

Ministry of Education-Higher Education

King Faisal University

College of Science



KING FAISAL UNIVERSITY

وزارة التعليم - التعليم العالي

جامعة الملك فيصل

كلية العلوم



## دليل السلامة

# في معامل ومختبرات كلية العلوم



إعداد لجنة السلامة والمعامل بكلية العلوم

للعام الجامعي ١٤٣٨ - ١٤٣٩هـ ٢٠١٧ - ٢٠١٨م

# بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الأنبياء والمرسلين، نبينا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

في إطار الجهود المبذولة من كلية العلوم بجامعة الملك فيصل لدعم الخطة الاستراتيجية الرامية لترقية وتطوير جودة مخرجات التعليم في ظل جو أكاديمي مفعم بالأمن والسلامة، تسعى لجنة السلامة والمعامل بالكلية إلى وضع خطة شاملة تكفل للأساتذة والطلاب القيام بالعمل الآمن داخل المعامل التطبيقية أثناء التعامل مع المواد الكيميائية المختلفة واستخدام الأجهزة الخاصة بالمختبرات.

وفي هذا الصدد قامت لجنة السلامة والمعامل بكلية العلوم بإعداد هذا الكتيب الذي يشتمل على الأساسيات والقواعد العامة التي يجب اتباعها في المختبرات، وأيضاً كيفية التعامل مع المخاطر المحتملة لكل قسم من أقسام الكلية بالشكل المتعارف عليه دولياً لضمان سلامة كل من يعمل بالمختبرات الطلابية أو البحثية، مع شرح الكيفية المثلى للتصرف في حالات الطوارئ وخطط الإخلاء، كما يتضمن الكتيب أرقام الهواتف الهامة مثل إدارة السلامة والأمن بالجامعة وأرقام الطوارئ بمحافظة الأحساء.

وندعو الله عز وجل أن يسهم هذا الكتيب في تأهيل المهارات الأساسية والضرورية للسلامة بالمعامل ويكون ذو فائدة للجميع والله الموفق والمستعان.

**لجنة السلامة والمعامل بكلية العلوم**

## الفهرس

|          |           |                                                                           |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| ..... ٥  | I         | خطط الطوارئ والأخلاء                                                      |
| ..... ٥  | I.١       | خطة الطوارئ                                                               |
| ..... ٥  | I.٢       | خطة الإخلاء                                                               |
| ..... ٦  | I.٣       | الأرقام الهامة في حالات الطوارئ                                           |
| ..... ٧  | II        | مقدمة عامة:                                                               |
| ..... ٧  | II.١      | مصادر الأخطار في المعامل:                                                 |
| ..... ٨  | II.٢      | القواعد العامة الواجب معرفتها قبل الدخول لمعامل أقسام كلية العلوم.        |
| ..... ١٠ | II.٣      | الاحتياطات الواجب إتباعها للسلامة من المواد الكيميائية المتداولة          |
| ..... ١٢ | II.٤      | توجيهات وإرشادات السلامة العامة                                           |
| ..... ١٣ | II.٥      | الأمن والسلامة في المختبرات العلمية                                       |
| ..... ١٣ | II.٦      | التجهيزات الأساسية للسلامة الواجب توافرها في المختبر                      |
| ..... ١٤ | II. ٦, ١  | خزانة ساحبة للغازات والأبخرة السامة والضارة (خزانة غازات) Fume hood       |
| ..... ١٤ | II. ٦, ٢  | نافورة غسيل للعيون Eye washer أو غسالة العين ورشاش الماء Emergency Shower |
| ..... ١٥ | II.٧      | صندوق الإسعافات الأولية First aid box                                     |
| ..... ١٥ | II. ٧, ١  | محتوى صندوق الإسعافات الأولية                                             |
| ..... ١٦ | II. ٧, ٢  | طرق الإسعاف الأولية في حالات التسمم                                       |
| ..... ١٧ | II.٨      | الحرائق                                                                   |
| ..... ١٧ | II. ٨, ١  | تصنيف الحرائق                                                             |
| ..... ١٨ | II. ٨, ٢  | معدات إطفاء الحرائق Fire Extinguishers:                                   |
| ..... ٢١ | III       | معامل ومختبرات قسم علوم الحياة                                            |
| ..... ٢١ | III.١     | إرشادات واحتياطات السلامة بمختبرات علوم الحياة                            |
| ..... ٢١ | III. ١, ١ | الاحتياطات عند استخدام المجهر                                             |
| ..... ٢٢ | III. ١, ٢ | الاحتياطات عند التشريح والتعامل مع حيوانات التجارب                        |
| ..... ٢٣ | III. ١, ٣ | أماكن تربية حيوانات التجارب                                               |
| ..... ٢٥ | III. ١, ٤ | الاحتياطات عند استخدام النباتات                                           |
| ..... ٢٥ | III. ١, ٥ | احتياطات السلامة في الرحلات العلمية                                       |
| ..... ٢٦ | III. ١, ٦ | الاحتياطات عند استخدام الفطريات والبكتيريا                                |
| ..... ٢٧ | III.٢     | كيفية التعامل مع المزارع البكتيرية (Culture Handling Procedures)          |
| ..... ٣٠ | IV        | معامل ومختبرات قسم الكيمياء                                               |
| ..... ٣٠ | IV.١      | احتياطات السلامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين                     |
| ..... ٣٠ | IV. ١, ١  | إرشادات العامة                                                            |
| ..... ٣٠ | IV. ١, ٢  | أفكار مفيدة عند التسخين:                                                  |

|    |                                                                                                       |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ٣١ | .....IV. ١,٣ تسخين السوائل غير القابلة للاشتعال                                                       | ٣١ |
| ٣١ | .....IV. ١,٤ طرق تسخين السوائل العضوية                                                                | ٣١ |
| ٣٢ | .....IV.٢ توصيات عند تسرب مواد كيميائية عبر الفم (في حالة استخدام الماصة مثلاً)                       | ٣٢ |
| ٣٣ | .....IV.٣ التخلص من المواد الكيميائية                                                                 | ٣٣ |
| ٣٣ | .....IV.٤ الطرق السليمة للتخلص من نفاية المواد الكيميائية                                             | ٣٣ |
| ٣٥ | .....IV.٥ احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر:                                          | ٣٥ |
| ٣٦ | .....IV.٦ الإشارات التحذيرية ومدلولاتها                                                               | ٣٦ |
| ٣٨ | .....V <b>معامل ومختبرات قسم الفيزياء</b>                                                             | ٣٨ |
| ٣٨ | .....V.١ احتياطات السلامة من المخاطر الكهربائية وكيفية التعامل معها                                   | ٣٨ |
| ٣٨ | .....V. ١, ١ التعامل مع الكهرباء بالتعليمات التالية                                                   | ٣٨ |
| ٣٩ | .....V. ١, ٢ التأثير الكهربائي الضار وطريقة علاجه                                                     | ٣٩ |
| ٤٢ | .....V. ١, ٣ الإسعافات الأولية عند وقوع حوادث بسبب التيار الكهربائي:                                  | ٤٢ |
| ٤٢ | .....V.٢ احتياطات السلامة من مخاطر الأفران عالية الحرارة:                                             | ٤٢ |
| ٤٣ | .....V.٣ احتياطات السلامة من مخاطر النظائر المشعة:                                                    | ٤٣ |
| ٤٤ | .....V.٤ احتياطات السلامة من مخاطر أشعة الليزر:                                                       | ٤٤ |
| ٤٥ | .....V. ٤, ١ تصنيف الليزر                                                                             | ٤٥ |
| ٤٥ | .....V. ٤, ٢ مصادر المخاطر                                                                            | ٤٥ |
| ٤٥ | .....V. ٤, ٣ الأضرار الجسمية وكيفية تجنبها:                                                           | ٤٥ |
| ٤٦ | .....V. ٤, ٤ قواعد السلامة من هذه الإصابات                                                            | ٤٦ |
| ٤٦ | .....V. ٤, ٥ المختبرات وشروطها:                                                                       | ٤٦ |
| ٤٨ | .....VI <b>عبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية (Risk &amp; Safety phrases (R &amp; S))</b> | ٤٨ |
| ٤٨ | .....VI.١ Risk-phrases (R-phrases)                                                                    | ٤٨ |
| ٥٤ | .....VI.٢ Safety-phrases (S- phrases)                                                                 | ٥٤ |
| ٥٨ | ..... <b>المراجع</b>                                                                                  | ٥٨ |

## I خطط الطوارئ والأخلاء

تعتبر خطط الطوارئ والأخلاء من أهم النقاط التي يجب ان يكون كل منا على دراية كافية بها. فهي تضمن الخروج الآمن والمنظم لجميع العاملين بالكلية سواء بالمعامل، القاعات التدريسية، المكاتب، غرف الاجتماعات او المكتبة.

### ١I. خطة الطوارئ

تتضمن خطط الطوارئ التدابير اللازمة لمواجهة المخاطر الناجمة عن حادث من شأنه يعرض العاملين بالكلية للمخاطر. تتضمن خطة الأخلاء أدوار محددة لأعضاء لجنة السلامة والمعامل بالكلية بالتنسيق مع ادارة السلامة والأمن بالجامعة والجهات المعنية وذلك للأخلاء الآمن للمختبرات والقاعات وتقليل حجم الخسائر. تستدعي خطة الطوارئ روح الفريق لضمان اتمامها على أكمل وجه في الوقت المحدد وذلك لتفادي تعرض أحد العاملين بأي أضرار. لضمان نجاح خطة الطوارئ، يجب الحرص على التدريب الدوري لأعضاء لجنة السلامة والمعامل والفريق المساند لها وذلك لضمان اتمامها على أكمل وجه.

### ٢I. خطة الإخلاء

تتضمن خطة الإخلاء نقل جميع العاملين بالكلية عند سماع انذار الطوارئ من موقع الحادث الي أقرب نقطة تجمع خارج المبني والتي تضمن حماية الأرواح.

هناك بعض النقاط الهامة التي يجب الأخذ بها في خطة الإخلاء كما يلي:

الإخلاء التام والمنظم لكافة القاعات والمكاتب والمختبرات وضمن خروج جميع العاملين.

عدم استخدام المصاعد الكهربائية واستخدام الدرج والتوجه السريع لأقرب مخرج طوارئ.

تحديد نقاط التجمع خارج المبني ويقوم اعضاء اللجنة والفريق المساد بتوجيه العاملين لأقرب نقطة تجمع.



عدم السماح لأي من العاملين دخول المبني حتى تنتهي إدارة السلامة بالجامعة وإدارة الدفاع المدني من التبليغ بزوال الخطر.

### ٣I. الأرقام الهامة في حالات الطوارئ

|                                 |                                  |
|---------------------------------|----------------------------------|
| مباشر ١٩٩٩ - الهاتف الشبكي ٧٧٧٧ | مجمع العيادات الطبية بالجامعة    |
| ١٢٣٤ - ١٣٣٠ - ١٣٣١              | المشرف علي ادارة الامن / الوردية |
| ٩٩٧                             | هيئة الإسعاف                     |
| ٩٩٨                             | الاطفاء                          |
| ٩٣٣                             | طوارئ الكهرباء                   |
| ٠١٣٥٧٥٠٠٠٠                      | مستشفى الملك فهد                 |

## II مقدمة عامة:

المختبر هو المكان الذي تجري فيه كثير من العروض العملية والتجارب البحثية، وتوجد به العديد من الأجهزة ومواد كيميائية وبيولوجية وغيرها صلبة وسائلة، وقد توجد به غازات وأبخرة وأشعة. يمكن أن يكون العمل في المختبر آمناً غاية الأمان لو كان جيد التصميم وتتوفر فيه اشتراطات الأمن والسلامة.



وينشأ الخطر في المعامل أساساً من:

الإهمال في الصيانة لتوصيلات الغاز، أو المواقف، أو الأجهزة والأدوات الزجاجية. سوء في الاستخدام مثل الإهمال في التأكد من نوعية وصلاحية المواد، أو مقاديرها، أو التراخي في ارتداء الملابس المناسبة.

### III مصادر الأخطار في المعامل:

إن النشاط الذي يقوم به الباحثون والطلبة داخل المختبرات يشغلهم في كثير من الأحيان عن التفكير في خطورة المواد التي يستخدمونها أو الأجهزة التي يعملون عليها، كما يصرفهم عن الاهتمام بالتعليمات التي يضعها أهل الخبرة والاختصاص والمتعلقة بسلامتهم فتنشأ عن ذلك أخطار أو كوارث لا تحمد عقباه. وتنقسم المخاطر في المختبرات إلى ما يلي:



- مواد قابلة للاشتعال أو مواد قابلة للانفجار.
- مواد سامة أو حارقة.
- مواد مسببة للسرطان.
- مواد مشعة.
- غازات مضغوطة.
- مخاطر الزجاجيات.
- مخاطر كهربائية.
- مخاطر ميكانيكية.
- مخاطر حيوية (بيولوجية).

## II. القواعد العامة الواجب معرفتها قبل الدخول لمعامل أقسام كلية العلوم

- لا يسمح بتناول الأطعمة أو شرب المشروبات أو استخدام ادوات التجميل أو ادوات العناية الشخصية بالمعامل.
- لا يسمح بأي شكل من الأشكال التدخين داخل المعامل.
- يجب اغلاق الهواتف النقالة اثناء انشغالك بالعمل داخل المعامل.





### القواعد العامة لمعامل أقسام كلية العلوم

- يحذر تواجد الاشخاص الغير مؤهلين للعمل بالمعامل داخل المعمل اثناء القيام بالتجارب، ايضا يجب الاحتفاظ بالمعطف الشخصية والحقائب خارج المعمل. كما يجب اتباع ارشادات مشرف المعمل وفني المعمل لتفادي حدوث اخطاء.
- لا يسمح بتواجد الباحثين والمشرفين والمحضرين والطلاب داخل المعامل البحثية او التدريسية بدون ارتداء معطف معلمي (بالطو) وذلك لحماية معظم أجزاء الجسم وحماية الجلد بالأخص. يجب أن يكون هذا المعطف مصنوع من قماش مقاوم وذو أكمام (غالبا من القطن ويحذر استخدام بالطو مصنوع من الالياف الصناعية) وأن يكون المقاس مناسباً للمستخدم، ويشترط لبسه قبل الدخول إلى المختبر مع مراعاة إغلاق الأزرار. غالبا ما يكون البالطو المعلمي ابيض اللون وذلك لسهولة التعرف بصريا علي نوع الشوائب. يحذر التجول ببالطو المعمل خارج المعامل ويحذر تناول الأطعمة اثناء ارتدائك البالطو.



البالطو المعلمي

Lab coat



نظارات الحماية

Safety glasses

- ارتداء نظارات الحماية safety glasses اثناء العمل بالمعمل يحمي العين من خطر التعرض للأبخرة الضارة وايضا حماية العين من اخطار التعرض لبعض الكيماويات اثناء التحضيرات او الغليان. من الضروري ايضا

عدم ارتداء العدسات اللاصقة اثناء التواجد بالمعامل وذلك لان بعض الكيماويات تتسبب في صعوبة ازالة العدسات الاصقه. النظارات الواقية تحمي من تأثر المواد الكيميائية وشظايا الزجاج. في حالة استخدام نظارات طبية تلبس النظارات الواقية فوق النظارات الطبية.

- ارتداء أحذية واقية تغطي كامل القدمين بحيث لا يظهر الجلد خوفا من التعرض للإصابة بمواد حارقة وخلافه،  
ويمنع استعمال الأحذية المفتوح كالنعال أو الصنادل.



### ضرورة ارتداء أحذية واقية تغطي كامل القدمين

- ارتداء قفازات مطاطية واقية مقاومة للمواد الكيميائية.
- ارتداء القناع الواقي للوجه والرقبة والأذنين يستخدم عند التعامل مع المواد الكيميائية القابلة للانفجار والتناثر تحت الضغوط المرتفعة أو التعامل مع التفاعلات الكيميائية.
- أقنعة تنفس ذي مرشح تستخدم في حالة التعامل مع كيماويات سامة متطايرة .

### II. ٣ الاحتياطات الواجب إتباعها للسلامة من المواد الكيميائية المتداولة

- يجب معرفة مدى سمية المادة الكيميائية قبل التعامل معها مستعيناً بـ Materials Safety وكذلك مستعيناً بعبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية. Risk & Safety
- يجب الحذر عند إضافة مادة كيميائية لأخرى، وأثناء التفاعلات الكيميائية يجب معرفة النواتج وذلك لتفادي تسمم أو انفجار أو اشتعال. فمثلا عند تحضير محاليل مخففه من احماض مركزه يجب اولا حساب حجوم الاحماض المستخدمة وحجم الماء الازم للتخفيف ويجب وضع الماء البارد اولا في كأس التحضير وبعدها يتم اضافة الكمية المطلوبة من الحمض بحذر وبطيء شديدين كما موضح بالشكل التالي وليس العكس لتفادي التأثير بالأبخرة الضارة.



### طريقة تحضير محاليل مخففة من أحماض مركزة

- يجب تخزين المواد الكيميائية السامة والخطرة في أماكن معينة بعيداً عن متناول الأشخاص الذين ليس لديهم خبرة عن هذه المواد ونقلها بطريقة آمنة
- يجب أن يوضح على عبوات المواد الكيميائية نوع الخطر لهذه المادة.
- يجب عدم تقريب المواد القابلة للاشتعال من موقد اللهب.
- يجب تخزين المواد القابلة للانفجار بعيداً عن مصادر اللهب أو الأماكن ذات الحرارة العالية ويجب عدم تعرضها مباشرة لأشعة الشمس.
- يجب التأكد من إغلاق اسطوانات وحنفيات الغازات.
- يجب وضع اسطوانات الغازات المضغوطة في أماكن مناسبة وتثبيتها بماسك استخدام وسائل خاصة لنقلها.
- يجب استعمال خزائن الغازات في حالة التعامل مع التجارب أو التحضيرات التي ينتج عنها غازات أو أبخرة سامة أو ضارة.
- يجب عدم لمس أو ذوق أي مادة كيميائية أو استخدام أدوات زجاجية مكسورة.
- عدم استعمال الفم أثناء سحب السوائل بالماصة.
- يجب تخزين المواد المشعة في أوعية خاصة.
- معرفة مكان صندوق الإسعاف الأولية بالمعمل تحسباً لأي حادث طارئ.
- يجب غسل اليدين بالماء والصابون مع الانتهاء من العمل.



طريقة سحب العينات  
الكيميائية



طريقة نقل الكيماويات



الطريقة الصحيحة لنقل اسطوانات  
الغاز ذات الضغط العالي



يحذر سحب العينات  
الكيميائية عن طريق الفم



أشاره وجود صندوق اسعافات اولية

## احتياطات الواجب إتباعها للسلامة من المواد الكيميائية المتداولة

### II؛ توجيهات وإرشادات السلامة العامة

- ✓ ضع نفسك موضع المسؤولية ما دمت في المختبر.
- ✓ يجب الحضور للدروس العملية في الوقت المحدد والدخول إلى المختبر بنظام وهدوء.
- ✓ يجب على الطالب الوقوف في المكان المخصص له بصفة دائمة.
- ✓ لا يجوز تحت أي ظروف إجراء تجارب بدون إشراف.
- ✓ اتبع التعليمات المعلنة في المختبر. وإذا لم تفهم أي أمر أو توجيه اسأل أستاذك قبل تنفيذ أي خطوة.
- ✓ قبل استعمال الأوعية الزجاجية، تأكد من نظافتها لكي تتحصل على نتائج جيدة.
- ✓ إياك وتناول الطعام والشراب في المختبر.
- ✓ يفضل ألا تدخل معك المختبر إلا ما يخص المختبر. ولا تزحم طاولتك بأغراضك الشخصية، مثل الجوال أو الأجهزة الشخصية.
- ✓ كن يقظا وأخبر أستاذ المادة أو الفني بأي مشكلة أمان تقع أثناء التجربة.

- ✓ تأكد من اسم المادة الكيميائية التي ترغب في استخدامها وذلك بقراءة اسمها أكثر من مرة.
- ✓ لا تذوق المواد الكيميائية أبداً.
- ✓ لا تسحب المحاليل مباشرة من قنينة الكاشف، بل من الكأس.
- ✓ لا ترجع الزائد من الكاشف إلى القنينة.
- ✓ ارجع قنن الكواشف إلى أماكنها بعد استعمالها والتأكد من غلقها.
- ✓ لا تبدل سدادات قنن الكواشف لكيلا تلوث المحاليل الموجودة فيها.
- ✓ لا تلمس بيديك أي مادة كيميائية سائلة أو صلبة.
- ✓ لا تمسح المواد الكيميائية بثيابك.
- ✓ لا تستعمل مقياس الحرارة (ترمومتر) للخلط.
- ✓ أبعد الوعاء الذي تسخن فيه السائل عن نفسك وعن الآخرين.
- ✓ اترك صنوبر الماء مفتوحاً قبل وبعد سكب المحاليل في الحوض لفترة قصيرة.
- ✓ يجب التخلص من المواد الكيميائية الصلبة في أماكن النفايات المخصصة.
- ✓ يجب التخلص من الزجاج المكسر في أوعية مخصصة.

## II. الأمن والسلامة في المختبرات العلمية

إن الدراسة العملية والتجربة والملاحظة لها أهمية كبيرة في تنمية مدارك الطلاب وقدرتهم الإبداعية ودرجة استيعابهم للمعلومات فالتجارب العملية تساعد على زيادة الفهم لطبيعة العلم، والمختبر موقع للتعليم والبحث تمارس فيه أعمال مبدئية أساسية تتسم بالبساطة والإثارة والمتعة، كما أنها تهدف إلى تنمية اتجاهات سلوكية صحيحة، ويعمل فيه طلاب كثير من العدد قليلو الخبرة، يدفع بعضهم حب الاستطلاع والرغبة في الاستكشاف إلى تصرفات قد تضر بالمكان وبالعاملين فيه.

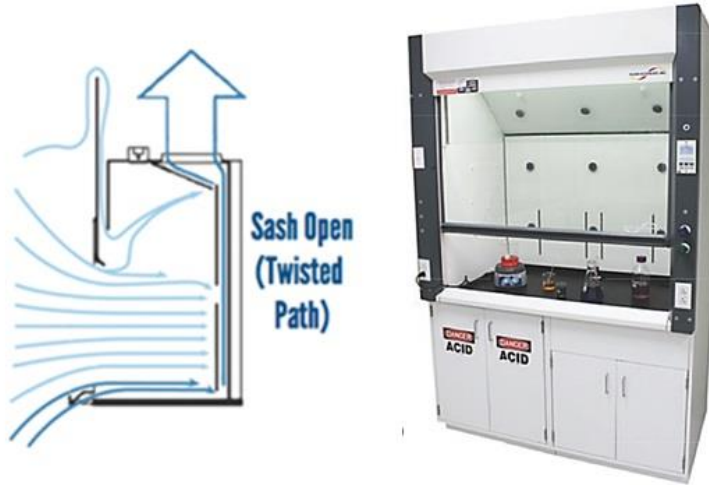
## II. التجهيزات الأساسية للسلامة الواجب توافرها في المختبر

يجب على جميع مستخدمي المختبرات التعرف على مكونات أي مختبر وتجهيزاته وأدوات السلامة المتوفرة فيه وأماكن تواجدها وإليك أهمها:

### 6, VII. خزانة ساحبة للغازات والأبخرة السامة والضارة (خزانة غازات) Fume hood

تحتوي على مروحة شفط للحد من التعرض الي الأبخرة الخطرة والضارة التي قد تنتج نتيجة بعض التفاعلات الكيميائية من خلال تدوير الهواء وشفط كمية كافية من الهواء من الخارج لتقليل تراكيز الغازات والأبخرة والأدخنة- التي قد تكون سامه -الناجمة عن بعض الأنشطة البحثية او التدريسية. غالبا ما تعالج الأبخرة التي تم شفطها من المعامل الكيميائية من خلال مرشحات خاصة قبل طردها خارج المبني.

ايضا يحتوي ال Fume hood على ما يطلبه الباحث خلال قيامه بالتفاعلات الكيميائية مثل مصدر للمياه، إضاءة، مفتاح تشغيل معزول ومقاوم للحريق، مصادر للهواء وغازات اللهب ونافذة منزلقة. يفضل دائما القيام بالتفاعلات الكيميائية داخل ال fume hood وذلك لتفادي تلوث هواء المعمل بالأبخرة الضارة وايضا حفاظا على صحة الباحث بتفاديه استنشاق كمية كبيرة من الغازات المتطايرة الناتجة عن بعض المذيبات العضوية ذات الأبخرة غير المرئية.



خزانة شفط الغازات Fume Hood وطريقة شفط وتدوير الهواء

### 6, VIII. نافورة غسيل للعيون Eye washer أو غسالة العين ورشاش الماء Emergency Shower

أ) توصيات عند حدوث حروق كيميائية بالجسم:

- ✓ أنزع اللباس الملوث للمصاب.
- ✓ صب الماء البارد على الجزء المصاب لمدة عشر دقائق على الأقل.
- ✓ إذا كانت المادة الكيميائية سامة اتصل بالمستشفى لنقل المريض وعمل اللازم.

(ب) توصيات عند حدوث حروق كيميائية للعين:

- ✓ صب الماء ببطء من غسالة العين على العين المصابة لمدة عشر دقائق على الأقل.
- ✓ تأكد من أن العين مفتوحة والماء يغسل العين ويتسرب على جانبها.
- ✓ غطى العين برباط معقم لحين نقل المريض إلى المستشفى.
- ✓ أخبر الطبيب بالمادة الكيميائية التي أصابت العين.



رشاش الماء  
**Emergency Shower**



محتويات صندوق الإسعافات الأولية  
نافورة غسيل للعيون  
**Eye washer**



## ٧II. صندوق الإسعافات الأولية First aid box

### III. ١٠ محتويات صندوق الإسعافات الأولية

يجب أن يحتوي على الآتي:

- بطاقة تصف كل المحتويات مع التعليمات عن كيفية الاستخدام.
- قطن طبي معقم.
- معقمات ومطهرات لتنظيف الجروح.
- شاش طبي معقم.
- أربطة بمقاسات مختلفة.
- لاصق بمقاسات مختلفة.
- لاصق جروح مبطن.
- مرهم مضاد للجروح.

- مادة مضادة للتسمم.
- ملاقط طبية.

| محتويات صندوق الإسعافات الأولية |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| شاش مضغوط معقم                  | رباط ضغط مطاطي                 |
| شاش قطع معقم                    | ضماد جروح                      |
| رباط لاصق ضد الماء (بلاستر)     | شرشف حروق معقم مكون من طبقتين  |
| قطن طبي ماص                     | قارورة مياه للشرب              |
| مسحات طبية ايزوبروبيل 70%       | محلول ملح                      |
| ضماد للعين معقم                 | مقص جراحي غير قابل للصدأ       |
| قفازات فحص                      | مقص معقوف للضماد وملقاط مستقيم |
| قطع لاصقة للجروح                | ميزان حرارة (ترمومتر)          |

٢٠٧٧. طرق الإسعاف الأولية في حالات التسمم

أ) توصيات عند حدوث استنشاق أبخرة أو غازات سامة:

- ✓ اتصل بالإسعاف فوراً.
- ✓ أنقل المصاب بعيداً عن مكان الحادث.
- ✓ إذا كان المصاب فاقد الوعي لا تعطيه شيء عبر الفم وتأكد من تنفس المصاب ونبض الشريان فإذا كان النبض واقف قم بعمل تنفس صناعي.
- ✓ إذا كان التنفس ونبض الشريان عاديين، أجلس المصاب.
- ✓ إذا كان التنفس ضعيف أجلس المصاب وفرق عنه الزحام.





(ب) توصيات عند تسرب الغاز:

- ✓ يجب إخلاء المختبر فوراً.
- ✓ إغلاق جميع صمامات الغاز.
- ✓ إطفاء جميع المواقد.

## II. الحرائق

### III. 1, تصنيف الحرائق

تصنف إلى أربعة أنواع طبقاً لطبيعة المواد المسببة للحريق ويستخدم هذا التصنيف في اختيار نوع المطافئ المناسبة وهي:

(أ) حرائق الصنف "أ":

تشمل المواد الصلبة العادية مثل الخشب والفحم والمطاط والورق والألياف باستثناء بعض الألياف الصناعية إلخ ... يرافق هذا الصنف وهج ولهب وتكون أبخرة ضبابية ودخان بسبب المواد الناتجة من التفكك الحراري للمواد المحترقة تاركة مخلفات كربونية كالفحم.

أجهزة الإطفاء الملائمة لمكافحة هذه الحرائق تحتوي عادة على مواد التبريد والتبريد كالماء أو المحاليل المائية.

(ب) حرائق الصنف "ب":

تشمل حرائق المشتقات البترولية الثقيلة كوقود الديزل وزيت التشحيم وحرائق بعض الهيدروكربونات السائلة الملتهبة كالجازولين والبنزين والكحول وغيرها. إن السيطرة على هذه الحرائق تكمن في عزل الجزء المحترق عن أكسجين الهواء الجوي أو حجز الأبخرة القابلة للاشتعال ومنع انتشار اللهب.

### ت) حرائق الصنف "ج":

تشمل حرائق المعدات الكهربائية كالمحولات Transformers وهنا لابد من الاهتمام بخطورة الصدمات الكهربائية التي قد تحدث بسبب التوصيل الكهربائي من خلال الوسط المستعمل في الإطفاء. يمكن استعمال مطافئ حرائق الصنف أ.

### ث) حرائق الصنف "د":

تشمل حرائق العناصر الفعالة كالصوديوم والبوتاسيوم وهيدريداتها والمركبات العضوية المعدنية. وسائل الإطفاء المناسبة لمطافئ المسحوق الجاف الذي لا يتفاعل مع المواد المشمولة بالحريق.

## ٢٧٧, ١. معدات إطفاء الحرائق Fire Extinguishers:

### أ) أجهزة الإطفاء المائية:

تعتبر من أكثر المطافئ استعمالاً وتعتبر فعالة في حرائق الصنف (أ) ولا يجوز استعمالها في حرائق الصنف (د) وهي أربعة أنواع:

- مطافئ الصودا والحامض: في هذه المطافئ يتم دفع الماء خارج المطفأة تحت تأثير ضغط ثاني أكسيد الكربون الناتج من التفاعل الكيميائي بين الصودا (بيكربونات الصوديوم) وحمض الكبريت.
- المطافئ المائية المضادة للانجماد Antifreeze Extinguisher: في هذه المطافئ يضاف إلى ماء المطفأة محلول كلوريد الكالسيوم الذي يمنع انجماد الماء داخل المطفأة حتى درجات حرارة منخفضة تصل إلى  $0,0^{\circ}\text{C}$  ويدفع ماء المطفأة للخارج بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون.
- المطافئ المائية المحتوية على المواد المبللة Water Extinguishers Containing Wetting Agents يمكن زيادة القدرة الإطفائية للمطافئ المائية بإضافة بعض المواد الصابونية المبللة.
- المطافئ المائية الرذاذ Water Spray (Fog) Extinguishers: وهنا يكون الماء أكثر فعالية عند ضخه على الحريق على هيئة رذاذ

### ب) أجهزة الإطفاء الرغوية Foaming Extinguishers: وفيها نوعان:

- المطافئ ذات الرغوة الكيميائية والتي تكون فيها الفجوات مملوءة بغاز ثاني أكسيد الكربون.
- المطافئ ذات الرغوة الميكانيكية والتي تحتوي الرغوة في فجواتها على الهواء.

ت) المطافئ الكيميائية الجافة Dry Chemicals Extinguishers. تستخدم فيها مواد كيميائية تحت ضغط عالي وتستخدم لحرائق الصنف (د) و (ب)

ث) مطافئ ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide Extinguishers. يستخدم فيها غاز ثاني أكسيد الكربون وعادة ما تستخدم لإطفاء المواد الثمينة حيث لا يتلف غاز الإطفاء المواد.

ج) أجهزة الإطفاء المستخدمة للسوائل. وفيها تستخدم مواد مثل رابع كلوريد الكربون  $CCl_4$  وكلوروبروموميثان  $CH_2ClBr$  وبروموكلورو ثنائي فلورو ميثان  $CBrClF_2$  حيث لها درجات غليان عالية نسبياً. الجدول التالي يبين درجة سمية السوائل المتطايرة المستخدمة في مطافئ الحريق نسبة إلى غاز ثاني أكسيد الكربون:

| السوائل المتطايرة | سمية الأبخرة قبل التفكك | سمية الأبخرة الناتجة عن التفكك |
|-------------------|-------------------------|--------------------------------|
| $CO_2$            | ١                       | ١                              |
| $CBrF_3$ الهالون  | ٠,٨                     | ٤٧                             |
| $CH_2ClBr$        | ١٠,١                    | ١٦٤,٥                          |
| $CCl_4$           | ٢٣,٥                    | ٢١٩٥                           |



# معامل ومختبرات قسم علوم الحياة



### III معامـل ومختبرات قسم علوم الحياة

#### III. ١. ارشادات واحتياطات السلامة بمختبرات علوم الحياة

لكل مجال عمل هناك المخاطر الخاصة به ومختبرات الأحياء أحدها حيث تكمن مخاطرها بالعوامل المرضية التي يتعامل معها المخبريون والأدوات والأجهزة المستخدمة. ولا ننسى أن احتياطات الأمان لا تشمل الطالب فقط بل تشمل البيئة والحفاظ على الأجهزة. فيما يلي أهم الاحتياطات التي يجب اتخاذها للمحافظة على سلامتك أثناء تنفيذك للتجارب في مختبر الأحياء والحصول على أعلى درجات الأمان الحيوي.

#### III. ١. الاحتياطات عند استخدام المجهر

- استعمل ورق تنظيف العدسات لتنظيف العدسات والمرايا الخاصة بالمجهر. ولا تستعمل الكحول الإيثيلي أو الميثيلي في تنظيف المجهر، لأن الكحول يزيل الدهان عن أجزاء المجهر، وربما يتلف الأجزاء المتحركة فيه.
- استخدم العدسة الشيئية ذات قوى التكبير الصغرى (٥ مرات) في بداية فحص الشرائح.
- استخدم غطاء الشريحة عند دراسة شريحة مبللة.
- استخدم الإضاءة المناسبة لإضاءة حقل المجهر، ولا تستخدم أشعة الشمس المباشرة أو المنعكسة عن المرايا، أو الإضاءة القوية لأنها قد تؤذي العين.
- تفحص المجهر وتأكد من سلامته، وتعرف على فرق الجهد الكهربائي الذي يعمل عليه قبل وصله بالتيار الكهربائي.
- استخدم بعض قطرات من زيت الماكنة أو الفازلين لتزييت الضابط الكبير أو الصغير إذا تطلب الأمر ذلك.
- نظف العدسة الزيتية، من زيت السدر عند استخدامه بغمسها بالزايول.
- أعد المجهر إلى صندوقه بعد الانتهاء من استخدامه، أو ضع غطاءه البلاستيكي فوقه لحمايته من الغبار.
- احفظ المجهر في خزانة لا يوجد فيها مواد كيميائية أو أية مواد أخرى قابلة للتبخر؛ إذ قد تصدأ أجزاؤه المعدنية، وضع إلى جانبه كيساً يحتوي على حبيبات السليكا.



### طريقة تنظيف عدسات المجهر

#### ١, VIII. الاحتياطات عند التشريح والتعامل مع حيوانات التجارب

- استخدم أدوات تشريح نظيفة ومعقمة وغير صدئة.
- تعرف على أدوات التشريح و غرضها وكيفية استعمالها.
- كن حذراً في أثناء استخدام أدوات التشريح، خاصة الحادة منها والحديثة، واحترس في أثناء تنظيفها حتى لا تؤذي نفسك.
- أغلق زجاجة الإيثر المستخدم في تخدير الحيوانات وتجنب استنشاقه، ووفر التهوية الجيدة في أثناء استخدامه مع استخدام خزانة طرد الغازات في أثناء تخدير الحيوانات.
- تجنب إدخال الحيوانات السامة، مثل العقارب والأفاعي إلى مختبر الكلية وعند الحاجة يجب أخذ الاحتياطات اللازمة.
- يجب ارتداء ادوات الوقاية الشخصية (القفازات المطاطية، الكمامات، النظارات وغيرها) عند مسك حيوانات التجارب مثل الأرناب والضفادع والطيور والحشرات والفئران والأسماك وغيرها.
- تجنب إدخال أصابع اليد في أقفاص الحيوانات.
- عدم استعمال الحيوانات الهزيلة أو المريضة.
- وضع الحقن والإبر والدبابيس في حاويات خاصة، ثم التخلص منها بطريقة آمنة.
- عدم رمي مخلفات الحيوانات المشرحة في أحواض الغسيل بل وضعها في حاويات خاصة للتخلص منها بطريقة آمنة.
- يجب تطهير كل المناضد وحاويات العينات والأطباق وأدوات التشريح بعد الانتهاء من الجلسات العملية.

- يجب إعادة الحيوانات الحية غير المستخدمة الى أماكنها في غرف تربية الحيوانات وعدم تركها في المعمل لليوم التالي.
- التخلص وبطريقة آمنة من الحيوانات المشرحة والنافقة بعد الانتهاء من الجلسات العملية وذلك بحرقها في أفران خاصة أو تجميعها تمهيدا لتسليمها للمختصين.



التعامل مع فئران التجارب وتجنب لمسها باليد دون قفازات



الأفاعي والعقارب من أكثر حيوانات التجارب سمية

### 1,3III. أماكن تربية حيوانات التجارب

- ✓ يجب ان اكون نظيفة ومجهزة بالمستلزمات المختلفة المستخدمة لهذا الغرض.
- ✓ يجب ان تتوفر فيها سبل الراحة للحيوانات بحيث تعيش هذه الحيوانات نظيفة سهلة الحركة تتغذى بصفة طبيعية غذاء نظيفا وكافيا حسب مقتضيات التجربة.

- ✓ يراعى عدم ازدحام وتكدس حيوانات التجارب في هذه الاماكن. كما يجب مراعاة ان تكون درجة الحرارة والرطوبة النسبية والاضاءة والتهوية فيها ملائمة.
- ✓ للحصول على حيوانات سليمة من الامراض، يجب مراعاة ان تكون الاقفاص مريحة ومصنوعة بطريقة تسهل نظافتها وتغييرها لتلافي تلوثها.



**نموذج لمكان تربية فئران التجارب**

- ✓ يجب القيام بالمراقبة الدورية للحيوانات لتفادي انتقال الامراض والعدوى بين مختلف افرادها.
- ✓ يجب المحافظة على نظافة اماكن تواجد الحيوانات وتنظيفها بصفة دورية وذلك بغسلها وتطهيرها. كما يجب تنظيف الاقفاص والرفوف وأواني الاكل (مرتين في الأسبوع على الأقل) باستعمال مادة مطهرة غير ضارة بالحيوانات.
- ✓ يجب ان يلحق ببيت حيوانات التجارب فرنا خاصا لحرق المخلفات والمواد المستعملة الملوثة وجثث الحيوانات النافقة والمشرحة مع مراعاة وضعها في اكياس خاصة قبل حرقها.
- ✓ يجب الاهتمام بإزالة المخلفات الحيوانية على وجه السرعة حفاظا على سلامة الحيوانات الأخرى والعاملين.
- ✓ يجب أن تكون معاملة العاملين لحيوانات التجارب بالرحمة والشفقة عند كل عملية نقل الحيوانات او التعامل معها.
- ✓ يمنع الاكل والشرب او التدخين في أماكن تربية الحيوانات.
- ✓ يجب غسل اليدين بالمطهر بعد التعامل مع الحيوانات حية كانت او نافقة.
- ✓ يجب تأمين المراقبة الصحية الدورية للعاملين كما يجب تحصينهم باللقاحات والامصال المناسبة.



### III.1 الاحتياطات عند استخدام النباتات

- تعرف على النباتات والفطريات السامة واحذر العبث بها.
- لا تأكل أي جزء من نبات مخصص لإجراء التجارب في المختبر.
- لا تمسح عصير أي نبات بجلدك أو بجرح مفتوح.
- لا تستنشق دخان الأجزاء النباتية المحترقة أو تعرض جلدك أو عينيك له.
- لا تقطف الأزهار البرية ولا تقتلع النباتات البرية التي تجهل خواصها.
- اغسل يديك جيداً بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر عند استخدامك للنباتات.
- احذر في أثناء استخدام الأزهار للدراسة من انتشار حبوب اللقاح بكثرة داخل قاعة المختبر، إذ ربما يكون لديك أو لزملائك حساسية نحوها.

### III.1 احتياطات السلامة في الرحلات العلمية

- احذر من الاقتراب من الصخور والكهوف والمغارات والماء العميق وأماكن الانجرافات.
- ارتد ملابس مناسبة لتجنب التعرض للتقلبات الجوية.
- تجنب مضغ أي جزء من نبات، ولمس جنث الحيوانات أو الفطريات المتحللة.



ضرورة تجنب الدخول الى الأماكن الوعرة والخطيرة خلال الرحلات العلمية الميدانية

### ٦٧٧. ١. الاحتياطات عند استخدام الفطريات والبكتيريا

يعتبر مختبر الأحياء الدقيقة (الميكروبات) المختبر الرئيسي في جميع المؤسسات الطبية والصحية سواء كانت تعليمية أو بحثية أو علاجية. أولاً وقبل كل شيء يجب اعتبار كل عينة تصل إلى المختبر، معدية والتعامل معها على هذا الأساس. وفيما يلي بعض التوجيهات الهامة لضمان السلامة وتحقيق الهدف بأقل قدر من الخسائر وأعلى قدر من الجودة:

- ارتداء المعطف النظيف قبل الدخول للمختبر مع ضرورة غلق أزراره.
- الحرص على نظافة وسلامة الأجهزة والمعدات
- عدم الأكل والشرب أو وضع الأغراض الشخصية في الأماكن الملوثة
- يجب إبلاغ المشرف على العمل في حال حدوث تلوث أو انسكاب أي مادة أو كسر أي أداة زجاجية
- في حال وقوع مزارع ميكروبية حية، ابق هادئاً واتبع الآتي:
- ضع منشفة ورقية أو قطعة قطن فوق المادة المسكوبة - اسكب مادة مطهرة بكمية وافرة فوقها - ارفع المنشفة أو القطن بعد ١٥ دقيقة وضعها في الوعاء المخصص.
- في حالة استخدام القفازات الواقية يجب عدم لمس كافة محتويات المختبر حتى لا تتلوث
- التعامل مع أي عينة بالمختبر مهما كان نوعها على أنها عينة معدية
- الشعر الطويل يجب أن يربط للخلف لتلافي خطر الاحتراق والتلوث
- تنظيف طاولة العمل Bench بالمطهر المناسب قبل وبعد العمل
- عدم حمل العينات أو المزارع الميكروبية خارج المختبر
- كتابة جميع البيانات التوضيحية على كل عينة (التاريخ - نوع العينة، ...)
- غسل اليدين جيداً بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر
- يجب التعامل مع جميع المواد بحذر والتعامل معها حسب توصيات الصانعين
- عدم لمس العينين أو استخدام الفم أثناء العمل داخل المختبر
- كافة أدوات المختبر المستخدمة توضع في أماكنها المخصصة من أطباق بتري وأنابيب وشرائح والعينات والمزارع الملقحة حتى يتم تعقيمها (Autoclaving) والتخلص منها بالطرق الصحيحة المناسبة



### أجهزة التعقيم (Autoclaves) الخاصة بمعامل الأحياء الدقيقة

- تلقح مزارع الأحياء الدقيقة الخطرة داخل الكابينة الواقية مع ارتداء القفازات الواقية
- تحرق إبرة الزرع أو التلقيح Loop قبل وبعد الاستعمال
- عدم رمي المواد التالفة والأوساخ في حوض الغسيل
- الحرص على إطفاء اللهب بعد الانتهاء من العمل
- التأكيد على وجوب التعامل مع اللهب بحرص بالغ والانتباه لخطورة احتراق أكمام الملابس أو القفازات (المطاطية أو النايلون) وعدم الاقتراب منه مباشرة بعد تعقيم اليدين بالكحول
- احذر من المواد المسببة للعدوى (Infectious Substances) وهي التي تحتوي كائنات دقيقة حية مثل البكتيريا والفيروسات والطفيليات والفطريات والكائنات الدقيقة المهندسة جينياً والمهجنة والمتحورة والتي يعرف عنها أو يعتقد بصورة مقبولة أنها تسبب الأمراض للبشر أو الحيوانات.

### III. كيفية التعامل مع المزارع البكتيرية (Culture Handling Procedures)

- ✓ قبل ابتداء وبعد انتهاء فترة كل درس عملي يجب مسح طاولة العمل بالمادة المطهرة.
- ✓ عدم وضع المزارع البكتيرية (Bacterial Cultures) والأوساط الزراعية (Inoculated Media) على طاولة العمل مباشرة بل وضعها في الحوامل أو السلال أو أي وعاء آخر مخصص لهذا الغرض.

- ✓ وضع المواد الملوثة (Contaminated Material) والمزارع القديمة (Old Cultures) في الأوعية المخصصة لذلك.
- ✓ يجب عدم استعمال الفم عند استعمال الماصات (Pipettes) لنقل المزارع الميكروبية وفي حالة عدم توفر الماصات الميكانيكية يستحسن وضع كمية من القطن في النهاية العريضة للماصة قبل تعقيمها.
- ✓ بالنسبة للمزارع الميكروبية المراد التخلص منها كمزارع البكتيريا المرضية المعدية فإنه يجري معالجتها في الأوتوكليف لمدة ١٥ - ٢٠ دقيقة على درجة حرارة ١٢٠ درجة تقريبا.
- ✓ وخاصة: احذر عند استخدام الفطريات، إذ ربما يكون لديك حساسية لأبواغها



**وجوب التعامل بحذر مع الفطريات التي قد تكون سامة**

- ✓ تجنب زرع البكتيريا المسببة للأمراض في مختبرات الكلية إلا عند الضرورة (متطلبات بحثية أساسا) مع وجوب اتخاذ أقصى الاحتياطات اللازمة واعلام المشرفين والإدارة بذلك.



**ضرورة التعامل بحذر شديد مع انواع البكتيريا الممرضة**



## معامل ومختبرات قسم الكيمياء



## IV معامل ومختبرات قسم الكيمياء

### 1IV. احتياطات السلامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين

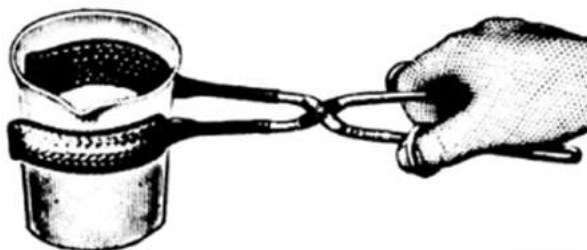
1, 1IV. ارشادات العامة

التعامل مع الأنية المختبرية الساخنة يجب مسك الأنية المختبرية الساخنة بالملقط المناسب لأن هذه الأنية تحدث حروق حرارية قاسية وفي حالة سقوط هذه الأنية فهذا يؤدي إلى انتشار السائل الساخن والحارق. وأدوات السلامة المستخدمة هنا هي:

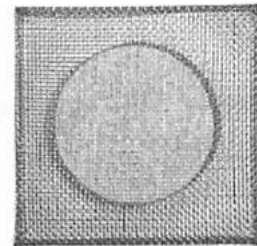
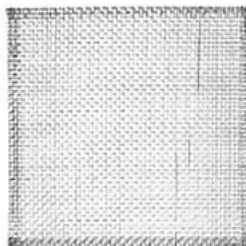
- ملقط بوتقة Crucible Tongs
- ملقط متعدد الاستخدام Utility Tongs: يستخدم لمسك أدوات وبوتقات صغيرة
- ملقط كؤوس Beaker tongs: يستخدم لمسك أو نقل الكؤوس الصغيرة



ملقط متعدد المنافع Utility tongs



ملقط الكؤوس Beaker tongs



أنواع الشبكات الفلزية Wire gauzes

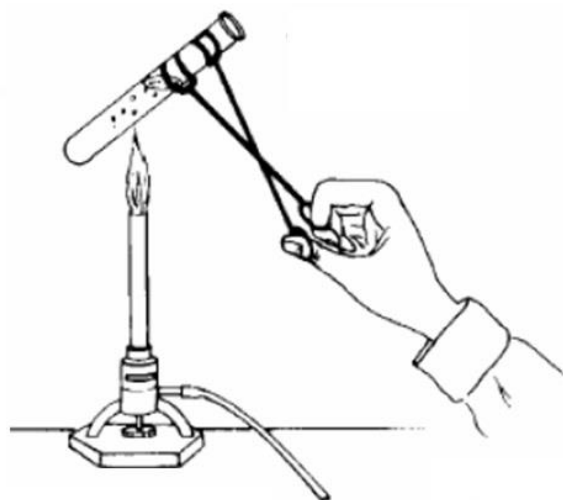
1, 1IV. أفكار مفيدة عند التسخين:

- ✓ يجب مراقبة وعاء التسخين طوال عملية التسخين نظراً لاحتمال انفجار أو تشقق الأنية.
- ✓ لا تضع الأنية الزجاجية الساخنة في ماء بارد أو على سطحية مبللة لأن الزجاج سينكسر نظراً للاختلاف في درجة الحرارة.
- ✓ لا تستخدم الأنية الزجاجية المخدوشة أو المنشقة للتسخين لأن هناك احتمال كبيرة أن تنكسر.
- ✓ عند تسخين السوائل المتطايرة في أنظمة مغلقة تذكر بأن الضغط يرتفع وهناك احتمال حدوث انفجار.

- ✓ اضبط الموقد حتى تحصل على لهب لين للتسخين التدريجي وغير السريع.
- ✓ يجب أن يلمس اللهب قعر وعاء التسخين والعمل على غير ذلك يمكن أن يؤدي إلى صدمة حرارية وانكسار الأنية الزجاجية.
- ✓ تستخدم شبكة فلزية أثناء تسخين الأوعية الزجاجية وهذا التوزيع منتظم للحرارة وعدم التسخين في مكان واحد لأن هذا غير سليم.
- ✓ لا تسخن السوائل بطريقة سريعة لأن هذا يؤدي على غليان قوي وانتثار وفقدان السائل.

#### 1, ٣٧. تسخين السوائل غير القابلة للاشتعال

- املأ الأنبوبة حتى وسطها ولا أكثر.
- امسك الأنبوبة مستخدماً ماسك أنابيب اختبار.
- ابعد الأنبوبة عنك وعن زملائك.
- ضع الأنبوبة في اللهب وحركها بطريقة مستمرة لأنه في حالة عدم تحريك الأنبوبة سترتفع حرارة السائل إلى درجة عالية وتتكون أبخرة وينتشر السائل بقوة.



طريقة التسخين في أنابيب الاختبار

#### 1, ٤٧. طرق تسخين السوائل العضوية

- تقريبا كل السوائل العضوية Organic Liquids قابلة للاشتعال وكلما كانت درجة غليان Boiling Point
- السائل منخفضة كلما كانت القابلية للاشتعال أعلى.
- أثناء تسخين السوائل العضوية افترض بأن السائل قابل للاشتعال إلا إذا وجدت غير ذلك مستعيناً بالمراجع.

- يمنع تسخين السوائل القابلة للاشتعال مستخدماً اللهب ويجب أن يجرى التسخين بعيداً عن أي لهب.  
(أ) الطريقة الأولى

- استخدم حمام رملي Sand bath لتسخين السائل العضوي.
- اغمس الكأس داخل الرمل.

(ب) الطريقة الثانية

- إذا كانت درجات الحرارة حتى ١٠٠ درجة مئوية مناسبة استخدم حمام مائي.

(ت) الطريقة الثالثة:

- في حالة تسخين سائل عضوي في أنبوبة اختبار يستخدم حمام مائي خاص بتسخين أنابيب الاختبار -Test Tube Water Bath

(ث) طرق أخرى:

وهناك طرق أخرى عديدة لتسخين السوائل العضوية تعتمد على استخدام أجهزة تسخين أخرى عديمة اللهب وهي:

- لوح التسخين Hot Plate
- حمام زيتي Oil Bath
- رتينة تسخين Heating Mantle



**حمام رملي Sand bath**

٢IV. توصيات عند تسرب مواد كيميائية عبر الفم (في حالة استخدام الماصة مثلاً)

تعرف أولاً على المادة الكيميائية، فإذا كانت المادة ضارة اتبع الآتي:

- اتصل بالمستشفى.



- في غضون ذلك دع المصاب يتناول كمية من الماء بقدر المستطاع.
  - إذا تقيئ المصاب فذلك أفضل ولكن لا تجبره على ذلك.
  - أخبر المستشفى باسم المادة الكيميائية.
- إذا كانت المادة غير ضارة اتبع الآتي:
- دع المصاب يتناول كمية من الماء بقدر المستطاع.
  - إذا تقيء المصاب فذلك أفضل ولكن لا تجبره على ذلك.

#### ٣IV. التخلص من المواد الكيميائية

المواد والنفايات الخطرة هي مواد ونفايات ذات خصائص طبيعية وكيميائية وبيولوجية تجعلها ضارة بصحة الإنسان والبيئة ما لم يتم التعامل معها بطرق سليمة. ويلزم وضع قوانين في التصنيف والتعريف والتداول والتخزين والنقل والمعالجة والتخلص من تلك المواد والنفايات. والقواعد العامة للتخلص من النفايات هي:

- نقابة سوائل الأحماض والقواعد: افتح صنوبر الماء ثم صب هذه السوائل في الحوض مع ترك الصنوبر مفتوحاً طوال هذه العملية بهدف تخفيف محاليل الأحماض والقواعد، وبعد الانتهاء من التخلص من النفايات صب كمية كبيرة من الماء للتخفيف من فعل التآكل للأحماض والقواعد على أنابيب صرف المياه.
- بقايا المواد العضوية: هذه البقايا لا تذوب في الماء. تخلص من بقايا المواد العضوية في أوعية خاصة بذلك.
- بقايا المذيبات المتطايرة (Volatile Solvents): هذه المذيبات تتطاير بسهولة حتى عند درجات منخفضة نسبياً ويحتمل أن تكون أضرتها مسببة للغثيان، سامة أو قابلة للاشتعال. والتخلص منها يكون في وعاء مخصص لذلك لتفادي حدوث حريق.
- الصوديوم والبوتاسيوم: تخلص منهما بإضافتهما إلى الكحول.

نظراً لاحتمال حدوث تفاعلات، حرائق أو انفجارات فيجب وضع النفاية في أوعية خاصة. ويجب التخلص منها في نفس اليوم حتى لا تتراكم في المختبر.

#### IV؛ الطرق السليمة للتخلص من نفاية المواد الكيميائية

(أ) المواد الصلبة والجافة Solid and Dry Substances: مستخدماً فرشاة Brush تكنس هذه الكيماويات في مجرفة Shovel ثم تنقل إلى الأوعية المخصصة للنفايات.

(ب) سوائل الأحماض Acidic Solution: تخفف السوائل الحمضية بالماء ثم يتخلص منها في أنابيب الصرف. ويمكن إضافة هيدروكسيد الصوديوم أو بيكربونات الصوديوم على شكل سائل أو صلب وبعد ذلك رشها بالماء.

(ت) المحاليل القلوية Alkali Solutions: ترش بالماء ويتخلص منها في أنابيب صرف المياه ويستخدم هنا منشفة Mop ودلو Bucket. احذر: المحاليل القلوية تجعل الأرضية منزلقة. ينثر رمل نظيف على الأرضية ثم يكس ومن ثم يتم التخلص من الرمل.

(ث) المذيبات المتطايرة Volatile Solvents: المذيبات المتطايرة المتناثرة تتبخر بسرعة ويمكن أن تتسبب في حدوث حرائق إذا كانت قابلة للاشتعال أو إذا كونت تراكيز عالية في المختبر يمكن أن تسبب أضرار إذا استنشقت كما يحتمل أن تكون مزيج قابل للانفجار مع الهواء Explosive Mixture with Air.

- كميات متناثرة صغيرة: يمسح السائل مستخدماً منشفة ثم يتخلص منها في وعاء مخصص لذلك.
- كميات متناثرة كبيرة: استخدم منشفة ودلو مع عصر المنشفة في الدلو. تخلص من السائل في وعاء مخصص للمذيبات المتطايرة.

### (ج) المواد الدهنية Oily Substances

- أولاً تستخدم منشفة للتخلص من البقايا السائل وتوضع نفاية السائل في وعاء النفايات الخاص بذلك.
- اسكب مذيب غير قابل للاشتعال ثم مستخدماً منشفة امسح بقايا السائل.
- نظف الأرضية مستخدماً مادة منظفة كالصابون.

(ح) التخلص من نفاية الزئبق Mercury: يتبخر الزئبق المتناثر على أرضية المختبر وإذا كانت التهوية غير ملائمة يمكن أن يفوق تركيزه على الحد الأقصى المسموح به. ويمكن التخلص من الزئبق المنتثر بطرق عديدة ومنها:

- الطريقة الأولى:

اجمع قطرات الزئبق بحيث تكون بركا صغيرة.

اشفط السائل الزئبق مستخدماً جهاز شفط

- الطريقة الثانية:

انثر مسحوق من الكبريت Sulfur على الزئبق المتناثر ثم تخلص من ناتج التفاعل في وعاء النفايات الملائم.

#### IV. احتياطات السلامة بعد الانتهاء من العمل في المختبر:

- أغلق مصادر الغاز.
- تخلص من الزجاج المنكسر في سلة لمهملات الخاصة بذلك.
- تخلص من نفاية المواد الكيميائية.
- ارجع الأدوات والأجهزة والمواد الكيميائية إلى أماكنها الأصلية.
- وضع نوع النفاية بوضع لاصقة على وعاء النفايات.
- إذا كانت هنالك أجهزة تالفة يجب توضيحها.
- أقفل الأجهزة الكهربائية والمصدر الكهربائي لكل بنش.
- اترك البالطو وأدوات الحماية الشخصية في المختبر.
- اغسل اليدين بالصابون.
- أغلق صنبور الماء.
- أغلق وأقفل الأبواب.

IV. الإشارات التحذيرية ومدلولاتها



Explosive  
مادة متفجرة



Oxidizer  
مواد مؤكسده



Fire Hazards  
مواد قابله للاشتعال



Corrosive  
مادة أكالة

يكون للمواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة خاصية الانفجار إذا تعرضت لظروف معينة. التحذير: تعامل مع هذه المواد بحذر شديد، وتجنب الاحتكاك والصدمات والشرارات الكهربائية أو الحرارة، عند التعامل معها

يمكن أن تشكل المواد المؤكسدة مواد قابلة للاحتراق، وبالتالي تزيد من اشتعال النار في الحرائق، مما يجعل عملية إطفائها صعبة. التحذير: احفظها بعيدا عن المواد القابلة للاشتعال، وعن مصادر الحرارة واللهب

مواد قابلة للاشتعال. التحذير: احفظها بعيدا عن النار ومصادر الحرارة، ومصادر الشرارة

إذا لامست المواد الكيميائية التي تحمل هذه الإشارة الأدوات أو الأنسجة الحية فإنها تؤدي إلى تأكلها وتخريبها. التحذير: ابتعد عن أبخرتها، وتجنب ملامستها للجلد والملابس، وسقوطها على الأدوات



Health Hazard  
مادة خطرة علي الصحة



Toxic  
مواد سامه



Hazardous to the Aquatic Environment  
مادة ملوثة

تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها حيث من الممكن أن تكون مسرطنه. التحذير: تعامل معها بحذر شديد، وتجنب استنشاق أبخرتها

تتمثل خطورة هذه المادة على الصحة في استنشاقها أو ابتلاعها أو ملامستها للجلد، حيث من الممكن أن تسبب الوفاة. التحذير: تعامل معها بحذر شديد، وتجنب ملامستها للجلد أو محاولة استنشاق أبخرتها

يؤدي إلقاء هذه المواد في المحيط إلى حدوث تلوث في النظام البيئي.



## معامل ومختبرات قسم الفيزياء



## ٧ معامل ومختبرات قسم الفيزياء

### ١٧. احتياطات السلامة من المخاطر الكهربائية وكيفية التعامل معها

كثير من تجارب الفيزياء يستخدم فيها التيار الكهربائي، ولضمان الاستخدام الآمن لهذا النوع من الطاقة وتجنباً لحدوث أخطار من جراء استخدام الكهرباء كان لا بد من اتباع قواعد السلامة العامة في التعامل معها والتعرف على التأثير الكهربائي الضار والمخاطر الناتجة عنه وإجراءات علاجه والإسعافات الأولية عند وقوع حوادث نتيجة للاستخدام الخاطئ.

#### ١,١٧. التعامل مع الكهرباء بالتعليمات التالية

- عدم تحميل الدوائر الكهربائية أو الفيش القابس بحمل زائد وخاصة الفيش متعددة الفتحات. فوضع العديد من المقابس في فيش واحد يشكل حملاً زائداً على الدائرة الكهربائية.



#### تجنب الحمل الزائد على القابس

- التأكد من صحة التوصيلات من مدرس المادة أو فني المختبر قبل التوصيل التيار الكهربائي.
- ينبغي قطع مصدر التيار الكهربائي عن الجهاز ووقف تنفيذ التجربة وتبليغ مدرس المادة أو فني المختبر فوراً في حالة الشعور بحرارة زائدة في مقابس أو أسلاك الأجهزة والأدوات الكهربائية والإلكترونية، وكذلك عندما تسبب شحنات أو صعق كهربائي عند التعامل معها.
- تجنب التعامل مع الكهرباء بالقرب من الماء حيث لا بد من التأكد دائماً أن أسطح العمل والأرضية جافة تماماً.

- ضرورة التأكد من أن زر التشغيل في الأجهزة والأدوات الكهربائية والإلكترونية في وضع الإغلاق قبل توصيلها بالكهرباء.
- التأكد من خط الكهرباء ١١٠ أو ٢٢٠ فولت (قبل توصيل الأجهزة).
- مراقبة الأجهزة أثناء التشغيل وإطفاءها بعد الانتهاء من استخدامها.
- كن في أكبر درجات الحذر واليقظة في حالة وجود هذه الإرشادات على الجهاز



الاشارات التحذيرية لوجود خطر الكهرباء

١,٢٧. التأثير الكهربائي الضار وطريقة علاجه

يتمثل التأثير الكهربائي الضار في المختبر الفيزياء على كل من:

مبنى المختبر

الأجهزة والأدوات  
الكهربائية  
والإلكترونية

الإنسان

يظهر في الحرائق التي قد تحدث في المختبر بسبب الكهرباء مما يؤدي إلى خسائر بشرية ومادية.

حدوث عطل بسبب الكهرباء قد يكون بسبب خطأ في التصميم الأولي للجهاز أو خطأ في التشغيل أو خطأ في توصيل الجهاز وأيضا إهمال الصيانة الدورية وعدم تنفيذ تعليمات السلامة الخاصة باستخدامه مما يؤدي إلى تلف دوائره الكهربائية.

الأثر الحراري: تنتج عنه حروق بدرجاتها المختلفة وتتوقف شدتها على شدة التيار وزمن التعرض.



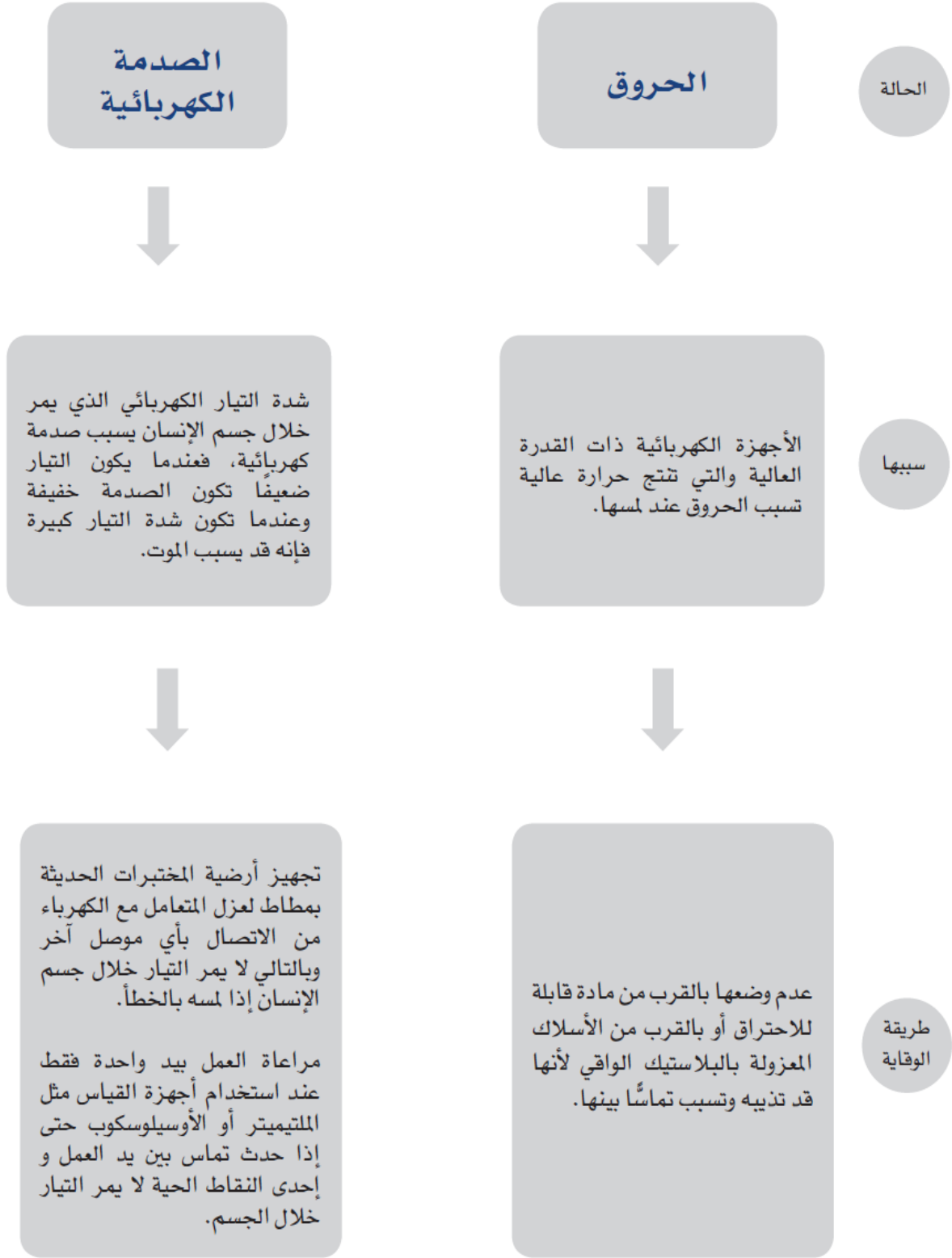
الأثر التحليلي: يتمثل في آثار جفاف على طبقة الجلد الخارجية وإصابة الإنسان بالدوار والتسمم.

الأثر البيولوجي: يظهر في عضلات جسم الإنسان حيث ينتج إثارة وتشنجات غير إرادية قد تصل إلى اضطراب في عضلة القلب.

تجنب استخدام أجهزة الكهرباء من قرب مصادر المياه



وهذه بعض الأمثلة على التأثير الكهربائي الضار وعلاجه:



## ١,٣٧. الإسعافات الأولية عند وقوع حوادث بسبب التيار الكهربائي:

- عزل المصاب عن الدائرة الكهربائية بفصل الكهرباء عن الجهاز.
- استخدام قطعة من الخشب لإبعاد المصاب بعيداً عن مصدر التيار الكهربائي، والحذر من ملامسته مباشرة.
- في حالة وجود حريق ناتج عن التيار الكهربائي، يجب عدم استخدام الماء في إطفائه بل استخدم الطفايات الخاصة بذلك.
- استدعاء المساعدة من الأمن على الفور إلى مكان الحادث.
- إذا كان المصاب مستمراً في التنفس فيجب تسهيل تنفسه بفتح ملابسه المحكمة.
- يجب المحافظة على نبضات القلب وذلك بالتدليك الخفيف عن طريق الضغط على الصدر براحتي اليد.
- إذا تعذر على المصاب التنفس يبدأ فوراً بإجراء التنفس الاصطناعي له.



### ضرورة اجراء الإسعافات الأولية لمصاب

## ٢٧. احتياطات السلامة من مخاطر الأفران عالية الحرارة

الاحتياطات الواجب أتباعها:

- عدم تشغيل الأفران الحرارية وهي فارغة.
- تأكد من أن باب فرن مغلق تماماً بحيث لا يحدث أي تسرب للحرارة والتأكد من عدم تراكم الأوساخ بحيث لا تجعل الباب يغلق جيداً.
- عدم لمس أي من أجزاء الأفران الداخلية أو الخارجية باستخدام اليد المجردة، يجب استخدام القفازات أو الملاقط العازلة لنقل العينات من وإلى داخل الفرن الحراري.

- عدم الاقتراب والنظر من قرب الفرن.
- قبل إجراء أية أعمال صيانة يجب فصل الفرن عن التيار الكهربائي.
- عدم وضع أي أدوات أو حاويات قابلة للذوبان بداخل أو بجانب الأفران.
- في حال وجود التماس أو رائحة غير اعتيادية، يجب فصل التيار الكهربائي وإبلاغ مدرس المادة أو فني المختبر مباشرةً.



الاشارات التحذيرية لوجود سطح ساخن

### ٣٧. احتياطات السلامة من مخاطر النظائر المشعة:

- يجب أن تتوفر بعض تعليمات السلامة للحماية من خطر الإشعاعات وهي كالتالي:
- الزمن Time: في حالة تقليل زمن التعرض (الزمن الذي يقضيه الشخص بجوار مصدر الإشعاع) بالتالي سوف تقل كميات الإشعاع التي يتعرض لها الشخص.
- المسافة Distance: كلما زادت المسافة بين الشخص وبين المصدر المشع قلت نسبة التعرض (حسب قانون التربيع العكسي).
- الحواجز Shields: بزيادة الحواجز حول المصدر المشع سوف تقلل التعرض. وكل نوع من أنواع الإشعاعات يتم وضع الحواجز المناسبة لعزله حسب قدرته على الاختراق.
- يجب توفير مخزن خاصة لتخزين المواد المشعة تتميز بعدم مرور الأشعة عبر جدارها بحيث تكون الجدران من الخرسانة أو بها طبقة من الرصاص تمنع مرور الشعاع.
- الأجهزة التي تستخدم فيها الأشعة فوق بنفسجية UV والأشعة الأخرى يجب أن يزود المختبر بنظارات خاصة للعاملين على تلك الأجهزة.

- يجب أن يكون العاملون في تلك المختبرات على علم كامل بالأخطار والتعامل مع الحوادث المحتملة في مختبرات النظائر المشعة.
- يجب وضع ملصقات تحذيرية على الأبواب توعي بالخطر الإشعاعي ويمنع دخول غير المختصين كما يجب قياس نسبة الإشعاع بصورة دورية وألا تتعدى النسب المسموح بها.
- يجب الرجوع إلى التعليمات الصادرة من الجهة ذات الاختصاص التي تم شراء النظائر المشعة منها.



الاشارات التحذيرية لوجود خطر مواد مشعة

#### ٧؛ احتياطات السلامة من مخاطر أشعة الليزر:

أشعة الليزر هي أشعة كهرومغناطيسية دخلت في المجال التطبيقي لأشياء كثيرة منها التطبيقات في مجال الطب والصناعة والاتصالات والأحياء الدقيقة وفي القياسات والفحص وكذلك في التطبيقات العسكرية... كما يستخدم الليزر في معظم المختبرات فهو يشكل مصادر الضوء الرئيسية في أبحاث الفيزياء والكيمياء والعديد من العلوم الأخرى.... وعليه لابد أن نتعرف على مخاطر استخدام هذه الأشعة وكيفية اخذ الحذر والحيلة للوقاية منها عند التعرض لها او التعامل معها عند دخول مختبر الليزر وحتى لغرض الزيارة فقط



الاشارات التحذيرية لوجود خطر أشعة الليزر

#### ٤, ١٧. تصنيف الليزر

تصنف الليزر الى أربع مجموعات رئيسية اعتماداً على مقدار الضرر الحاصل بالنسيج البيولوجي

| المجموعة | خصائصها                                                                                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I        | لا تبعث إشعاعات تؤدي إلى مستويات الخطر المعروفة.                                                                                                                                 |
| IA       | تكون أعلى قدرة لها ٤ ميلي واط.                                                                                                                                                   |
| II       | في الطيف الضوئي المرئي والتي تتميز بقدرة أعلى من المجموعة I ولكنها ليست أعلى من ميلي واط واحد، ويستطيع الإنسان بقدرته على الرؤية (الإغماض) من حماية نفسه من هذا النوع من الليزر. |
| IIIA     | تشمل الليزر ذات القدرة المتوسطة (١-٥ ميلي واط).                                                                                                                                  |
| IIIB     | تشمل الليزر ذات الخطورة المعتدلة                                                                                                                                                 |
| IV       | الليزر ذات القدرة العالية (٥٠٠ ميلي واط) هي خطرة تحت أي حالة. وتسبب ضرراً عالياً للجلد                                                                                           |

#### ٤, ٣٧. مصادر المخاطر

- الفولتية العالية المستعملة لتشغيل مولد الليزر.
- أشعة X-الناجمة من مصادر الفولتية العالية.
- تولد غاز الأوزون عند تأين الهواء بسبب الفولتية العالية أو بسبب الأشعة فوق البنفسجية.
- مصابيح القذح المستعملة للضخ واحتمالية انفجارها.
- التفاعل الذي ينتج عن الليزر والمادة والذي قد يؤدي إلى حرائق أو تفاعلات كيميائية
- الأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية (غير مرئية)
- شخص غير ملم يحاول تشغيل مولد ليزر.

#### ٤, ٣٧. الأضرار الجسمية وكيفية تجنبها:

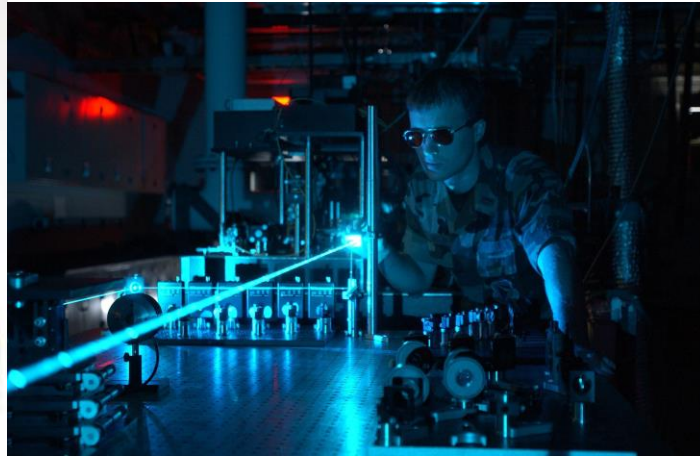
تتركز مصادر أخطار أشعة الليزر على الإنسان في الضرر الذي تسببه الأشعة على العين والجلد وخاصة الليزر ذات الطول الموجي القصير. الإصابات التي يمكن أن تحدثها أشعة الليزر على العين والجلد عند التعرض المباشر أو غير المباشر:

- إعتام عدسة العين.
- حدوث بقع داخلية في العين تنعدم فيها الرؤية.

- فقدان القدرة على تمييز الألوان.
- الإصابة بالحروق الجلدية. (erythema)
- الإصابة بسرطان الجلد. (skin cancer)

#### ٤,٤٧. قواعد السلامة من هذه الإصابات

- يمنع توجيه الأشعة إلى عين الإنسان.
- يجب استخدام النظارات المناسبة لوقاية العين من أشعة الليزر.
- ارتداء بدلة بيضاء سميكة تقلل من التعرض للأشعة بمقدار (١٠٠ مرة).
- لبس القفازات لحماية اليدين.



ضرورة استخدام النظارات المناسبة لوقاية العين من أشعة الليزر

#### ٤,٥٧. المختبرات وشروطها:

- ✓ يجب أن تكون في المختبرات تقسيمات جدارية تمنع التعرض المباشر للأشعة
- ✓ يجب عدم التدخين في المختبرات لأن الدخان يسبب انتشار أو تشتت للأشعة.
- ✓ يجب أن يكون ارتفاع المولدات أخفض من مستوى النظر أي بحدود ٣٠سم.
- ✓ يجب أن تكون كافة الجدران مطلية بمادة غير عاكسة.



## **عبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية**



Risk-phrases (R-phrases) ١VI.

- R<sup>١</sup> - Explosive when dry.
- R<sup>٢</sup> - Risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.
- R<sup>٣</sup> - Extreme risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition.
- R<sup>٤</sup> - Forms very sensitive explosive metallic compounds.
- R<sup>٥</sup> - Heating may cause an explosion.
- R<sup>٦</sup> - Explosive with or without contact with air.
- R<sup>٧</sup> - May cause fire.
- R<sup>٨</sup> - Contact with combustible material may cause fire.
- R<sup>٩</sup> - Explosive when mixed with combustible material.
- R<sup>١٠</sup> - Flammable.
- R<sup>١١</sup> - Highly flammable.
- R<sup>١٢</sup> - Extremely flammable.
- R<sup>١٤</sup> - Reacts violently with water.
- R<sup>١٥</sup> - Contact with water liberates extremely flammable gases.
- R<sup>١٦</sup> - Explosive when mixed with oxidizing substances.
- R<sup>١٧</sup> - Spontaneously flammable in air.
- R<sup>١٨</sup> - In use, may form flammable/explosive vapour-air mixture.
- R<sup>١٩</sup> - May form explosive peroxides.
- R<sup>٢٠</sup> - Harmful by inhalation.
- R<sup>٢١</sup> - Harmful in contact with skin.
- R<sup>٢٢</sup> - Harmful if swallowed.
- R<sup>٢٣</sup> - Toxic by inhalation.
- R<sup>٢٤</sup> - Toxic in contact with skin.
- R<sup>٢٥</sup> - Toxic if swallowed.



- R<sub>26</sub> - Very toxic by inhalation.
- R<sub>27</sub> - Very toxic in contact with skin.
- R<sub>28</sub> - Very toxic if swallowed.
- R<sub>29</sub> - Contact with water liberates toxic gas.
- R<sub>30</sub> - Can become highly flammable in use.
- R<sub>31</sub> - Contact with acids liberates toxic gas.
- R<sub>32</sub> - Contact with acids liberates very toxic gas.
- R<sub>33</sub> - Danger of cumulative effects.
- R<sub>34</sub> - Causes burns.
- R<sub>35</sub> - Causes severe burns.
- R<sub>36</sub> - Irritating to eyes.
- R<sub>37</sub> - Irritating to respiratory system.
- R<sub>38</sub> - Irritating to skin.
- R<sub>39</sub> - Danger of very serious irreversible effects.
- R<sub>40</sub> - Limited evidence of a carcinogenic effect.
- R<sub>41</sub> - Risk of serious damage to eyes.
- R<sub>42</sub> - May cause sensitization by inhalation.
- R<sub>43</sub> - May cause sensitization by skin contact.
- R<sub>44</sub> - Risk of explosion if heated under confinement.)
- R<sub>45</sub> - May cause cancer.
- R<sub>46</sub> - May cause heritable genetic damage.
- R<sub>48</sub> - Danger of serious damage to health by prolonged exposure.
- R<sub>49</sub> - May cause cancer by inhalation.
- R<sub>50</sub> - Very toxic to aquatic organisms.
- R<sub>51</sub> - Toxic to aquatic organisms.
- R<sub>52</sub> - Harmful to aquatic organisms.
- R<sub>53</sub> - May cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

R<sup>04</sup> - Toxic to flora.

R<sup>05</sup> - Toxic to fauna.

R<sup>06</sup> - Toxic to soil organisms.

R<sup>07</sup> - Toxic to bees.

R<sup>08</sup> - May cause long-term adverse effects in the environment.

R<sup>09</sup> - Dangerous for the ozone layer.

R<sup>10</sup> - May impair fertility.

R<sup>11</sup> - May cause harm to the unborn child.

R<sup>12</sup> - Possible risk of impaired fertility.

R<sup>13</sup> - Possible risk of harm to the unborn child.

R<sup>14</sup> - May cause harm to breastfed babies.

R<sup>15</sup> - Harmful: may cause lung damage if swallowed.

R<sup>16</sup> - Repeated exposure may cause skin dryness or cracking.

R<sup>17</sup> - Vapours may cause drowsiness and dizziness.

R<sup>18</sup> - Possible risk of irreversible effects.

R<sup>19/20</sup> - Reacts violently with water, liberating extremely flammable gases.

R<sup>20/21</sup> - Contact with water liberates toxic, extremely flammable gas.

R<sup>21/22</sup> - Harmful by inhalation and in contact with skin.

R<sup>22/23</sup> - Harmful by inhalation and if swallowed.

R<sup>23/24</sup> - Harmful in contact with skin and if swallowed.

R<sup>24/25/26</sup> - Harmful by inhalation, in contact with skin and if swallowed.

R<sup>27/28</sup> - Toxic by inhalation and in contact with skin.

R<sup>29/30</sup> - Toxic in contact with skin and if swallowed.

R<sup>31/32</sup> - Toxic by inhalation and if swallowed.

R<sup>33/34/35</sup> - Toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.

R<sup>36/37</sup> - Very toxic by inhalation and in contact with skin.

R<sup>38/39</sup> - Very toxic by inhalation and if swallowed.

- R 26/27/28 - Very toxic by inhalation, in contact with skin and if swallowed.
- R 27/28 - Very toxic in contact with skin and if swallowed.
- R 36/37 - Irritating to eyes and respiratory system.
- R 36/38 - Irritating to eyes and skin.
- R 37/38 - Irritating to respiratory system and skin.
- R 36/38/39 - Irritating to eyes, respiratory system and skin.
- R 39/23 - Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.
- R 39/24 - Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.
- R 39/25 - Toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.
- R 39/26/27 - Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.
- R 39/27/28 - Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.
- R 39/28/29 - Toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.
- R 39/29/30/31 - Toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.
- R 39/32 - Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation.
- R 39/33/34 - Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and in contact with skin.
- R 39/35 - Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin.
- R 39/36 - Very toxic: danger of very serious irreversible effects if swallowed.
- R 39/37/38 - Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation and if swallowed.
- R 39/39/40 - Very toxic: danger of very serious irreversible effects in contact with skin and if swallowed.

R 39/26/27/28 - Very toxic: danger of very serious irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

R 68/20 - Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation.

R 68/21 - Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin.

R 68/22 - Harmful: possible risk of irreversible effects if swallowed.

R 68/20/21 - Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and in contact with skin.

R 68/20/22 - Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation and if swallowed.

R 68/21/22 - Harmful: possible risk of irreversible effects in contact with skin and if swallowed.

R 68/20/21/22 - Harmful: possible risk of irreversible effects through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

R 52/53 - May cause sensitization by inhalation and skin contact.

R 68/20 - Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.

R 68/21 - Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.

R 68/22 - Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.

R 68/20/21 - Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.

R 68/20/22 - Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.

R 68/21/22 - Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.

R 41/40/42 - Harmful: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

R 41/43 - Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation.

R 41/44 - Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin.

R 41/50 - Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure if swallowed.

R 41/43/44 - Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and in contact with skin.

R 41/43/50 - Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation and if swallowed.

R 41/44/50 - Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure in contact with skin and if swallowed.

R 41/43/44/50 - Toxic: danger of serious damage to health by prolonged exposure through inhalation, in contact with skin and if swallowed.

R 50/53 - Very toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

R 51/53 - Toxic to aquatic organisms, may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

R 52/53 - Harmful to aquatic organisms may cause long-term adverse effects in the aquatic environment.

## Safety-phrases (S- phrases) ١٧١.

- S ١ - Keep locked up
- S ٢ - Keep out of the reach of children
- S ٣ - Keep in a cool place
- S ٤ - Keep away from living quarters
- S ٥ - Keep contents under ..(appropriate liquid to be specified by the manufacturer)
- S ٦ - Keep under . (inert gas to be specified by the manufacturer)
- S ٧ - Keep container tightly closed
- S ٨ - Keep container dry
- S ٩ - Keep container in a well-ventilated place
- S ١٠ - Do not keep the container sealed
- S ١١ - Keep away from food, drink and animal feeding stuffs
- S ١٢ - Keep away from incompatible materials to be indicated by the manufacturer
- S ١٣ - Keep away from heat
- S ١٤ - Keep away from sources of ignition – No smoking
- S ١٥ - Keep away from combustible material
- S ١٦ - Handle and open container with care
- S ١٧ - When using do not eat or drink
- S ١٨ - When using do not smoke
- S ١٩ - Do not breathe dust
- S ٢٠ - Do not breathe gas/fumes/vapour/spray
- S ٢١ - Avoid contact with skin
- S ٢٢ - Avoid contact with eyes
- S ٢٣ - In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice
- S ٢٤ - Take off immediately all contaminated clothing

- S २१ - After contact with skin, wash immediately with plenty of (to be specified by the manufacturer)
- S २१ - Do not empty into drains
- S ३० - Never add water to this product
- S ३३ - Take precautionary measures against static discharges
- S ३० - This material and its container must be disposed of in a safe way
- S ३१ - Wear suitable protective clothing
- S ३२ - Wear suitable gloves
- S ३३ - In case of insufficient ventilation wear suitable respiratory equipment
- S ३३ - Wear eye/face protection
- S ॣ० - To clean the floor and all objects contaminated by this material use ... (to be specified by the manufacturer)
- S ॣ१ - In case of fire and/or explosion do not breathe fumes
- S ॣ२ - During fumigation/spraying wear suitable respiratory equipment (appropriate wording to be specified by the manufacturer)
- S ॣ३ - In case of fire use ... (indicate in the space the precise type of fire-fighting equipment. If water increases the risk, add: Never use water)
- S ॣॣ - In case of accident or if you feel unwell seek medical advice immediately (show the label where possible)
- S ॣ॥ - If swallowed, seek medical advice immediately and show this container or label
- S ॣ० - Keep at temperature not exceeding ...°C (to be specified by the manufacturer)
- S ॣ१ - Keep wetted with ... (appropriate material to be specified by the manufacturer)
- S ॣ२ - Keep only in the original container
- S ॣॢ - Do not mix with ... (to be specified by the manufacturer)
- S ॣॣ - Use only in well-ventilated areas
- S ॣ। - Not recommended for interior use on large surface areas
- S ॣ॥ - Avoid exposure – Obtain special instructions before use

- S 06 - Dispose of this material and its container to hazardous or special waste collection point
- S 07 - Use appropriate containment to avoid environmental contamination
- S 09 - Refer to manufacturer/supplier for information on recovery/recycling
- S 10 - This material and its container must be disposed of as hazardous waste
- S 11 - Avoid release to the environment. Refer to special instructions/safety data sheet
- S 12 - If swallowed, do not induce vomiting: seek medical advice immediately and show this container or label
- S 13 - In case of accident by inhalation: remove casualty to fresh air and keep at rest
- S 14 - If swallowed, rinse mouth with water (only if the person is conscious)
- S 15 - Keep locked up and out of the reach of children.
- S 16 - Keep container tightly closed in a cool place.
- S 17/18 - Keep in a cool, well-ventilated place away from ... (incompatible materials to be indicated by the manufacturer).
- S 19/20 - Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place.
- S 19/21/22/23 - Keep only in the original container in a cool, well-ventilated place away from (incompatible materials to be indicated by the manufacturer).
- S 20/21 - Keep in a cool place away from incompatible materials to be indicated by the manufacturer.
- S 22/23 - Keep container tightly closed and dry.
- S 24/25 - Keep container tightly closed and in a well-ventilated place.
- S 26/27 - Keep container tightly closed and at a temperature not exceeding .. °C (to be specified by the manufacturer).
- S 28/29 - When using do not eat, drink or smoke.
- S 30/31 - Avoid contact with skin and eyes.
- S 32/33 - After contact with skin, take off immediately all contaminated clothing, and wash immediately with plenty of ... (to be specified by the manufacturer).



S २१/३० - Do not empty into drains; dispose of this material and its container in a safe way.

S २१/०६ - Do not empty into drains, dispose of this material and its container at hazardous or special waste collection point.

S ३६/३१ - Wear suitable protective clothing and gloves.

S ३६/३१ - Wear suitable protective clothing and eye/face protection.

S ३१/३१ - Wear suitable gloves and eye/face protection.

S ३६/३१/३१ - Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection.

S ११/११ - Keep only in the original container at a temperature not exceeding ...  C (to be specified by the manufacturer)

## المراجع

- <http://web.princeton.edu/sites/ehs/LabPage/links.htm>.
  - <http://web.princeton.edu/sites/ehs/MSDS/msds.htm>.
  - <http://atsdr\ .atsdr.cdc.gov.\ ^\ ^\ ^\ /toxfag.hml>.
  - <http://ntp.niehs.nih.gov>.
  - <http://www.osha.gov/SLTC/reactiechemicals>.
  - [http://response.restoration.noaa.gov/chemaids\(react.html](http://response.restoration.noaa.gov/chemaids(react.html).
  - <http://chemfinder.cambridgesoft.com>.
  - <http://www.rpi.edu/dept/chem/cheminfo/chemres.html>.
  - <http://www.airproducts.com/SorryPage.htm>.
  - <http://www.epa.gov/enviro/html/emci/chemref/indx.html>.
  - <http://www.hhml.org/about/labsafe/lcss.html>.
  - [http://www.msds-europe.com/id-٤٨٥-r\\_s\\_phrases.htm](http://www.msds-europe.com/id-٤٨٥-r_s_phrases.htm)
  - <https://el.trc.gov.om/xmlui/handle/١٢٣٤٥٦٧٨٩/٢٤٧٢٢٦>
  - <http://www.nauss.edu.sa/Ar/CollegesAndCenters/ResearchesCenter/centeractivities/Symposium/act١١٠٧٢٠١١/Documents/٥.pdf>
- مبادئ الليزر، ١٩٨٨، أورايزو زفلتو، ترجمة: د. صبحية شريف عبد الله و د. منعم مشكور، جامعة الموصل، الطبعة الثانية.
- دليل السلامة من أخطار الليزر، ١٩٩٠، مؤهل ثابت وأنور هشكل، مركز بحوث الليزر.
- دليل السلامة في مختبرات ومعامل كلية العلوم، ١٤٣٧هـ، لجنة الأجهزة والمعامل، كلية العلوم، جامعة الملك سعود



تم انجاز هذا العمل بتوجيهات من سعادة عميد الكلية الدكتور عبدالله بن إبراهيم الجعفري

واعداد لجنة السلامة والمعامل بالكلية المكونة من:

|                            |                                                  |
|----------------------------|--------------------------------------------------|
| د . محمد بن عوض المالكي    | وكيل الكلية للدراسات العليا والبحث العلمي رئيساً |
| د . علي حافظ               | قسم الكيمياء عضواً                               |
| د . الربيعي محمد بن عمار   | قسم علوم الحياة عضواً                            |
| د . محمد حلمي حاج علوان    | قسم الفيزياء عضواً                               |
| د . عبدالله بن فيصل النعيم | قسم الفيزياء عضواً سابقاً                        |
| أ . عدنان الدغيش           | المشرف على المعامل والفنيين بالكلية عضواً        |





# **Safety manual**

**In college of science laboratories**



جميع الحقوق محفوظة لدى كلية العلوم بجامعة الملك فيصل ٢٠١٨ @

مطابع الجامعة @