

## مقدمة

على مدى القرن المنصرم ، ساعدت المواد الكيميائية على زيادة فهمنا للعالم المادي والبيولوجي على حد سواء ، وقدرتنا على الإستفادة منه. ويستمر العمل الذي يستمر تنفيذه داخل المختبرات الكيميائية في أنحاء العالم بهدف تمكين أوجه التقدم في مجال العلوم والهندسة. ولقد اصبح المختبر هو المركز الذي يمكن من خلاله إكتساب المعرفة وتطوير المواد لإستخدامها في المستقبل، فضلاً عن مراقبة المواد الكيميائية والتحكم فيها، خاصة المواد التي تم استخدامها حالياً بشكل روتيني في الاف العمليات التجارية.

إن معظم المواد الكيميائية التي تم إنتاجها في الوقت الحالي لها فائدة كبيرة ، إلا إن البعض منها قد تمثل خطراً على صحة الإنسان ، وعلى البيئة والاراء والمواقف العامة نحو المشروعات الكيميائية . يجب أن تكون كل من المؤسسات والأفراد على حد سواء على دراية بمدى احتمال سوء الإستخدام غير المتعمد للمواد الكيميائية، فضلاً عن الإستخدام المتعمد في تنفيذ أنشطة أخرى مثل الإرهاب أو التهريب المحظور للمخدرات.

وتواجه المختبرات عدداً من المخاطر بما فيها سرقة المعلومات الحساسة ، أو الأجهزة باهظة التكاليف أو المواد ثنائية الأستخدام التي يمكن أستخدامها لإنتاج الأسلحة . ويمكن أن يؤدي السلامة والأمن الكيميائي إلى تخفيف آثار هذه المخاطر.

لقد تطورت ثقافة جديدة بشأن الوعي وكذلك مدى المسؤولية والتنظيم والتعليم بشأن السلامة والأمن الكيميائي داخل مختبرات الصناعات الكيميائية والأكاديميات والمعاهد المنتشرة في أنحاء العالم. ولقد طورت المختبرات الكيميائية مجموعة من الإجراءات الخاصة ومجموعة من الأجهزة للتعامل مع وإدارة المواد الكيميائية بما يحقق السلامة والأمان. إن تطوير ثقافة (السلامة والأمن الكيميائي) يؤدي الى إقامة مختبرات تنعم ببيئة آمنة وصحية يمكن أن تتم فيها ممارسة التدريس والتعلم والعمل على حد سواء.

يمكن تعريف إجراءات السلامة داخل المختبر الكيميائي: بأنها قواعد واسس عالمية يجب أن يلتزم بها كل من يعمل في هذا المضمار حمايةً لنفسه والعاملين معه والبيئة الخارجية.

## الإحتياطات العامة للسلامة في المختبرات الكيميائية

بعض المواصفات الأساسية للمختبرات الكيميائية:

عند إنشاء مختبرات يجب أن تشمل المواصفات الأساسية الآتية:

1. تكون المساحة المتاحة للحركة كافية.
2. ترك منطقة عمل لا تقل عن متر حول كل جهاز أو طاولة عمل.
3. ترك ممرات فرعية لا يقل عرضها عن متر وممر رئيس لا يقل عرضه عن متر ونصف داخل المختبر.
4. لا ترتفع خزانات الحفظ عن مستوى النظر.
5. تكون البنجات مصنعة من مادة مقاومة للمواد الكيميائية مثل : Epoxy Polymers



الشكل (1): يوضح طريقة ترتيب المواد والأجهزة على بينجات المختبر.



الشكل (2): يوضح نموذج لمختبر كيميائي نموذجي ضمن معايير السلامة والأمن الكيميائي.

6. يجهز المختبر بمخارج طوارئ تفتح إلى الخارج ولا تقل مقاومتها للحريق عن ساعة.  
7. تعلق طفايات وبطانيات الحريق قرب المخارج على إرتفاع متر من سطح الأرض.



الشكل (3): يوضح نماذج مختلفة لمطافئ الحرائق المستعملة داخل المختبرات الكيميائية.

8. تزود المختبرات بنظام تهوية جيد ووسائل تكييف كافية.  
9. تكون أرضيات المختبرات من مواد لا تسبب الإنزلاق ، ومقاومة للمواد الكيميائية.  
10. يكون النصف العلوي من المختبر من الزجاج المقاوم للكسر لإمكانية مراقبة ما يحدث داخل المختبر.  
11. يكون لكل مختبر مفاتيح رئيسية للماء والكهرباء والغاز بحيث يمكن قطع الإمداد عنها إذا ما حصل عطب في أحد أنابيب أو أسلاك المختبر.  
12. تكون أنابيب تصريف المياه مصنعة من مادة مقاومة للمواد الكيميائية.  
13. تزود المختبرات بغرفة تحضيرات.

### التجهيزات الأساسية للسلامة الواجب توفرها في المختبر:

1. خزانات ساحبة للغازات والأبخرة السامة والضارة Fume Hood تحتوي على مروحة شفط ،إضاءة ، نقاط كهرباء معزول ومقاوم للحرارة ، ونافذة منزلقة.



الشكل (4): يوضح نموذج Fume Hood

2. نافورة غسيل للعيون Eye Wash أو غسالة العين.
3. رشاش ماء Emergency Shower لإستخدامه في حالة التعرض للمواد الكيميائية الحارقة.



الشكل (5): يوضح نماذج Eye Washes



الشكل (6): يوضح Emergency Shower

4. مطافئ الحريق بأنواعها : هالون ، ثنائي أكسيد الكربون ، بودرة، رغوة.
5. كاشف دخان.
6. جهاز كشف تسرب غاز الوقود.
7. بطانيات مقاومة للحرائق Fire Blanket.
8. أقمعة حماية.



الشكل (7): يوضح انواع أقمعة الحماية

9. أسطوانة أوكسجين.
10. خزانة مقاومة للمواد الكيميائية.
11. خزانة مقاومة للحريق.
12. سلة مهملات معدنية ذات غطاء يغلق ذاتيا لمنع الحرائق.
13. سلة مهملات بلاستيكية ذات غطاء يغلق ذاتيا.
14. صندوق إسعافات أولية First Aid Box.
15. مواقد كهربائية لإستخدامها بدل مواقد اللهب وذلك لتفادي اشتغال السوائل القابلة للإشتعال.

### أدوات الحماية الشخصية:

1. صدرية المختبر.
2. نظارات واقية تحمي من تناثر المواد الكيميائية وشظايا الزجاج (العدسات اللاصقة لاتحمي العين لأنها تمتص أبخرة مواد كيميائية معينة ويصعب إزالتها في حالة تناثر مواد كيميائية) . في حالة استخدام نظارات طبية تلبس النظارات الواقية فوق النظارات الطبية.



الشكل (8): يوضح انواع نظارات الحماية المختبرية.

3. أحذية واقية.
4. قفازات مطاطية واقية مقاومة للمواد الكيميائية.
5. القناع الواقي للوجه والرقبة والأذنين يستخدم عند التعامل مع المواد الكيميائية القابلة للإنفجار والتناثر تحت الضغوط المرتفعة أو التعامل مع التفاعلات الكيميائية.
6. أفنعة تنفس ذات مرشح Filter.

### الإحتياطات الواجب إتباعها للسلامة من المواد الكيميائية المتداولة:

1. يجب معرفة مدى سمية المادة قبل التعامل معها مستعيناً ب Materials Safety Data Sheets (MSDS) وكذلك مستعيناً بعبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية Risk & Safety Phrases(R&S).
2. يجب الحذر عند إضافة مادة كيميائية لأخرى وأثناء التفاعلات الكيميائية الكيميائية يجب معرفة النواتج وذلك لتفادي تسمم أو إنفجار أو إشتعال.
3. يجب تخزين المواد الكيميائية السامة والخطرة في أماكن معينة بعيداً عن متناول الأشخاص ليس لديهم خبرة عن هذه المواد.
4. يجب أن يوضح على عبوات المواد الكيميائية نوع الخطر لهذه المادة.
5. يجب عدم التدخين وتناول الأكل والشراب.
6. يجب عدم تقريب المواد القابلة للإشتعال من موقد الهب.
7. يجب تخزين المواد القابلة للإنفجار بعيداً عن مصادر اللهب أو الأماكن ذات حرارة عالية ويجب عدم تعرضها مباشرة لأشعة الشمس أو سقوط أو اصطدام.
8. يجب لبس الملابس الواقية.
9. يجب التأكد من إغلاق إسطوانات وحنفيات الغاز كما يجب وضع أسطوانات الغاز المضغوطة في أماكن مناسبة وتثبيتها بمتسك كما يجب استخدام وسائل خاصة لنقلها.
10. يجب استعمال خزانة الغاز Fume Hood في حالة التعامل مع التجارب أو التحضيرات التي ينتج عنها غازات أو أبخرة سامة أو ضارة.

11. يجب عدم لمس أو ذوق أي مادة كيميائية كما يجب عدم استعمال الفم أثناء سحب السوائل بالماصة.
12. يجب تخزين المواد المشعة في أوعية خاصة.
13. يجب غسل اليدين بالماء والصابون عند الإنتهاء من العمل.

## أوراق السلامة للمواد الكيميائية (MSDS)

تعتبر أوراق السلامة للمواد الكيميائية مرجع اساسي للكيميائيين فيما يخص السلامة وهي مقسمة الى 16 فقرة:

1. تعريف المنتج.
2. التركيب الكيميائي .
3. وصف لإخطار المادة.
4. الإسعافات الأولية.
5. إطفاء الحرائق.
6. الإجراءات عند حدوث تسرب.
7. طريقة حفظ المادة وكيفية التعامل معها.
8. مراقبة التعرض والحماية الشخصي'
9. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمادة.
10. مدى إستقرار وتفاعل المادة.
11. معلومات عن مدى سمية المادة
12. آثار المادة على البيئة.
13. طرائق التخلص ممن المادة.
14. كيفية نقل المادة.
15. معلومات قانونية.
16. معلومات أخرى.

## توجيهات وإرشادات السلامة العامة داخل المختبر:

1. يجب لبس الصدرية والنظارات الواقية والقفاز.
2. لا تلبس الصنادل بل أحذية مقفولة.
3. ممنوع التدخين أو الأكل أو الشرب في المختبر
4. لايجوز تحت أي ظرف من الظروف إجراء تجارب بدون إشراف.
5. قبل إستعمال الأوعية الزجاجية، تأكد من نظافتها لكي تتحصل على نتائج جيدة.
6. تأكد من اسم المادة الكيميائية التي ترغب في إستخدامها وذلك بقراءة اسمها أكثر من مرة .

7. لا تذق المادة الكيميائية أبداً.
8. أثناء استخدام الماصة ، لا تستعمل الفم لسحب السوائل السامة.
9. لا تسحب المحاليل مباشرة من قنينة الكاشف ، بل من ال Beaker.
10. لا ترجع الزائد من الكاشف الى القنينة.
11. إرجع قنينة الكاشف الى مكانها بعد استعمالها ولا تنس أن تغلقها.
- لا تبديل سدادات قناني الكواشف منعاً لتلوث المحاليل الموجودة فيها.
- لا تلمس بيديك أي مادة كيميائية سائلة أو صلبة.
12. لا تمسح المواد الكيميائية بتيابك.
13. لا تستعمل مقياس الحرارة thermometer للتحريك.
14. أبعد الوعاء الذي تسخن فيه السائل عن نفسك وعن الآخرين.
15. لاتضع المواد القابلة للإشتعال قرب اللهب.
16. اترك صنوبر الماء مفتوحاً قبل وبعد سكب المحاليل في الحوض.
17. يجب التخلص من المواد الكيميائية الصبة والأوراق والزجاج المكسر في سلة المهملات الخاصة بكل مادة.
18. بعد الإنتهاء من إجراء التجارب ، ينظف مكان العمل وتغسل الزجاجيات وترجع المواد الكيميائية الى أماكنها.
19. اغسل يديك بالماء والصابون جيداً.

