد كيميائية ملقاة على الأرض.
٥. اترك نوافذ خزانه شفط الغازات مفتوحة.
٦. أطفئ كافة نقاط الإضاءة.
٧. أغلق أبواب المختبر.

شكراً على حسن الاستماع