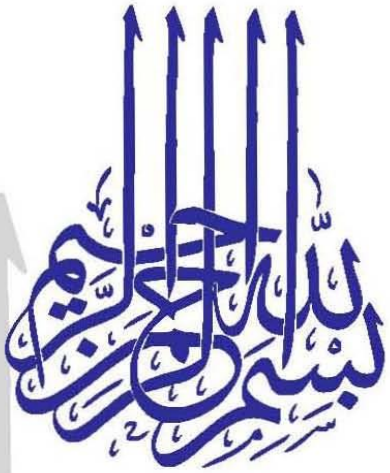
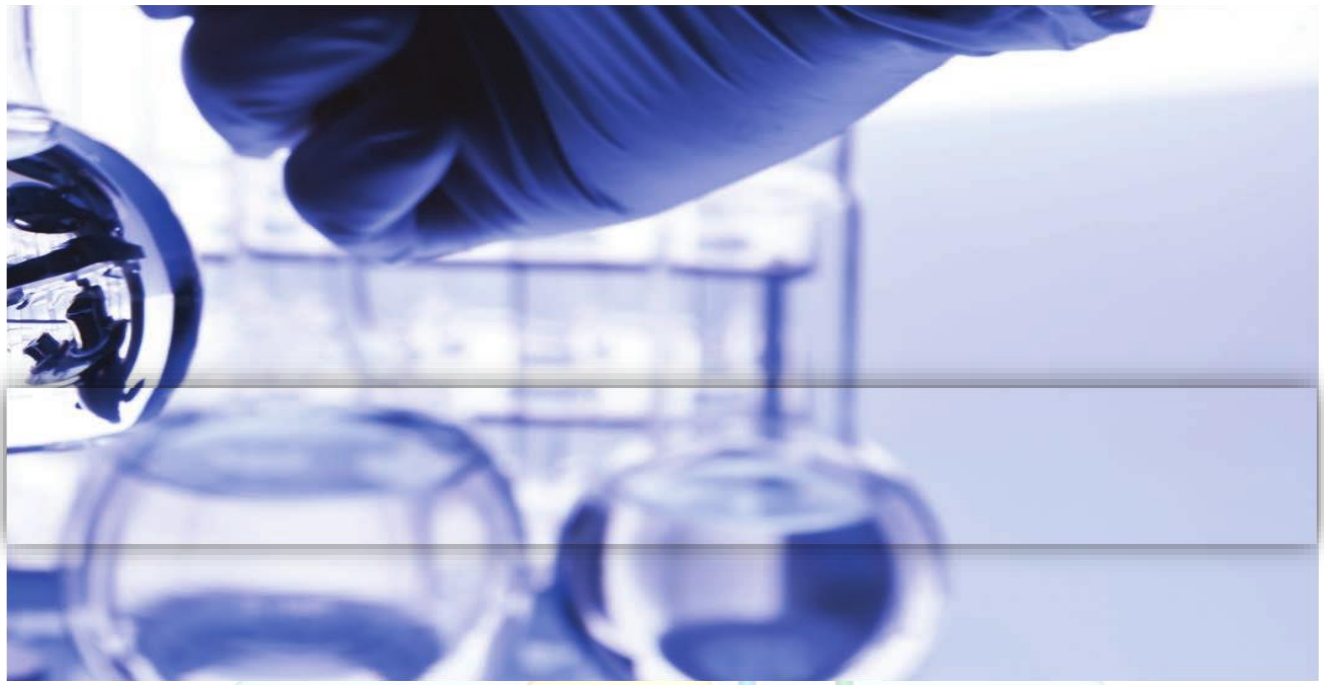
دليل السلامة في المختبرات و المعامل

JAZAN UNIVERSITY





المحتويات

مقدمة	3
لجنة إعداد الدليل	4
أرقام هامة للطوارئ	5
خطط الطوارئ و الإخلاء	6
ثقافة الأمن و السلامة	8
إرشادات عامة للسلامة في المعامل	10
مستلزمات السلامة الشخصية	12
سلامة الطلاب في المعامل	14
السلامة في معامل الكيمياء و الكيمياء الحيوية	16
السلامة في معامل الأحياء الدقيقة و الأحياء الجزيئية	19
السلامة في معامل الحيوان	21
التخلص من مخلفات المعامل	23

المقدمة

يطيب لعمادة البحث العلمي أن تضع بين أيديكم هذا الدليل للسلامة في مختبرات و معامل الأبحاث و العلوم ، منطلقة من إهتمام الجامعة بسلامة طلابها و منسوبيها و تهيئة المجال البحثي و العلمي الآمن الذي يساعد الطلاب و الباحثين على مجالدة العلوم . تشتمل الجامعة بكلياتها المختلفة على العديد من المعامل و المختبرات والمعامل المتنوعة التي تحتوي على العديد من الأجهزة الحديثة و المواد الكيميائية التي قد ينطوي على سوء إستخدامها خطورة شديدة و ضرر كبير بالفرد و المنشأة على حد سواء . و لذا فقد تم إعداد هذا الدليل بهدف تعريف منسوبي الجامعة بالأخطار المحتملة و طرق تجنبها بشكل منفصل حسب المعامل التي يعملون بها .

و لأن السلامة تعتبر من متطلبات الجودة الأساسية و لأن الجودة تتطلب تحديد مسؤوليات العاملين و مستخدمي المختبرات و الإدارات بكافة فإن هذه الدليل قد إهتم بسرد متطلبات السلامة على جميع هذه المستويات .

و في الختام تتقدم اللجنة المعدة لهذا الدليل بالشكر لوكالة الجامعة للدراسات العليا و البحث العلمي لمساهمتها في نشر هذا الدليل و تعميمه لتحقيق الإستفادة القصوى منه .

و الله نسأل القبول و التوفيق

لجنة إعداد الدليل

الإسم	جهة العمل
د. حسن أحمد الحازمي	مركز أبحاث المؤثرات العقلية
د. أسعد خالد محمد على	مركز أبحاث المؤثرات العقلية
د. عبد الجبار الرجب	مركز البحوث و الدراسات البيئية
د. صديق إبراهيم عبد الوهاب	مركز أبحاث المؤثرات العقلية
د. أيمن عوض عبد الحليم	مركز الأبحاث الطبية

أرقام هامة للطوارئ

المشرف على إدارة السلامة و الصحة المهنية بجامعة جازان	0173235148
مدير إدارة السلامة و الصحة المهنية بجامعة جازان	0502236499 / 0173235201
رئيس وحدة سلامة المنشآت بجامعة جازان	0567631333 / 0173235201
مسؤول السلامة بجامعة جازان	0500747200 / 0173235201
مديرية الدفاع المدني بمنطقة جازان	0173170552
الدفاع المدني	998
الدوريات الأمنية	999
هيئة الهلال الأحمر السعودي	997

خطط الطوارئ و الإخلاء

أولاً : خطة الطوارئ

تعني خطة الطوارئ مجموعة من التدابير والإجراءات استعداداً لمواجهة المخاطر الكيميائية المحتملة بالمختبرات الكيميائية والمنشآت، و وضع الترتيبات اللازمة لمواجهة ما قد ينجم عنها من آثار ، والعمل على تهيئة كافة الإمكانات، و تنسيق خدمات الجهات المعنية و المسئولة ، و توفير كافة المستلزمات الضرورية لتنفيذ هذه الخطة ، متى ما دعت الحاجة إلى تنفيذها .

تتضمن الخطة كذلك كيفية إخلاء تلك المختبرات و المباني من شاغليها في الحالات الطارئة و اتخاذ كافة الإجراءات اللازمة لتامين سلامتهم و ضمان الأمن و الطمأنينة لهم . و جدير بالذكر أن العبء الأكبر في هذه الخطة يقع على عاتق إدارة الأمن و السلامة الخاصة بالمنشأة . و للتقليل من حجم الخسائر ، فإن على كل إدارة منشأة إعداد خطة تفصيلية محكمة قابلة للتنفيذ عند حدوث أي طارئ . و يستلزم إحكام خطة الطوارئ تشكيل وتدريب فرق لإدارة الأزمات و الحالات الطارئة بكل منشأة و تحديد المهام المنوطة بكل فريق لتكون بمثابة إطار عمل لتنفيذ الخطط الخاصة بالحماية من الحوادث و مكافحة الحرائق و الإسعافات الأولية ، و دليل مرشد في سبيل حماية الأفراد بالتنسيق مع إدارات الدفاع المدني .

JAZAN UNIVERSITY

ثانياً: خطة الإخلاء

يعني الإخلاء نقل الأشخا ص من الأماكن المعرضة أو التي تعرضت لأخطار كوارث طوارئ إلى أماكن آمنة . تهدف خطة الإخلاء إلى حماية الأرواح و الممتلكات ، و التنظيم الجماعي للتصرف الأمثل وقت الإخلاء ، و تنمية روح التعاون بين أفراد المنشأة .

من الأمور الواجب مراعاتها عند إعداد خطة الإخلاء:

- تأمين وسائل السلامة مع تحديد مخارج الطوارئ والطرق المؤدية إليها بمواقع المرافق بالمنشأة .
- ضرورة وضع لوحات و أسهم إرشادية لمخارج الطوارئ بكل مرفق من مرافق المنشأة و داخل الممرات .
- عدم إستخدام المصاعد وقت الإخلاء، وبخاصة عند حوادث الحريق .
- تحديد نقاط التجمع مع الاتفاق على كلمة سر متعارف عليها بين أعضاء فريق الإخلاء والطوارئ.
- التدريب الدوري لخطة الإخلاء يساهم إلى حد كبير في التطبيق والتنفيذ العملي لهذه الخطة ، والكشف عن سلبيات الخطة ، ومحاولة تفاديها في التدريبات اللاحقة. إن التهيؤ النفسي والذهني والجسدي للتعامل مع حدث الإخلاء يساهم بدرجة كبيرة في تسهيل مهمة رجال الدفاع المدني والأمن والسلامة عند تنفيذ عملية الإخلاء . وبالرغم من أهمية عامل السرعة في عمليات الإخلاء إلا أنها ليست الهدف الرئيس، بل هي تأتي دائماً بعد السلامة من حيث الأهمية .

ثقافة الأمن و السلامة

إجراءات السلامة داخل المعامل و المختبرات هي قواعد و أسس عالمية يجب أن يعمل بها كل من يعمل في هذا المضمار حمايةً لنفسه و العامين معه و البيئة الخارجية.

لقد صارت المعامل بما فيها المعامل الكيميائية هي مركز الحصول على المعرفة و تطوير مواد جديدة تستخدم في المستقبل بالإضافة الى الملاحظة و التحكم في هذه المواد و التي تستخدم بكثرة في مجالي الصحة و الصناعة . و يتحتوي المعمل على الكثير من المواد الكيميائية الى قد تسبب ضرراً لصحة الإنسان او للبيئة و من هنا ظهرت الحاجة إلى معرفة كيفية التعامل الآمن مع هذه المواد . و حتى وقت قريب لم يؤخذ في الاعتبار المخاطر التي يتعرض لها العاملون في هذه المعامل و لم توضع معايير للأمان للعمل بها . الا ان الضغط المجتمعى و التطور العلمي قد دفعا بقوة نحو بروز ثقافة جديدة تسعى لتوفير الأمن و البيئة الآمنة لكل العاملين في المعامل بجميع انواعها .

الثقافة الجديدة لأمن المعامل:

لقد ظهرت وتطورت ثقافة جديدة للأمن والمسئولية و التعليم في المعامل في الصناعات الكيميائية و كذلك في المؤسسات الأكاديمية. وتم تدريب كثير من الأفراد المتعاملين مع المعامل على مراقبة و تداول المواد الكيميائية من لحظة استلامها و حتى التخلص من نفاياتها أو معالجتها. و لقد طور العاملون في هذه الميادين معايير مهنية صحيحة و تقاليد للحماية و الصيانة . و لذلك رسخ في عقول العاملين بالمعامل أن الأمن و السلامة لكل فرد من العاملين بها لن يتحقق إلا إذا ارتقت القناعة بالتعاون و العمل الجماعي لتطبيق نظم الامن و السلامة و أن الأمن و السلامة انما هما مسئولية جماعية .

درجة الامان :

تعتمد درجة الامان في المعامل على:

1. عادات العمل للباحثين و الفنيين و الطلاب و إحساسهم بالمسؤلية الجماعية لحماية أنفسهم.

2. طبيعة الأماكن المجاورة للمعامل والبيئة المحيطة بها.

3. وجود جهاز إداري متطور بالمؤسسة يعي اهمية تطبيق نظم الأمن و السلامة . و يرسخ في عقول منسوبيه ان حماية الصحة العامة والحفاظ على الأمان هي عملية أخلاقية من الدرجة الأولى .

4. وجود إدارة للحفاظ على الصحة والأمان بالمعامل تكون وظيفتها إعطاء الاستشارات الفنية ، في كيفية إدارة المخلفات الخطرة و التحذير من وقوع الحوادث و كذلك مراقبة العمل بالمعامل وتنظيم التدريب للعاملين و الاستجابة الفورية للحوادث التي ربما تقع بها .

5. إمتلاك العاملون بالمعامل لجميع المهارات اللازمة للتعامل مع المخاطر المرتبطة بالاجهزة و المواد التي يتعاملون معها .

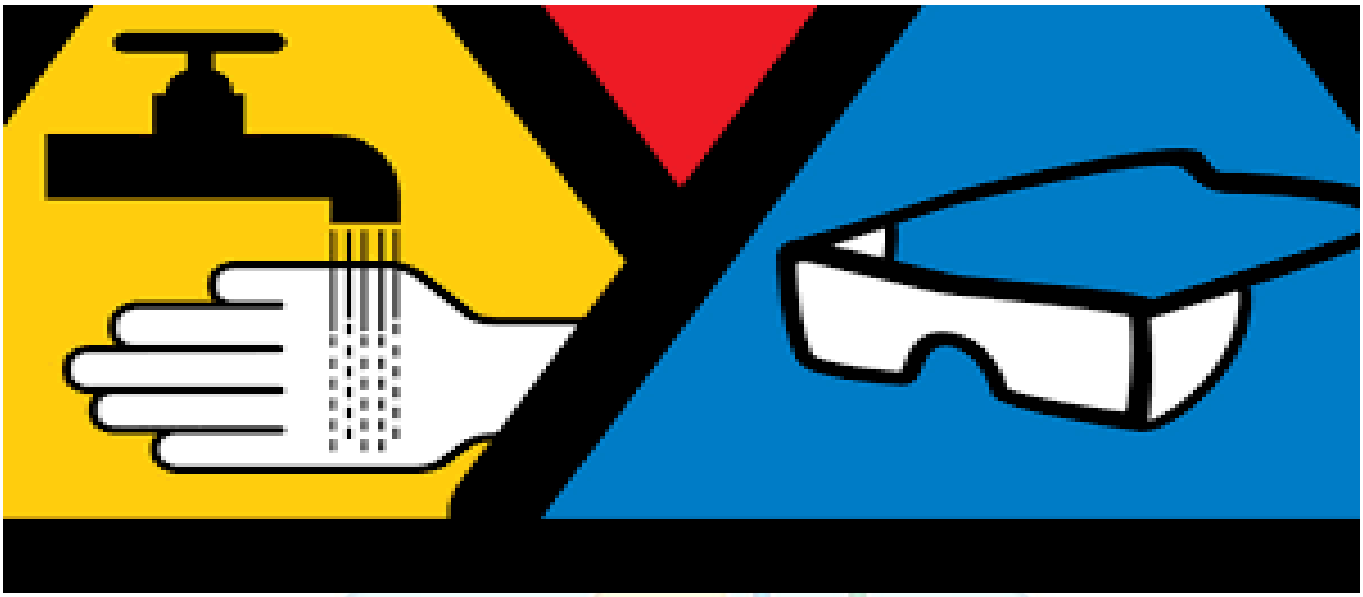
6. إمتلاك العاملون بالمعامل للقدرة على التعامل مع الخواص الخطرة للمواد الكيميائية مثل سميتها او قابليتها للاشتعال و قدرتها على التفاعل او على إحداث التآكل .

كل هذا يمثل مدخل لأمن المعامل الذي يمثل عملية مستمرة يمثل التدريب جزءا مهماً منها للحفاظ على أمن المعامل و الذي يجب أن تكون جزءاً من الأنشطة التي يمارسها العاملون بالمعامل والمسئولون عنها . ويجب أن يتلقى العاملون بالمعامل تدريباً مباشراً على كيفية الحفاظ على أمن المعامل وكذلك تشجيع التعلم الجماعى المتبادل كوسيلة من وسائل معلومات الأمان وكذلك وجود إرشادات ذات مغزى واضح و كذلك تشجيع وجود جو عام بين الزملاء لكى يكتسبوا عادات سلوكية صحيحة اثناء التواجد داخل هذه المعامل .

و قد ساهم التقدم التكنولوجى كثيرا على تغيير ثقافة الأمان إذ أن التقدم في التكنولوجيا قد غير من متطلبات الأمان في المعامل فقد اضحت معامل الأبحاث تستخدم كميات صغيرة جداً من المواد الكيميائية . مما اثر إيجاباً على تصميم المعامل و قلل من تكلفة شراء هذه المواد وكذلك على تداولها والتخلص من نفاياتها . كما أن التقدم التكنولوجى قد أعطى الفرصة لإجراء تجارب باستخدام الحاسوب . وهذه التجارب تمثل إثراء للتدريب المعملى ولكنها لا تكون بديلاً للتجارب المعملية.

كما ان الثقافة الجديدة لأمن المعامل قد تعضعت بثقافة منع التلوث التي تتلخص في أنه في حالة وجود نفايات أقل فإن التخلص منها يكون أسهل وبالتالى يكون هناك تأثير أقل على البيئة.

JAZAN UNIVERSITY



إرشادات عامة للسلامة في المعامل

ينبغي للباحثين و الفنيين و الطلاب و جميع العاملين في المختبرات و المعامل المختلفة التقيد بجميع إرشادات السلامة في داخل المعامل . و تعتبر إرشادات السلامة التالية هي اهم الارشادات العامة التي ينبغي التقيد بها :

1. إنتبه للملصقات التحذيرية الموجودة على عبوات المواد الكيميائية والأواني الزجاجية ، و الاحتياطات اللازم إتباعها عند استخدامها.
2. لا تحاول نقل المواد الكيميائية خارج المختبر ، و إستخدم كلتا يديك لحمل العبوة و لا تحمل أكثر من عبوة واحدة في ذات الوقت .
3. اغسل يديك جيدا بالماء بعد الانتهاء من العمل ، فهذا يقلل من خطر التسمم بالمواد الكيميائية .
4. حضر كميات قليلة من الغازات و خاصة الكلور و البروم للاستخدام الآني فقط على أن يتم ذلك في خزانة طرد الغازات ، أو في مكان جيد التهوية مع وجوب إستخدام كمامة واقية.
5. احذر عند قيامك بتشكيل الزجاج ، وطبّق احتياطات السلامة العامة في ذلك.
6. لا تحاول شم المواد الكيميائية بشكل مباشر لأن بعضها خطر جداً وعالي السمية.
7. لا تتذوق أي مادة كيميائية مهما كانت الأسباب.
8. إذا لاحظت أن الإشارة التحذيرية الموضوعة على عبوة المادة الكيميائية تدل على أنها مادة قابلة للاشتعال ، فابتعد عن التسخين على اللهب المباشر ، و أبعد مصدر اللهب قدر الإمكان عن مكان عملك>
9. لا تتهاون في لبس معاطف المختبر والكمامات والنظارات الواقية و القفازات عند التعامل مع المواد الكيميائية .

10. احذر عند التعامل مع الزئبق ، و إذا انسكب على الأرض بكمية كبيرة، فلا تجمعها بيديك ، و أما إذا كانت الكمية قليلة فيمكنك التخلص منها برش كمية من الكبريت عليها.

11. عند تسخين المحاليل ، حاول أن تكون الحرارة موزعة بانتظام، واستخدم شبكة التسخين الخاصة بذلك، أو حرّك أنبوبة الاختبار بشكل مستمر على اللهب ، و أبعد الفوهة عن وجهك أو وجه زميلك .

12. لا تستعمل عبوة تخزين المحاليل مباشرة في العمل المخبري اليومي ، وخذ منها ما تحتاج إليه وضعه في وعاء مناسب منعاً لتلوّث المادة الكيميائية ، و لاتُرجع المادة المتبقية إلى عبوة التخزين .

13. أغلق عبوة المادة الكيميائية بالغطاء الخاص بها مباشرةً بعد أخذ الكمية المناسبة و إحذر خلط الأغطية بعضها ببعض مما يؤدي إلى تلوث المواد الكيميائية .

14. لا تسحب المواد الكيميائية بالفم بواسطة الماصة ، و إستخدم عوضاً عن ذلك الماصة المطاطية المخصصة .

15. تجنّب تناول الأطعمة أو تخزينها في المختبر ، و لاتشرب من الماء المخصص للمختبر.

16. يُمنع التدخين داخل المختبر منعاً باتاً و خاصة قرب المواد الكيميائية ، فبعضها ذات أبخرة سريعة الاشتعال.

17. المشي بهدوء داخل المختبر ، وعدم الاندفاع أو التحرك المفاجئ ، و ترك اللهو و المزاح و الشجار داخل المختبر.

18. عدم سدّ الطرقات والممرات بالأجهزة و الأدوات ، خاصةً مخارج الطوارئ ليكون الوصول إليها سهلاً و سريعاً.

19. يجب وضع اللوحات والإعلانات الإرشادية داخل المختبر، وقم بتطبيقها.

20. يُنصح الطلاب دوماً بإتباع النظام عند دخول المختبر.

مستلزمات السلامة الشخصية

مستلزمات الوقاية الشخصية لا تمنع وقوع الحوادث ، و لكنها قد تمنع أو تقلل من الضرر والأذى الناجم عنها ، مما يعني ضرورة أن يتم اختيار معدات الوقاية الشخصية بحيث تكون مطابقة للمواصفات العالمية حتى تقلل من الأخطار التي تستخدم من أجلها لأقل حد ممكن ؛ أيّ أنها يجب أن تكون فعّالة في الوقاية من المخاطر .

إن النظارات الواقية ، والحجاب الشفاف الواقي للوجه والرأس ، وكمامات التنفس ، وقفازات اليدين والرجلين ، و الخوذة الواقية و المعطف ؛ كلها من مستلزمات السلامة الشخصية . وتصرف جميع أنواع هذه الأدوات للعاملين ؛ كل على حسب طبيعة عمله كالمعيدين و المحضرين) في المعامل التعليمية (والباحثين و الفنيين ، و يتم متابعة ذلك من قبل قسم السلامة) أو إدارة السلامة) ونوردها بالتفصيل فيما يلي:

الأدوات الواقية للوجه والعينين:

1. **النظارات العادية الواقية للعين:** و هي سهلة الاستعمال ، و يجب أن تلبس في المختبرات التعليمية و معامل الأبحاث عند إجراء التجارب البحثية .
2. **الحجاب الواقي للوجه:** يلبس عند التعامل مع المذيبات والأحماض حيث أنه يعطي حماية أعلى من النظارات العادية وذلك في حالة تساقط رذاذ السوائل (لأيّ سبب من الأسباب) من جهة أعلى الرأ س على الوجه والعينين.

3. **النظارات المظللة**: تستعمل في حالة التعرض لمصادر الضوء المكثف كتلك الناتجة عن شعلة لحام الأكسجين (في الورش الميكانيكية) ، أو لحام الزجاج (في ورشة الزجاجيات) ، غير ذلك.

4. **الكمامات الواقية للجهاز التنفسي**: تستعمل عندما تكون الأبخرة الكيميائية (الناتجة عن المذيبات أو الأحماض المركزة أو عند تركيب تفكيك أدوات التقطير غيرها) ذات كثافة عالية تؤدي إلى نسبة ضرر كبيرة في حالة استنشاقها. أما في الحالات العادية فإنه يجب إجراء التجارب الكيميائية وغيرها داخل خزانة شفط الغازات.

5. **الخوذة الواقية للرأس و المعطف**: يلزم توفيرهما بشكل مؤقت في حالة الرحلات الحقلية وداخل الورش الميكانيكية والمباني، ولابد من توفيرهما لفريق السلامة بشكل دائم. و يُستخدم المعطف للحماية من المواد المتناثرة أو المنسكبة التي قد تلوث تؤدي إلى تآكل تلف الملابس التي يرتديها القائمون بالتجارب الكيميائية.

6. **القفازات الواقية لليدين**: هي أنواع فهناك النوع المستخدم لمرة واحدة disposable وهو خفيف ويستخدم للتجارب المعملية و عند تناول الأدوات والكيميائيات . هناك أيضاً القفازات المطاطية التي تشبه تلك المستعملة في المنازل، و هي تحمي من التلوث الكيميائي بدرجات مختلفة. أما القفازات الجلدية فهي نوع آخر يوفر الحماية عند تناول الأدوات الساخنة، و هناك نوع من القفازات الثقيلة التي تستعمل من قبل العاملين في الورش الميكانيكية و الزجاجيات و المخازن و غيرها .

2006 ١٤٢٦
JAZAN UNIVERSITY

سلامة الطلاب في المعامل

إن العمل في المختبرات يتطلب وعياً كاملا بأهمية و خطورة المواد و الأجهزة المستخدمة ، حيث أن كثير من المواد يتصف بالسمية ، أو مهيج للأغشية و من المواد ما هو حارق أو قابل للإشتعال و غير ذلك من أشكال الخطورة ، لذا يجب قبل البدء في العمل المخبري توعية الطلاب بأهمية و خطورة المواد المستخدمة . و حثهم على التركيز أثناء العمل و الالتزام بقوانين و شروط السلامة اللازمة و ضرورة أخذ الحيطة و الحذر و إتباع تعليمات السلامة الموصى بها في كل مختبر . و تعتبر أهم التوصيات التي ينبغي ان يوصى الطلاب بضرورة الإنتباه لها ما يلي:

1. لبس المعطف لحماية الملابس و الجسم .
2. لبس القفازات المناسبة عند التعامل مع المواد الكيميائية أو العينات
3. لبس الحذاء الواقي للحماية من الأخطار المحتملة
4. ضع نظاره واقيه لحماية العينين من المواد الكيميائية
5. إزالة الغترة قبل البدء في إجراء التجربة
6. أداء التجربة بحرص و هدوء
7. تجنب الأحاديث الجانبية مع الزملاء أثناء القيام بالتجربة
8. إبلاغ فني المختبر عن الحوادث مهما كانت صغيرة
9. عدم شم أو استنشاق روائح المواد الكيميائية
10. عدم لمس أو تذوق المواد الكيميائية .

JAZAN UNIVERSITY

11. عدم إخراج المواد الكيميائية من المختبر .
12. عدم استعمال أو لمس الأدوات الملوثة .
13. طلب الإسعافات الأولية فور التعرض لأي حادث لا سمح الله .
14. الالتزام باحتياطيات السلامة الخاصة بكل تجربة .
15. إجراء التجارب التي تتصاعد منها غازات في خزانة شفط الغازات .
16. إستخدام التسخين بالحمام المائي بدلاً من اللهب المباشر .
17. سحب السوائل بطريقة آمنه وباستخدام الماصة و الكرة البلاستيكية .
18. عدم محاولة فك الزجاجيات المستعصية بالقوة .
19. قراءة علامات التحذير المدونة على الزجاجات قبل لاستعمال .
20. غسل اليدين بالماء والصابون دائما بعد الانتهاء من التجربة .
21. استخدام المواد المطهرة لتعقيم اليدين .
22. استخدام المواد المطهرة لتعقيم المكان بعد استخدام العينات .
23. جعل المساحات التي تعمل بها أو عليها نظيفة .
24. إتباع الإرشادات الخاصة بأمن وسلامة أماكن التدريب او المعامل .
25. عدم استخدام أي من الأجهزة أو الأدوات الخاصة بالمعامل و المختبرات إلا في وجود الفني المختص
26. عدم إستخدام أدوات و أجهزة المعامل إلا في الأغراض المخصصة لها .
27. إرتداء الزى المناسب لطبيعة العمل في المعامل و المختبرات .
28. عدم حمل أي متعلقات شخصية من شنط او مشغولات ذهبية او جوالات الى داخل المعامل .
29. يجب على الطالب أن يكون يقظاً و منتبهاً طوال فترة وجوده في المعامل .
30. يجب التصرف بطريقة مسئولة و جدية في جميع الأوقات داخل المعامل .
31. على الطالب الإلتزام بالمكان المخصص له و عدم التنقل داخل المعامل إلا للضرورة التي يتطلبها العمل .
32. يجب إعادة الأجهزة و الأدوات إلى المكان المخصص لها بعد الإنتهاء من العمل .
33. يجب التأكد من إطفاء الأجهزة الكهربائية قبل مغادرة المعمل.
34. يجب الإبلاغ فورا عن وقوع أي مخالفات أو حوادث داخل المعامل أو الورش.

2006
JAZAN UNIVERSITY

السلامة في معامل الكيمياء و الكيمياء الحيوية

من ضمن أضرار المواد الكيماوية أنها قد تكون سامة او ملوثة أو مهيجة او أكولة (مسببة للتاكل) او قابلة للإشتعال . و يُمكن أن يتعرض المستخدم للمواد الكيميائية للضرر بشكل مباشر أو غير مباشر سواءً كانت هذه المواد غازية أو صلبة سائلة؛ فالغازات يتم التعامل معها مباشرة من خلال الأسطوانات المعبئة أو تلك التي تنتج أثناء التفاعلات ، و السوائل يُمكن أن تنتشر على شكل غازات و أبخرة ، أو أن تنسكب . و أما المواد الصلبة فيُمكن ان تتسامى . و هناك مواد ليست متفجرة أو نشطة كيميائياً ، و لكنها تشتعل او تنتج غازات ضارة سامة او تنفجر بمجرد إضافة مواد أخرى إليها أو عند ارتطامها بالأرض.

و نحن نورد في هذا الدليل إرشادات يُمكن من خلالها التعرف على طبيعة المواد الكيميائية ، وذلك ليتم التعامل معها بطريقة آمنة من حيث الحفظ و التخزين و الاستخدام و التخلص . و هناك ثلاثة أمور أساسية يلزم الحذر من حدوثها أثناء استخدام المواد الكيميائية و التعامل معها على اختلاف أنواعها و هي:

1. الحذر من حدوث انفجار .
2. الحذر من حدوث انسكاب و حرائق .
3. الحذر من الآثار الصحية الخطرة الناتجة عن زيادة التعرض لأبخرة المواد الكيميائية و إستنشاقها .

و فيما يلي سنورد مسؤوليات السلامة في معامل الكيمياء المنوطة بكل المستويات:

JAZAN UNIVERSITY

احتياطات وقائية يجب مراعاتها من قبل المشرفين على المعامل :

1. ضرورة تأمين وسائل الوقاية كالنظارات و المعاطف و الأحذية الواقية و الأقنعة المضادة للغازات السامة و القفازات.
2. يجب على العاملين معرفة كيفية استخدام أجهزة التنفس الواقية من الغازات أو الأتربة.
3. يجب حفظ الأحماض المركزة و السوائل القابلة للاشتعال في أماكن خاصة و ذلك لخطورتها على الإنسان و الممتلكات.
4. ضرورة تدوين الإرشادات و التحذيرات على عبوات المواد الكيميائية و ذكر درجة سميتها و مدى خطورتها .
5. وضع قائمة تشمل جميع السموم الموجودة في المعمل .
6. يجب التحذير المستمر (بوضع الملصقات الواضحة) من إلقاء المواد الكيميائية في الأحواض و وضعها في عبوات خاصة للتخلص منها من قبل الجهة المسئولة مع مراعاة وضع المواد المتماثلة مع بعضها منعاً لحدوث تفاعلات وتفادي تآكل وتلف أنابيب الصرف الصحي ولتفادي تلوثها للبيئة
7. يجب أن تتم تعبئة و استخدام المواد الكيميائية داخل خزانات الغازات.
8. وضع لوحات تحذيرية في المختبرات عن الأخطار و الوقاية منها.
9. ضرورة تزويد المختبر بهاتف و وضع أرقام هواتف الطوارئ و العيادات بالقرب منه .
10. ضرورة الكشف على نظام التهوية دورياً للتأكد من عمل جهاز شفط الغازات .
11. تجنب تكديس الأجهزة و المواد الكيميائية على المناضد عشوائياً .
12. يجب تنفيذ الأوامر الصادرة عن طريق لوحات أو إرشادات التحذير كإشارة ممنوع التدخين والإرشادات الأخرى التي تبين أن المواد مشعة أو سامة أو مواد ملتهبة أو متفجرة.
13. العمل ما أمكن على استبدال المواد السامة بمواد أخرى أقل خطورة .
14. يجب زيادة التهوية و زيادة عدد خزانات الغازات المستعملة في المختبرات كلما ازداد عدد المشتغلين في إجراء الأبحاث الكيميائية .
15. يجب تثبيت أسطوانات الغازات المستخدمة في المعمل على الجدار و إبقائها بعيدة قدر الأمكان عن اماكن تواجد العاملين في المعمل .

إحتياطات يجب مراعاتها من قبل الطلبة والباحثين :

1. ضرورة وضع نظارة واقية لحماية العينين ولبس البالطو (المعطف الواقي)
2. تحاشي ارتداء الملابس الضيقة أو الصنادل سهلة الانزلاق .
3. عدم لمس المواد الكيميائية بأصابع اليد العادية و استعمال الأدوات المناسبة مثل القفازات
4. عدم تذوق المادة الكيميائية حتى ولو كانت غير سامة و تجنب استنشاق أو شم أبخرة المواد والمذيبات الكيميائية .

2006 JAZAN UNIVERSITY

5. عدم استعمال الفم لملء الماصة بالسائل العضوي بل يجب استخدام الضاغطة الهوائية (كرة الشفط).
6. يجب إجراء التجارب التي يتصاعد منها غازات ضارة في خزانة الغازات الخاصة .
7. عند تسخين أنبوب اختبار لإجراء أي تفاعل فيجب إبعاد فوهة الأنبوب عن الوجه .
8. عدم إضافة الماء إلى حمض الكبريت المركز وعدم إلقاء قطع معدن الصوديوم الزائد في حوض الغسيل .
9. عدم التدخين أو تناول أطعمة أو مشروبات في المختبر و عدم خزن المأكولات في ثلاجة المختبر.
10. ضرورة العمل في وقت الدوام الرسمي فقط وعدم العمل منفرداً.
11. بعد الانتهاء من العمل يجب غسل اليدين قبل مغادرة المختبر .

إحتياطات أمنية لتجنب الحريق والانفجارات في المختبر :

1. ضرورة وجود كمية من الرمل في المستودعات و الأماكن التي تستخدم فيها سوائل قابلة للاشتعال بالإضافة إلى وجود طفايات الحريق و أجهزة الإنذار .
2. ضرورة وجود مصابيح يدوية و أجهزة تنفس لاستخدامها عند تصاعد الدخان .
3. عدم استخدام السوائل العضوية بجوار اللهب و ضرورة إطفاء المواقد عند تداول هذه السوائل .
4. تجنب استخدام اللهب المباشر .
5. عدم تسخين أي سائل قابل للاشتعال في وعاء مفتوح .
6. مراقبة التفاعلات الكيميائية التي يجري فيها التسخين منعاً للانفجار الذي يصحب التفاعلات الشديدة .
7. الحذر من تلامس بخار المواد القابلة للاشتعال مع السطوح الساخنة كأنابيب الماء الساخن وأفران التجفيف وغيرها .
8. عند اشتعال الملابس أو انسكاب الأحماض عليها يجب استخدام حمام الطوارئ .
9. ضرورة التعرف على كيفية استخدام طفايات الحريق و استعمال إنذار الحريق و طريقة التبليغ عند حدوث حريق .
10. ضرورة معرفة أماكن وضع بطانيات و طفايات الحريق و حمامات الطوارئ .
11. يجب إغلاق صنابير الغاز ومفاتيح الكهرباء في حالة عدم استعمالها.

JAZAN UNIVERSITY

السلامة في معامل الأحياء الدقيقة و الأحياء الجزيئية

تكمن المخاطر المرتبطة بمختبر الأحياء الدقيقة و الأحياء الجزيئية بالخلايا المستزرعة و العوامل المرضية التي يتعامل معها الباحثون و الأدوات والأجهزة المستخدمة . و لا ننسى أن احتياطات الأمان لا تهتم بالباحث فقط بل تتعداه الى المحافظة على البيئة و الأجهزة . و أهم النقاط التي على العاملين في مختبرات الأحياء الدقيقة و الأحياء الجزيئية التقيد بها حفاظاً على الأمن و السلامة هي :

1. ارتداء المعطف النظيف قبل الدخول للمختبر مع ضرورة غلق المعطف
2. الحرص على نظافة و سلامة الأجهزة و المعدات
3. عدم الأكل أو الشرب أو وضع الأغراض الشخصية في اماكن العمل و بخاصة الأماكن الملوثة
4. يجب إبلاغ المشرف على العمل في حال حدوث تلوث أو انسكاب أي مادة أو كسر أي أداة زجاجية

في حال وقوع مزارع ميكروبية حية ينبغي إتباع الآتي:

1. وضع منشفة ورقية أو قطعة قطن فوق المادة المسكوبة
2. سكب مادة مطهرة بكمية وافرة فوقها .
3. رفع المنشفة أو القطن بعد 15 دقيقة و وضعها في الوعاء المخصص .
4. في حالة استخدام القفازات الواقية يجب عدم لمس كافة محتويات المختبر حتى لا تتلوث
5. التعامل مع أي عينة بالمختبر مهما كان نوعها على أنها عينة معدية
6. ربط الشعر الطويل للخلف لتلافي خطر الاحتراق و التلوث
7. المجهر يعتبر الصديق المصاحب لطالب علم الأحياء الدقيقة فيجب صيانته و التعامل معه بدقة ، و يجب تنظيف العدسات و إزالة آثار زيت الأرز و عدم ترك الشريحة على المجهر و غلق المجهر بعد الانتهاء من الفحص.

8. تنظيف طاولة العمل بالمطهر المناسب قبل وبعد العمل
9. عدم حمل العينات أو المزارع الميكروبية خارج المختبر
10. كتابة جميع البيانات التوضيحية على كل عينة (اسم المخبري – اسم المريض – التاريخ – نوع العينة)
11. غسل اليدين جيدا بالماء والصابون قبل مغادرة المختبر
12. يجب التعامل مع جميع المواد بحذر والتعامل معها حسب توصيات الصانعين
13. عدم لمس العينين أو استخدام الفم أثناء العمل داخل المختبر
14. كافة أدوات المختبر المستخدمة توضع في أماكنها المخصصة من أطباق بتري وأنابيب وشرائح والعينات والمزارع الملقحة حتى يتم تعقيمها والتخلص منها بالطرق الصحيحة المناسبة
15. تلقح مزارع الأحياء الدقيقة الخطرة داخل الكابينة الواقية مع ارتداء القفازات الواقية
16. تحرق إبرة الزرع أو التلقيح Loop قبل وبعد الاستعمال
17. عدم رمي المواد التالفة والأوساخ في حوض الغسيل و وضعها في الاماكن المخصصة لها
18. الحرص على إطفاء اللهب بعد الانتهاء من العمل
19. التأكيد على وجوب التعامل مع اللهب بحرص بالغ و الانتباه لخطورة احتراق أكمام الملابس أو القفازات (المطاطية أو النايلون) وعدم الاقتراب منه مباشرة بعد تعقيم اليدين بالكحول

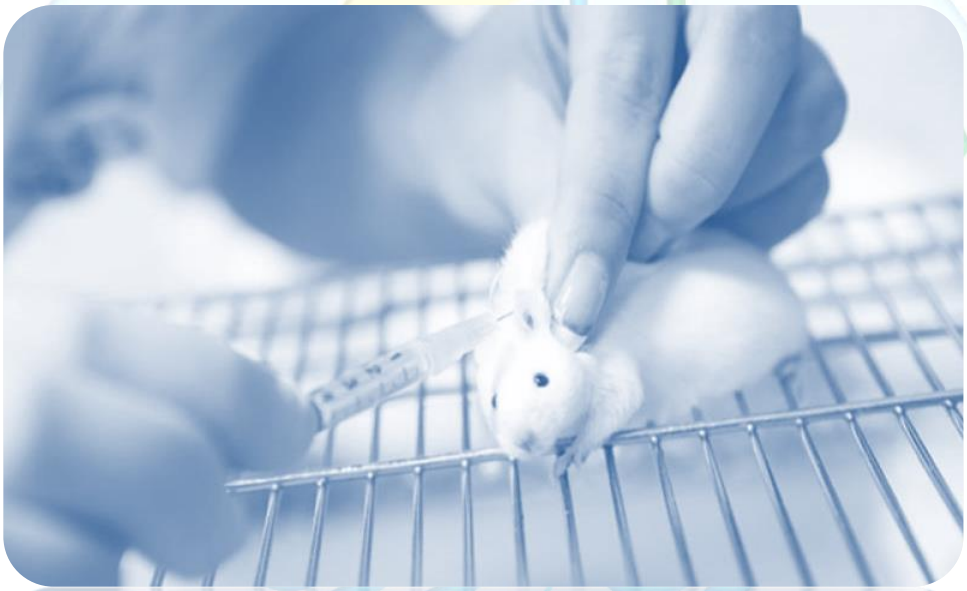
السلامة في معامل الحيوانات

تتنوع الإحتياطات الواجب اتخاذها في بيت الحيوان الخاص بحيوانات التجارب حسب مستوى الخطر حيث تزداد شدة هذه الإحتياطات كلما زاد مستوى الخطر . و المعروف أن مستويات الأمان الحيوي في معامل الحيوانات تتدرج في شدتها أو شدة الإجراءات المتبعة حيالها من المستوى الاول إلى الرابع و فيما يلي أهم التجهيزات و الاحتياطات اللازمة في معامل و بيت الحيوان :

1. ضرورة تواجد أوتوكلاف في مكان قريب من بيت الحيوان لزوم التعقيم .
2. فرشة الحيوان يجب إزالتها بدون إحداث غبار أو إثارة للأتربة .
3. ويجب إزالة تلويث فرشة الحيوان و تعقيمها قبل التخلص منها .
4. المعدات الحادة كالسكاكين و المشارط و غيرها يراعى التخلص منها بطريقة سليمة .
5. المواد التي تنقل للأ وتوكلاف أو المحرقة يجب نقلها بحذر و فى أوعية محكمة القفل .
6. أقفاص الحيوانات يجب تطهيرها و إزالة التلوث منها بعد الاستخدام .
7. جثث الحيوانات النافقة أو التي تم استعمالها في التجارب يجب إرسالها بطريقة آمنة إلى المحرقة .
8. استخدام كابينات الأمان الحيوي أو استخدام أقفاص منفصلة لكل حيوان على حدة و تزويدها بمرشحات هوائية للتخلص من الهواء الناتج عن التجارب والذي قد يتسبب في توليد غبار أو تراب أو روائح .

JAZAN UNIVERSITY

9. يجب ارتداء ملابس واقية و تجهيزات لحماية و وقاية الأفراد المتعاملين مع حيوانات التجارب و يجب التخلص منها عد انتهاء العمل كذلك يجب توفر قفازات خاصة للحماية من الحيوانات وعدم التعرض للقضم القرم أو الإصابة أو التلوث وأيضاً يجب على العاملين غسل أيديهم جيداً قبل مغادرة بيت الحيوان .
10. أي أضرار أو جروح أو خلافه يجب تسجليها مهما كانت صغيرة في سجلات المختبر .
11. الأفراد العاملون يجب أن يحصلوا على تدريب كاف ومناسب لطبيعة العمل في بيت الحيوان .
12. يمنع الأكل و الشراب و إستخدام مساحيق التجميل و خلافه خلال العمل .
13. إحكام إغلاق النوافذ التي يجب ان تكون مقاومة للكسر .
14. يجب القيام بالرعاية الصحية و المراقبة الدائمة للحالة الصحية للأفراد العاملين ببيت الحيوان و إختبار مناعتهم .



JAZAN UNIVERSITY

التخلص من مخلفات المعامل

إن التعامل المناسب مع النواتج الثانوية للتفاعل أو مخلفات المواد الكيميائية و المواد الملوثة يعتبر عاملا هاما و أساسيا للحد من وقوع الحوادث و الحفاظ على البيئة . و يجب على كل طالب أن يكون مدركا لطرق التعامل مع مثل تلك المخلفات بطريقة تقلل من الاخطار الشخصية و ايضا مدركا لخطورتها على الصحة و على تلوث البيئة.

تعتبر اكثر نفايات المعامل من النفايات الخطرة التي تحتاج الى طرق و وسائل خاصة للتخلص منها . كما يشير الى ذلك تعريف النفايات الخطرة حسب وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) بأنها عبارة عن نفاية أو خليط من عدة نفايات تشكل خطراً على صحة الإنسان أو الكائنات الحية الأخرى سواء على المدى القريب أو البعيد ، كونها غير قابلة للتحلل وتدوم في الطبيعة أو أنها قد تسبب آثاراً تراكمية ضارة . اما الحكومة البريطانية فتعرف النفيات الخطرة بانها عبارة عن مواد سامة أو ضارة بالصحة العامة أو أنها مواد ملوثة تؤدي إلى إحداث أضرار بالبيئة مما يشكل خطراً على صحة الإنسان والكائنات الحية نتيجة تلوث عناصر البيئة بهذه المواد وخاصة مصادر المياه السطحية والجوفية .

و هناك أنواع كثيرة من النفايات الخطرة تم تصنيفها في خمسة مجموعات رئيسية وهي:

1. مواد مشعة
2. مواد كيميائية
3. نفايات بيولوجية
4. نفايات قابلة للاشتعال
5. مواد متفجرة

و تنحصر النفايات المعملية في بعض هذه الانواع نستعرضها فيما يلي مع استعراض سبل التخلص منها:

المواد المشعة :

المواد المشعة هي تلك المواد التي تصدر عنها إشعاعات أيونية تشكل خطراً على الكائنات الحية التي تتعرض لها ، وتتصف المواد المشعة بأنها تبقى تشع فترة طويلة من الزمن، وأن الإشعاعات الصادرة عنها تتراكم في جسم الكائن الحي إلى أن تصل إلى الجرعة الكافية لإحداث الضرر.

إن التخلص من النفايات المشعة يجب أن يخضع لأشد الإجراءات الوقائية، وتحت رقابة صارمة من قبل الهيئات الرسمية بإشراف أشخاص متخصصين على درجة عالية من الكفاءة. و ينبغي على الباحثين الذين يستعملون في ابحاثهم مثل هذه المواد ان يجمعوها الى ان يتم تسليمها الى الجهات الرسمية المسؤلة عن التخلص من مثل هذه النفايات مع ذكر كمية الاشعاع (مليكوري μCi) في كل حاوية مخلفات.

المواد الكيميائية:

تصنف العديد من المواد الكيماوية على أنها مواد خطرة ، وقد وضعت وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) قائمة بتلك المواد من أجل السيطرة عليها عندما يراد التخلص منها ، حيث أن بعض المواد الكيماوية تكون قابلة للاشتعال أو الانفجار ، وفي أيٍ من هاتين الخاصيتين فإنه يجب التعامل معها بما يكفل عدم حدوث خطر الانفجار أو الاشتعال. يتم التخلص من النفايات الكيماوية بوضعها داخل براميل معدنية مبطنة بمواد غير قابلة للتفاعل معها، أو بوضعها داخل خزانات إسمنتية تحت الأرض مبطنة بالزجاج أو بمادة فايبرجلاس . و ينبغي على الباحثين و فنيي المعامل الذين يستعملون في ابحاثهم مثل هذه المواد ان يجمعوها الى ان يتم تسليمها الى الجهات الرسمية المسؤلة عن التخلص منها. او ان يتم التخلص منها وفق التوصيات العملية التي ترد في النشرات المرافقة لها .

النفايات البيولوجية:

تضم هذه المجموعة النفايات الطبية والنفايات الناتجة عن الأبحاث الجارية في المعامل البيولوجية و معامل الاحياء و الاحياء الجزيئية ، وتشمل اللفافات الطبية الناتجة عن أقسام الطوارئ وغرف العمليات في المستشفيات وعن العيادات الطبية، بالإضافة إلى السرنجات والأنسجة الآدمية و الحيوانية ، ووحدات الدم التالفة ، وجثث الحيوانات النافقة ، وكذلك العقاقير الطبية التي انتهت صلاحيتها.

بعض هذه النفايات قد يكون سام، وبعضها الآخر يشكل خطراً على الصحة نتيجة التلوث الجرثومي، لذلك يجب التعامل معها بعناية كافية لضمان عدم تأثيرها على الصحة العامة، وخاصة لدى الأشخاص الذين يتعاملون معها سواء في جمعها أو نقلها وتصريفها، ويمكن تجميعها داخل أكياس ورقية مبطنة بمادة شمعية، أو في أكياس بلاستيكية، ووضعها داخل أوعية معدنية مبطنة

النفايات القابلة للاشتعال:

غالباً ما تكون هذه النفايات من مواد كيماوية على شكل سائل أو غاز أو صلب . والنفايات القابلة للاشتعال غالباً ما تكون مواد سائلة مثل المواد البترولية و المذيبات و اللدائن و الحمأة الناتجة عن بعض الصناعات الكيماوية ، حيث يتم التخلص من هذه النفايات بوضعها داخل براميل أو حاويات معدنية خاصة .

طرق المعالجة والتصريف :

يجب التمييز بين طرق معالجة النفايات وطرق تصريفها ، فالمعالجة تهدف إلى تحويل المواد الخطرة إلى مواد غير ضارة أو أقل خطورة، أو تحويل خواصها الطبيعية والفيزيائية من أجل تسهيل عملية تصريفها أو التخلص منها.

إن اختيار طرق المعالجة والتصريف المناسبة يعتمد على نوع النفايات ودرجة خطورتها وكميتها، وفيما يلي بعض الخيارات المتاحة لهذه الغاية:

1. إعادة التدوير والاسترداد.
2. تغيير الخواص الكيميائية أو الفيزيائية وذلك باستخدام إحدى أو بعض الطرق التالية:
   a) الحرق
   b) التحلل الحراري
   c) المعالجة البيولوجية
   d) المعالجة الكيماوية
   e) المعالجة الفيزيائية
3. الكبسلة
4. التخفيف، والتصريف

و عادة ما تكون لدى السلطة الحكومية المعنية بصحة وسلامة البيئة أنظمة معتمدة للتحكم بالنفايات الخطرة قبل التخلص منها ، وذلك باستخدام نموذج خاص تدون فيه البيانات المتعلقة بالنفايات الخطرة يملأ من قبل صاحب العلاقة يبين فيه نوع النفايات وكميتها ومعلومات أخرى محددة خاصة بالنفايات ويتم على ضوء هذه المعلومات تحديد الطريقة المناسبة للتخلص النهائي منها . و عليه فينبغي على إدارة الامن و السلامة في المعامل التي تستخدم مثل هذه النفايات التواصل مع الجهات الرسمية و تسليمهم هذه النفايات وفق الضوابط المعتمدة ليتم التخلص منها.

تعليمات عامة للتخلص من الفضلات :

1. عند التخلص من مخلفات المواد الكيميائية ضع كل مادة في االحاوية المخصصة لها .
2. لا تقم أبدا بصب أو التخلص من المواد الكيميائية في حوض الغسيل أو في مصارف الصرف الصحي ما لم يخبرك أستاذ المادة او فني المعمل المختص بأن مثل تلك المواد مصرح بالتخلص منها في الصرف الصحي حسب الانظمة و القوانين المحلية . مثال ذلك الماء و المحاليل المائية لكلوريد الصوديوم و السكر و الصابون الموجودة في المختبر.
3. قم بوضع المخلفات الورقية في حاوية أو سلة المخلفات الورقية . و إذا كانت الورقة ملوثة بأحد االمواد الكيميائية فقم برميها أو وضعها في حاوية خاصة بها . يجب التعامل مع مثل هذه المخلفات الورقية االملوثة بالمواد الكيميائية كمخلفات كيميائية.
4. ضع مخلفات الزجاج المكسور في حاويات خاصة بها ، أما مقاييس درجات الحرارة االمكسورة فإنها قد تحتوي على لزئبق ، فلذلك يجب وضعها في حاويات خاصة بها .

2006 ١٤٢٦
جامعة جازان
JAZAN UNIVERSITY