دليل الصحة والسلامة

المهنية في المختبرات التعليمية

كلية التمريض

اعداد

شعبة ضمان الجودة وتقييم الأداء

لجنة الصحة والسلامة

المقدمة

يقصد بالصحة والسلامة المهنية جميع الأنشطة والتدابير التي تتخذ لحماية العاملين داخل المنظمة من أي اخطار أو أمراض مهنية قد تصيبهم، ليس ذلك وحسب ولكن حماية جميع المتعاملين معهم، بالإضافة إلى سكان المنطقة التي توجد بها المنظمة، وذلك من خلال وضع برامج أمن وحماية لمنع الحوادث وإصابات العمل.

ويجدر الإشارة أن أخطار وأمراض المهنة لا تشير إلى الأمراض العضوية ولكن الأمراض النفسية أيضاً، وهي كثيرة في بيئة العمل والتي قد تنشأ بسبب ضغوط العمل أو طبيعة الوظيفة التي يشغلها الموظف .وهي علم مهم جدا يهدف إلى حماية العاملين بالمختبرات ومنشآت العمل من الحوادث المحتملة التي قد تسبب بإصابات للعامل أو وفاة وأيضاً أضرار أو تلفيات لممتلكات المنشأة.وهذا العلم يترسخ بعدة معايير واشتراطات يجب إتباعها للحفاظ على سلامتنا وسلامة من حولنا.. وكما يقال السلامة للجميع فيقصد هنا أنها مسؤولية الجميع وتكاتفهم ليعيشوا في بيئة عمل آمنة ومطمئنة.

وتدخل السلامة والصحة المهنية في كل مجالات الحياة، فعند تعاملك مثلا: مع الكهرباء والأجهزة المنزلية فلا غنى عن اتباع اشتراطات السلامة العامة وكذلك يجب قرائة الكتيب الخاص في الأجهزة المراد استخدامها عند التعامل مع الكهرباء وأيضا عند القيادة بسيارتك فلن تستغني عن إتباع قواعد السلامة المرورية مثل (اللوحات الإرشادية، الزام جميع من بالمركبة بربط حزام الأمان، التقيد بـالسرعة المحددة)، فالسلامة دائما تكون (أولاً)

وهناك عدة اهداف تسعى لتحقيقها من اجل صحة الجميع ومن هذه الأهداف:

1. **حماية العنصر البشري من الإصابات الناجمة عن مخاطر بيئة العمل وذلك بمنع تعرضهم للحوادث والإصابات والأمراض المهنية.**
2. **لحفاظ على مقومات العنصر المادي المتمثل في المنشآت وما تحتويه من أجهزة ومعدات من التلف والضياع نتيجة للحوادث.**
3. **توفير وتنفيذ كافة اشتراطات السلامة والصحة المهنية التي تكفل توفير بيئة آمنة تحقق الوقاية من المخاطر للعنصرين البشري والمادي.**
4. **تستهدف السلامة والصحة المهنية كمنهج علمي تثبيت الآمان والطمأنينة في قلوب العاملين أثناء قيامهم بأعمالهم والحد من نوبات القلق والفزع الذي ينتابهم وهم يتعايشون بحكم ضروريات الحياة مع أدوات ومواد وآلات يكمن بين ثناياها الخطر الذي يتهدد حياتهم وتحت ظروف غير مأمونة تعرض حياتهم بين وقت وآخر لأخطار فادحة وهكذا تكون السلامة.**

ومن السلامة في العمل، السلامة في المخازن وتتلخص في الأتى: أماكن التخزين عادة تحوى المخزون الاستراتيجي للمنشآت من مواد خام أو منتج وغيرها من أجهزة ومعدات والآلات والتي تقدر بأموال طائلة، لذلك كان لابد من تأمين تلك المخازن من أخطار الحريق أو السطو والسرقة للحفاظ على ما تحتويه، وتعتمد عملية التأمين من الحريق على منع نشوبه والاستعداد التام لمواجهته في حالة حدوثه نظراً لما تشكله الحرائق من خسائر جسيمة للمواد المخزنة القابلة للاحتراق. وحتى أنه في حالة عدم قابليتها للاحتراق فأنه يضرها التعرض للدخان أو الارتفاع في درجة الحرارة نتيجة حدوث حريق بالمواد الأخرى القابلة للاشتعال والقريبة منها، وأيضاً قد يحدث الضرر نتيجة المياه المستخدمة في عمليات مكافحة الحرائق.

انواع المخاطر في بيئة العمل

يمكن للموظفين والعمال في بيئة العمل مواجهة العديد من المخاطر، بما في ذلك تلك الموضحة في الأقسام التالية:

1-المخاطر البيولوجية :تأتي المخاطر البيولوجية من الكائنات الحية، بما فيها من البشر والحيوانات والنباتات، وتهدد صحة الإنسان. و تشمل أمثلة المخاطر البيولوجية العفنومياه الصرف الصحي والدم وسوائل الجسم. يمكن أن تؤدي هذه الأخطار إلى أمراض وردود فعل حساسة وتحد من قدرة الموظفين على أداء عملهم.

2- المخاطر الكيميائية: يمكن أن تكون المواد الكيميائية سامة وقابلة للتآكل وقابلة للإشتعال. على هذا النحو، يمكن أن تشكل مخاطر صحية على العمال وتصبح أخطاراً إذا استنشقها العمال أو ابتلعوها أو امتصوها من خلال جلودهم، فيمكن أن تسبب المخاطر الكيميائية ضرراً حاداً، مثل الحروق والتهيج والتقيء، أو تسبب مشاكل صحية مزمنة، مثل الربو وتلف الكبد والسرطا

3- الأخطار الجسدية :تشمل المخاطر الجسدية الأنشطة أو المواد الطبيعية في بيئة العمل التي تشكل مخاطر صحية على الجسم مباشرة. وتكون المخاطر الجسدية مثل درجات الحرارة الشديدة، ونوعية الهواء الرديئة، والضوضاء المفرطة، والإشعاع في مكان العمل يمكن أن يلحق الضرر بالعاملين، مما قد يتسبب في مشاكل في الجهاز التنفسي، وفقدان السمع، والعديد من الإصابات الأخرى

آثار المخاطر في بيئة العمل :

إن طبيعة بعض الصناعات تجعلها معرضة بشكل خاص للمخاطر والحوادثن فالبناء على سبيل المثال، يتسبب ومسؤول عن وفاة 1 من كل 5 عمال في القطاع الخاص، حيث تشمل الصناعات الضعيفة الأخرى أيضاً مثل النقل والتصنيع والرعاية الصحية والتخزين، سواء كانت حوادث السلامة ناتجة عن السقوط أو الإرهاق والإجهاد. تكلف هذه المخاطر المنشأة أكثر من مليار دولار في الأسبوع، وفقًا لدراسة حديثة أجريت، هذا بالإضافة إلى المصاريف القانونية المحتملة، ومع ذلك، يمكن للمنظمات حماية الموظفين من المخاطر البيئية في مكان العمل من خلال اتخاذ الاحتياطات الإستراتيجية التي تعالج حالات مثل الرياح الشديدة، والانزلاقات والهفوات والتعثرات، والمخاطر السهلة، والكوارث الطبيعية، والسلامة الكهربائية. يجب أن تكون السلامة أولوية قصوى لجميع الأشخاص أينما ذهبوا، خاصة في مكان العمل، ولتحقيق ذلك، يجب أن تكون على دراية بالأنواع المختلفة من المخاطر في مكان العمل التي قد تتعرض لها، ووضع وتطبيق الإجراءات المناسبة لتخطيط وتنفيذ بروتوكولات السلامة العامة التي من شأنها معالجة مخاطر بيئةالعمل.

أسباب المخاطر المهنية واصابات العمل

يمكن تصنيف أسباب المخاطر المهنية الى ثلاث أنواع رئيسية وهي :

أولا : حوادث ومخاطر خارجة عن التحكم

وهي الحوادث التي تتم بالصدفة حيث لايتسبب بها احد وتكون خارج نطاق السيطرة ,مثل حدوث كارثة طبيعية (زلزال ,فيضان) وغيرها

ثانيا : حوادث بسبب بيئة العمل غير الامنة

من الأسباب الرئيسية لحوادث العمل هي البيئة والظروف التي يتم تلبية العمل فيها مثل عدم اتخاذ إجراءات السلامة المهنية عند أداء العمل وعدم توفير الأدوات والالات والمواد والملابس الوقائية في موقع العمل

كيف يمكن تجنب حوادث وإصابات العمل؟

أول الخطوات اللازمة لتجنب مخاطر العمل هو معرفة أسبابها سواء كانت حوادث أو أمراض قد يتعرض لها الموظف، ويمكن تناول إجراءات الوقائية من مخاطر العمل من خلال أنواع أسباب المخاطر.

أولاً: تجنب المخاطر الناشئة عن بيئة العمل غير الآمنة

هناك عدة إجراءات يمكن اتباعها لتقليل إصابات وأمراض العمل من خلال التحسين من ظروف ومكان العمل منها على سبيل المثال:

- **اختيار موقع العمل المناسب لطبيعة الوظيفة والتخطيط لمكان العمل وحركة المناولة بشكل يسمح بسهولة الحركة والتنقل دون الاصطدام بالآلات والمعدات مع توفر وسائل الوقاية والحماية في مكان العمل.**
- **صيانة الآلات والمعدات بشكل دورية والكشف عليها في مواعيد مجدولة، والتخطيط لوضعها بشكل مناسب مع وضع لاصقات الإرشادات للاستخدام وتجنب إصابات العمل بجانبها.**
- **الاهتمام بوضع علامات التحذير على المولدات الكهربائية، وتغليف الأسلاك الكهربائية بالعوازل.**
- **عدم استعمال المواد المحرم استخدامها قانوناً، وعزل المواد الخطرة في الأماكن خاصة.**
- **تهيئة بيئة العمل بالظروف المناسبة لأداء العمل، مثل: ضبط درجة الحرارة، وتركيب أجهزة تنقية الهواء، والإضاءة المناسبة، وعزل الآلات التي يصدر عنها صوت واستخدام حواجز عازلة للصوت، وتركيب أجهزة على الآلات لامتصاص الأصوات، والاهتمام بالنظافة وتوفير أجهزة لقياس درجة التلوث، وأجهزة شفط للمخلفات.**

احتياطات السلامة في مختبرات الكيمياء

يراعى في التجارب المختبرية لطلاب المرحلة الجامعية (بكالوريوس) توضيح احتياطات السلامة الواجب اتخاذها في كل تجربة بشكل مستقل , وذلك لان تنبيه الطالب الى تلك الاحتياجات في مستهل التجربة او اثنائها سوف يغرس في ذهنه المخاطر (hazards) من سوء الاستخدام اومن العادات الخاطئة في اجراء التجارب المختبرية ,وهذه المهارات في السلامة المختبرية لايمكن للطالب الحصول عليها او استيعابها الا بهذه الطريقة . تعد المختبرات من اخطر بيئات العمل حيث ان مليوني حالة وفاة سنويا تقع جراء الإصابات والامراض المتصلة ببيئة العمل في جميع انحاء العالم استنادا للاحصائيات المتوفرة في منظمة العمل الدولية 1,250 مليار دولار حجم التكاليف الاقتصادية المترتبة على التعويضات وساعات العمل الضائعة والمصروفات الطبية . ان قلة الوعي بوجود معايير للصحة والسلامة او بكيفية الامتثال لهذه المعايير او التساهل يؤدي الى زيادة التعرض للاصابات والامراض المهنية . يستند إرساء ثقافة الامن والسلامة في المختبرات على الاعتراف بان رفاهية كل شخص وسلامته تعتمد على العمل الجماعي والمسؤولية الفردية على حد سواء . ان تعزيز السلامة في في سنوات الدراسة الجامعية والدراسات العليا من قبل أعضاء الهيئة التدريسية لن يكون له الأثر الإيجابي على طلابهم فحسب ,بل وعلى كل شخص في بيئات العمل في المستقبل . ان عددكبير من المواد الكيمياوية المنتجة اليوم هي مفيدة ولكن البعض منها أيضا ممكن ان يلحق ضررا بصحة الانسان والبيئة فيجب علينا ان نتذكر دائما

معايير تصميم المختبرات

تصميم المختبرات العلمية يتطلب اتباع معايير ومبادئ محددة لضمان سلامة العاملين في المختبر وتوفير بيئة مناسبة للأبحاث والتجارب العلمية. فيما يلي بعض المعايير المهمة لتصميم المختبرات العلمية:

1- .السلامة: يجب أن تكون السلامة هي الأولوية القصوى في تصميم المختبرات. يجب توفير إجراءات وتجهيزات للحد من المخاطر المحتملة مثل التهوية المناسبة، وأجهزة الحماية الشخصية، والتسميات الواضحة للمواد الخطرة، والتدريب المناسب للعاملين.

2- .التخطيط الفعال: يجب تصميم المختبر ليكون متينًا ووظيفيًا ويتماشى مع احتياجات البحوث والتجارب المختلفة. يجب توفير مساحة كافية للمعدات والأدوات والمواد، وتوزيع الفراغات بشكل يعزز التنظيم والسهولة في الوصول إليها.

3- .التهوية ومعالجة الهواء: يجب تصميم نظام تهوية فعال لضمان تداول الهواء النقي وإزالة المواد الضارة أو العالقة في الهواء. يمكن استخدام أنظمة التهوية الميكانيكية أو التهوية الطبيعية بناءً على احتياجات المختبر والمواد المستخدمة.

4- .الإضاءة: يجب أن تكون المختبرات مُضاءة جيدًا لتوفير رؤية واضحة للعمليات والتجارب. يفضل استخدام الإضاءة الطبيعية بقدر الإمكان وتوفير الإضاءة الاصطناعية المناسبة لمناطق العمل المحددة.

5- .التجهيزات الكهربائية: يجب توفير نظام كهربائي قوي وآمن يتوافق مع متطلبات المختبري ونبغي أن تكون المآخذ والمفاتيح والأسلاك مثبتة بشكل صحيح وملائم للاستخدام في البيئة المختبرية.

6- .المواد البنائية والتشطيبات: يجب استخدام مواد بنائية متينة وسهلة التنظيف والصيانة في تشييد المختبرات العلمية. يجب أن تكون الأرضيات والجدران والأسقف مقاومة للتآكل وسهلة التنظيف ومقاومة للمواد الكيميائية.

7- .التسمية الإشارات: يجب وضع تسميات وإشارات واضحة في المختبر لتحديد المناطق المحددة وتوجيه العاملين وتوضيح الإجراءات الأمنية.

يجب أن يتم تصميم المختبرات العلمية وفقًا للمعايير واللوائح الوطنية والدولية المعتمدة وتوفير بيئة آمنة وفعالة للأبحاث والتجارب العلمية.

تصميم المختبرات وفق منظور السلامة

تم دراسة تصميم المختبرات الكيميائية في مؤتمر عالمي عقد 1966 من قبل المجتمع العالمي للامانة بسبب كثرة الحوادث في المختبرات الكيميائية ووضعت بعض الأسس والمواصفات لتصميم المختبرات من قبل المهندسين والفنيين على اعداد هذه المختبرات:

– موقع المختبر :

يفضل أن يتم اختيار مكان مناسب لبناء المختبر و هنا يفضل أن يكون الموقع في الأدوار الأرضية و بعيدا عن أماكن الكثافة الطلابية و المكاتب الإدارية قدر الأمكان ، و يجب أن تكون بالقرب من مصادر المياه و خطوط الصرف الصحي و الطاقة . بالأضافة إلى وجود مساحة واسعة تحيط بالمختبر حتى يسهل الدخول و الخروج منه عند حالات الطواريء .

ب – مساحة المختبر و ارتفاعه :

يجب أن تكون مساحة المختبر رحبة قدر المستطاع و ذلك حتى تسهل حركة الطلاب فيه و لتفادي الزحام و الاصطدام عند حالات الضرورة و لاستيعاب الطاولات و معدات المختبر بدون التأثير على حركة الطلاب فيه . فمساحة المختبر المقترحة هي 96 متر مربع أب بطول 12 مترا و بعرض 8 أمتار على أن لا يقل الأرتفاع عن 3.5 أمتار و ذلك حتى يقلل من تركيز الروائح و الغازات قدر الامكان ،و أن لاتزيد المساحة المغطاة بالدواليب و الطاولات عن 50 ٪ من المساحة الكلية للمعمل ،و المساحة الامنية لا تقل عن 25

٪ و هي المساحة التي تترك فارغة لمواجهة الطواريء و يعطى الطالب مساحة 0.6 متر مربع من المساحة الكلية للمختبر و 0.4 متر مربع من مساحة الطاولةو أن لا يزيد عدد الطلاب عن 40 طالب في المقاسات المذكورة.

ج – مواصفات سقف و جدران وأرضية المختبر:

يراعى أن تكون جدران و أسقف مختبر الكيمياء من مادة خاملة و أن لا تتواجد فيها بطانة من الخشب أو أية مادة قابلة للاشتعال ، أما أرضية المختبر فيجب أن تكون خشنة و غير قابلة للانزلاق أثناء العمل المخبري .

د . الابواب و مخارج الطواريء و التهوية :

من اهم الأمور التي يجب أن تراعى عند تأسيس مختبر الكيمياء وجود منافذ ملائمة مثل باب للدخول و الخروج ذو حيز ملائم يسهل فتحه و الخروج منه ،و كذلك وجود باب للطواريء يقع عادة في نهاية المختبر أي في الجهة المعاكسة للباب الرئيسي و هذا الباب يجب أن يكون واسعا و يسهل فتحة من الداخل من خلال مقبض خاص ويؤدي مباشرة إلى خارج المختبر و أن يزود بمصباح يكون أعلى منه يضاء عند حالات الضرورة و عند انقطاع الكهرباء ، كذلك يجب أن يكون الطريق المؤدي إلي باب الطواريء سالكا تماما مع مراعاة عدم وجود أية طاولات أو خزانات (دواليب) بالقرب منه .أما من ناحية تهوية المختبر فالمختبر يجب أن يكون جيد التهوية طبيعيا و صناعيا ، فيجب أن يحتوي المختبر على عدد كاف من الشبابيك سهلة الفتح و الإغلاق الموزعة على جوانب المختبر وذلك للتهوية و للإضاءة أيضا كما سوف يأتي لاحقا على أن لا يقل ارتفاعها عن مستوى أرضية المختبر عن 1.5 متر ، و كذلك يجب أن يحتوي المختبر على عدد كاف من شفاطات الهواء ذات النوعية الجيدة و المصممة خصيصا للمعامل و ان تكون موزعة بحيث تغطي جميع أركان المختبر و أن تعمل طوال ساعات المعمل ، كذلك يفضل وجود شفاطات للهواء مباشرة فوق طاولات العمل المخبري لشفط أيه روائح كريهة قدر المستطاع.

هـ – الإضاءة :

كثير من التفاعلات الكيميائية يستدل على نتيجتها من خلال تكوين راسب أو التغير في الألوان ، لذلك يجب ان تكون الإضاءة في المختبر كافية سواء كانت طبيعية أو صناعية ، فالمختبر يجب أن يكون مزودا بعدد كاف من الشبابيك لتستغل في عملية الإضاءة و التهوية . أما المصابيح فيجب أن توزع بالتساوي في جميع أنحاء المختبر ، كذلك يجب توفر مصابيح تضاء تلقائيا عند حالات انقطاع الكهرباء مع مراعاة توفر تلك المصابيح فوق باب الدخول و باب الطواريء كما ذكرنا سابقا .

و – غرفة المحضر و التحضير :

يجب أن يلحق المختبر المدرسي بغرفة خاصة لمحضر المختبر مزودة بخزانات (دواليب) و طاولة للعمل المخبري و ثلاجة لحفظ المواد الكيميائية و ورشة صغيرة لصيانة الأجهزة البسيطة ، و بالطبع ما يطبق على المختبر من حيث الإضاءة و التهوية و السلامة العامة يطبق على غرفة التحضير وذلك لسلامة محضر المختبر .

ز- غرفة الأجهزة الحساسة :

في بعض الحالات يتم إرفاق بعض المختبرات المدرسية بغرفة خاصة تعرف بغرفة الأجهزة الحساسة و هذه الغرفة توضع بها الموازين الحساسة و بعض الأجهزة الأخرى مثل أجهزة قياس الرقم الهيدروجيني و أجهزة قياس الطيف لتستخدم من قبل المعلم ، المحضر أو حتى الطلاب ، و تتميز هذه الغرفة بوجود طاولات مستوية و ثابتة في الأرض ، و هذه الطاولات مصنوعة من أجود أنواع الصلب غير القابل للصدأ و الصدمات و الاهتزازات و المطلي بطلاء مقاوم للمواد الكيميائية .و كذلك تتميز الغرفة بالإنارة القوية و بالنظافة العالية و التكييف الجيد .

ح – مستودع لتخزين المواد الكيميائية :

يجب أن يكون بعيدا قدر الامكان عن المبنى الرئيسي المدرسي و أن يزود بجميع امور الأمن و السلامة و كذلك يجب ان تزود بالأضاءة و التهوية و باب للطواريء ، كذلك يجب ان تكون باردة طوال العام لتجنب تبخر أية مواد كيميائية ، , ايضا يجب أن يتوفر بها خزانات (دواليب) ذات مواصفات خاصة كما سيأتي

لاحقا ، و أن يتم ترتيب المواد الكيميائية فيها بطريقة علمية صحيحة ، و هنا يجب التذكير بعدم وضع المواد الكيميائية بكميات كبيرة بحيث لا تستوعبها الغرفة و بالتالي تصاعد خطورة تفاعلها مع بعضها البعض لا سمح الله .

تهوية المختبرات

تشكل أجهزة التهوية في المختبرات أهمية أساسية في تحسين ظروف العمل والوقاية من اخطار ملوثات بيئة العمل ولكن , يجب العناية باختيارها ,وتحديد مواقعها ,استخدامها , وصيانتها . ويجب ان يكون نظام التهوية في المختبرات فعالا بحيث يزيل الهواء الملوث بالابخرة (السامة , المشع ,والملتهبة) وتخرج اقل كمية ممكنة من هواء المختبر الى الخارج لتقليل نفقات التكييف كما يجب وضع برنامج مراقبة وصيانة مستمر يتناول مراجعة مناسبة لجميع أجزاء نظم التهوية.

هناك نقاط مهمة للتوصل الى نظام صحي واقتصادي للتهوية

1- ان يكون تكييف المختبر مركزيا يضخ الهواء النقي الى المختبر من خلال فتحات موزعة ومدروسة في السقف الكاذب , وان تكون غير قابلة للاشتعال كالخشب والكارتون وتصنع المفرغات من الفولاذ او سبائك فايبر كلاس او حديد مطلى بصبغ بلاستيكي
2- لايجوز اطلاق تدوير الهواء بين المختبرات لانها وسيلة لانتقال الابخرة والغازات السامة من مختبر الى اخر
3- في حالة عدم وجود تكييف مركزي يتم التبريد بواسطة مكيفات هواء واحدة لكل مختبر اما التدفئة فيفضل ان تكون بواسطة مدفئات كهربائية زيتيةولاتستعمل الغازية او النفطية بسبب خطورة الحرائق

خزانات طرد الغازات المختبرية (FUME HOODS)

تعمل خزانات طرد الغازات على التحكم بمدى التعرض للأبخرة السامة و القابلة للاشتعال، فهي تحمي من الانفجارات الضمنية و الداخلية و ليس من الانفجارات العادية . فإذا توجب عليك إجراء تجارب ينتج عنها انفجار فقم بذلك من وراء واجهة حماية مصممة و مصنوعة لهذه الغاية . فخزانات طرد الغازات العادية ليست قوية لدرجة كافية لتتحمل القوى الناتجة عن أية انفجارات و لو كانت بسيطة.
قبل بداية العمل تأكد من أن خزانة طرد الغازات تعمل بصورة صحيحة ، فإذا كان لديك أي سؤال اسأل أستاذ المادة فورا.
فلا تعتمد على ملاحظة أن خزانة طرد الغازات تستطيع أن تشفط منديل ورقي و أن الشفط يعمل جيدا ، ففي أفضل الحالات ذلك يعني بأن خزانة طرد الغازات تستطيع أن تشفط بعض الهواء إلى الخارج . فخزانة طرد الغازات التي تعمل بصورة جيدة ذات مجرى هوائي مناسب و فعال و غياب أية مشاكل أو اضطرابات فعالة لا تغلق أبدا حتى و لو كان جزئيا وصلات التهوية أو الفتحات أو الشقوق الموجودة في الجدار الخلفي أو في سقف خزانة طرد الغازات . لا تقم أبدا بتحويل مجرى سيل الهواء إلى الخارج إلى داخل الغرفة ، و خصوصا المجاري الهوائية الموجودة في سقف الغرفة و التي هي بالقرب من خزانة طرد الغازات. ,يمكن للمجاري الهوائية لخزانة طرد الغازات أن تغلق بسبب الأوراق أو الملوثات القادمة من الشبابيك أو الأبواب أو حتى بسبب تغيير أماكن العاملين على خزانة طرد الغازات . لذلك عن العمل على خزانة طرد الغازات أبق الشباك السحاب للخزانة مغلقا أو أبقه مفتوحا لأقصر مسافة ممكنة.

أبق وجهك بعيدا عن مسار الشباك السحاب ، و ضع أدواتك في خزانة طرد الغازات و أبق نفسك بعيدا عن الخزانة بمسافة لا تقل عن 15 سم من الحافة الخارجية للخزانة . كما اعمل على إجراء التجربة في الجهة البعيدة أو الخلفية من الخزانة و لكن لا تغلق فتحات التهوية الخلفية.

فإذا كان من الضروري أن تحتوي التجربة أو كان من الضروري أن يتم تجميع المذيبات أو الأبخرة السامة ، فإن الجهاز أو النظام المستخدم في التجربة يجب أن يكون محكما التثبيت بمكثفات و محابس و مشابك حسب الحاجة.

كما أن خزانات طرد الغازات ليست الوسيلة المناسبة للتخلص من مخلفات المواد الكيميائية الخطرة أو المذيبات المتطايرة. و يجدر التنويه هنا إلى أن في حالة حمض البكريك هناك خزانات خاصة مصممة للتعامل مع تلك المادة.

و ايضا خزانات طرد الغازات ليست المكان المناسب لحفظ المواد الكيميائية و غيرها . فالمواد الكيميائية المخزنة في خزانة طرد الغازات يمكن أن تتفاعل مع أنظمة المشغلة للخزانة ، و بالتالي تتلف تلك الأنظمة ، كم أن في حالة وقوع حادث أو حريق فإن كل مادة توجد في الخزانة سوف تشتعل و تدخل في الحريق .

تشكل الإضاءة في بيئة العمل عاملا مهما في الوقاية من الحوادث حيث ان الإضاءة الجيدة للمختبرات تساعد على دقة الملاحظة وسرعة اكتشاف العطب والاضاءة المتفق عليها عالميا للمختبرات العلمية هي 600 شمعة –متلر وتفضل الإضاءة الطبيعية عن طريق الشبابيك لانها تفيد في التهوية للمختبرات وكذلك ادخال ضوء الشمس كما يتم استعمال الشمعات الاعتيادية (الفلوريسينية) على هيئة شمعات مزدوجة مغطاة بغطاء إضافي لتفادي حوادث الحرائق. ويجب ان يكون هناك صيانة مستمرة للمصابيح فالصيانة الدورية لأجهزة الإضاءة امر هام ليس فقط من اجل منع تراكم الاغبرة والاوساخ التي تخفض من الفعالية الحقيقية للمصابيح وانما من اجل إطالة عمر هذه المصابيح والتجهيزات أيضا ولذلك يجب وضع برنامج فعال للصيانة الدورية وتنظيف المصابيح وتبديل الخافتة او الغير عاملة.

المناضد المختبرية :

توجد مناضد متعددة للمناضد وتكون مصنوعة من الخشب او معدن او بلاستك او اسبست ومعادن وغيرها وتحتوي على احواض مصنوعة من مواد مقاومة لفعل المواد الكيميائية وصنابير الماء , وتغطي سطوح المناضد مواد مقاومة للمواد الكيمائية مثل الراتنجات البلاستيكية او الاسبست .....الخ وكذلك تحتوي على خزانات حفظ الأجهزة والمعدات اللازمة او تجهز برفوف وتثبت في المختبر على هيئة جزيرة تثبت في وسط المختبر او تكون على هيئة مناضيد تثبيت على جوانب المختبر ,او وحدات متوازية والأخيرة تستعمل في مختبرات التعليم

شكل -1- مناضد كيمائية نموذجية

مواصفات المختبرات الخطرة:

نقصد بالمختبرات الخطرة هي التي يجري فيها تفاعلات ضغوط عالية او درجات حرارية مرتفعة او تفاعلات قابلة للانفجار او التفاعلات السامة

1- ان يكون المختبر معزول عن القسم او يقع في الطابق اللاخير من البناية
2- يحوي على دولاب طرد ابخرة كفوء جدا
3- يزود بحواجز وقائية زمنية ويكون تاثيثه من مواد غير قابلة للاشتعال
4- يزود بكافة معدات السلامة
5- يجهز باجراس اضطرارية تتصل مباشرة بالمسؤول عن السلامة في القسم وكذلك يجهز بكاميرات تلفزيونية تنقل مايجري على شاشة في غرفة مرئية
6- يكون العمل الانفرادي ممنوع في هذه المختبرات
7- تحاط مفاعلات الضغط العالي (اوتوكيف) بحواجز وقائية متينة
8- يزود بصندوق الإسعافات الأولية تحوي على بعض الجرعات المضادة لبعض المواد الكيميائية الخطرة ويكون ذو تهوية كفوءة جدا.

خدمات الماء والكهرباء

تجهز خدمات الماء والكهرباء عن طريق انابيب واسلاك كهربائية تمتد في جدار كاذب (عدم دفن الانابيب تحت الأرض) بحيث تمكن من اتوصل اليها بسهولة اذا حصل عطب في أي منها

صيانة المختبرات الكيمائية:

ينظر الى المختبرات باعتبارها اهم مصادر المعرفة العلمية الذي يعول عليها الطلاب, ان لم تكن أهمها على الاطلاق حيث ان هذه المختبرا المكان الوحيد الذي يطبق فيه منهج (التجريب العملي) لذا يجب الحفاظ علىها واجراء الصيانة الدورية لها وتتمثل صيانة المختبرا الكيميائية بالنقاط التالية:

1- تنظف ارضيات المختبر ومناضدها وممراتها باستمرار
2- جمع الفضلات السائلة والصلبة في أماكن خاصة لذلك . اما السامة فيجب تحطيمها قبل ان تذهب الى المجرى العام.
3- متابعة تصليح أي عطب في المعدات الكهربائية
4- فحص معدات السلامة والامن
5- تجهيز المختبر بصندوق الإسعافات
6- جرد المختبر سنويا وارجاع المواد الكيميائية غير الضرورية واتلاف الملوث منها
7- فحص انابيب الغاز باستمرار وانابيب الماء
8- تنظيف مجاري المختبراتمن خلال فتحات مخصصة لذلك لمنع تراكمها في المجرى

مسؤولية العاملين في المختبرات:

يجب ان يكون مسؤول المختبر ملما بكافة التفاصيل المتعلقة بالامن والسلامة المختبرية ويجب ان يتمتع المسؤول بالمعرفة والسلطة لتطوير وتطبيق نظام إدارة السلامة والأمان الفعال ومن اهم مسؤولياته :

1- استخدام المعدات للغرض الذي صممت له فقط
2- التعرف على إجراءات الطوارئ , بما في ذلك معرفة مكان واستخدام معدات الطوارئ
3- التعرف على أنواع معدات الوقاية المتاحة والاستخدام المناسب لكل نوع
4- التنبه والتوقع للظروف والإجراءات الغير مأمونة , حيث يمكن اجراء التصحيحات في اقرب وقت ممكن

التعامل مع الكيمياويات داخل مختبرات الكيمياء:
تعامل مع الأدوات و الأجهزة داخل مختبرات الكيمياء

1- اتباع التوصيات التالية سوف يساعدك على القيام بالعمل بسهولة و يجعل التعامل مع الأجهزة أكثر سلامة

•2-خطط للعمل قبل الشروع بالقيام بالعمل في المختبر . تأكد من أنك تعلم ما سوف تعمل تعرضت أنت أو أي شخص آخر لحادث أثناء العل
•حافظ على أن تكون منطقة العمل خالية من أية معوقات. 3-
4-جهز أدواتك بحيث تكون نظيفة و جافة و محكمة التوصيل بعيدا عن حافة طاولة العمل .
5- انتبه ايضا لمدى قرب زجاجات الكواشف من مواقد اللهب أو العاملين الآخرين و أجهزتهم .
6-اختر مكانا مناسبا يحتوي على أدوات التجربة و اسمح لعلى الأقل 20 % من منطقة العمل فارغة تماما من أية معوقات. ما عدا الوصلات الزجاجية و السيقان الزجاجية للتحريك و المخابير المدرجة ،
7-استخدم أجهزة زجاجية مصنوعة من البوروسيليكات (مثل : البيركس) .
8- افحص الأدوات الزجاجية بدقة للتأكد من خلوها من العيوب و التشققات و الكسور . فالزجاجيات المكسورة يجب أن تصلح إذا أمكن ذلك (راجع أستاذ المادة)، أو أن يتم التخلص منها في حاوية مخصصة لذلك.
•9-يجب أن تكون الأجهزة الأخرى خالية من العيوب كالتشققات و الكسور و الأسلاك المحروقة و العيوب الواضحة . إذا كان لديك أي استفسارات أخرى يرجى مراجعة أستاذ المادة.
•10-وضع صينية كبيرة تحت وعاء التفاعل لتعمل كأداة احتواء ثانية لأي مادة سائلة قد تنسكب في حالة كسر الزجاج.
•11-استخدم واجه الحماية عند التعامل مع المخاليط الفعالة و النشطة . ضع واجهة الحماية في مكان مناسب لحمايتك و حماية الآخرين . و تأكد من أن واجهة الحماية مثبتة بأثقال أو بأي أداة تثبيت بحيث لا تقع ، و ايضا البس النظارة الواقية و قناع الوجه عند استخدام واجهات الحماية .

•عند التعامل مع الغازات أو السوائل القابلة للاشتعال:
–لا تبق أي مصادر للهب أو للحريق في منطقة العمل إلا إذا وجهك أستاذ المادة للقيام بذلك.

–استخدم المحابس و المكثفات أو الشفاطات لضمان عدم تسرب المادة إلى الوسط المحيط.

–إذا أردت أن تستعمل السخان الكهربائي أو المانتل ، فلا تقم بأي عمل حتى تكون مطلعا على درجات الاشتعال التلقائي لجميع المواد الكيميائية التي تتعامل معها للتأكد من أن درجة الحرارة أقل من درجة الاشتعال التلقائي.
–تأكدت من أن جهاز التحكم بدرجة لحرارة و جهاز التقليب أو التهوية (إن وجدت) لا يتطاير منها الشرار.

•كلما أمكن الأمر استخدم جهاز تسخين كهربائي (سخان كهربائي) محكم الإغلاق و لا يتطاير منه الشرار، أو استخدم البخار بدلا من موقد اللهب . استخدم الأجهزة التي لا يتطاير منها الشرار في مختبرات الكيمياء عند التعامل مع المواد الكيميائية القابلة للاشتعال.

•ثبت بطريقة محكمة أقماع الفصل الكبيرة و أملئها بحيث لا تفلت صنابير و محابس أقماع الفصل من أماكنها بسبب الجاذبية . استخدم حلقات التثبيت لضمان ثبات الصنابير و المحابس.

•استخدم ملاقط محكمة لتثبيت المكثفات ، و تأكد من تثبيت أنابيب التوصيل بسلك أو ملقط.

•قم بتثبيت الدوارق أو أوعية التجارب مع أجهزة التحريك بطريقة محكمة لضمان ثباتها. و بالطبع يفضل المقلب المغناطيسي في حالة المواد غير اللزجة.

•ثبت الأجهزة المعلقة بحامل حلقي بحيث يكون مركز الثقل للنظام أو الجهاز في الوسط و ليس مائلا لأحد الأطراف . ركب الجهاز أو النظام بحيث يسهل إزالة السخانات أو الحمامات المائية من أسفله بسرعة. الحوامل المهيأة لحمل الأوزان الثقيلة يجب أن تكون مثبتة بإحكام على السطح العلوي للطاولة . أدوات الارتكاز يجب أن تثبت بإحكام من الأعلى و الأسفل.

•لا تضع أي جهاز أو أداة أو صناديق معبأة أو فارغة أو زجاجيات للمواد الكيميائية أو أي أجسام أخرى على الأرض.

•لا تسخن أي وعاء مغلق . تأكد من أن وعاء التسخين مزود بفتة تهوية.
•قبل أن تسخن أكثر من عدة مليلترات من السائل في وعاء لا يتطلب تحريك ، أضف بعض فتاتات الرخام (فتاتات الغليان) أو أنبوب زجاجي قصير مغلق من طرف واحد . فلو كان هناك احتمالية – كما هو الحال في بعض تجارب التقطير الأخرى – لحدوث تفاعل طارد للحرارة خطر أو تفكك للمادة ، فاستخدم مقياس للحرارة بحيث يكون طرفه الأسفل في السائل . و هذا الأمر يوفر تحذير عن سير التفاعل و قد يسمح بتوفير الوقت لإزالة الحرارة و توفير نظام تبريد خارجي.

•استخدم محبس مناسب للغاز في حالة احتمالية تصاعد الغازات أو الأبخرة السامة.

•خزانات طرد الغازات تعتبر مناسبة و موصي بها لجميع التجارب التي ينتج عنها أو يدخل فيها الأبخرة السامة أو القابلة للاشتعال . أغلب الأبخرة القابلة للاشتعال كثافتها أعلى من كثافة الهواء و بالتالي تستقر على السطح العلوي للطاولة أو على الأرض و التي قد تنتشر إلى موقد اللهب أو أي مصدر حرارة آخر و بالتالي تشتعل ثانية بصورة راجعة.

فإذا لم يتم التحكم بالأبخرة القابلة للاشتعال – ضمن خزانة طرد الغازات على سبيل المثال – فإنها يمكن أن تتطاير و تنتشر و تتعدى فوهة الوعاء الذي هي فيه و من ثم يمكن لها أن تنتقل على مستوى سطح الأرض و بصورة غير مكتشفة و إلى مسافات بعيدة.

فإذا كان هناك مصدر للهب من مسافة فإن سيل البخار سوف يشتعل بصورة راجعة إلى الوعاء و الذي ينتج عن ذلك إما اشتعال السائل في الوعاء أو التسبب في انفجار الأبخرة الموجودة بالقرب من الوعاء.
•استخدم خزانة طرد الغازات عند التعامل مع نظام يعمل بضغط منخفض و الذي قد ينفجر داخليا . أغلق خزانة طرد الغازات ليعمل كواجهة حماية و لكن لاحظ هنا ما لم تكن خزانة طرد الغازات مهيأة و مصممة لهذا الاستخدام ، فإن مثل تلك الخزانات لا يمكن الاعتماد عليها في حالة حدوث أي انفجارات.

تقسم المواد الكيميائية من حيث الخطورة

هي تشير إلى الخصائص الذاتية (الفيزيائية الكيميائية) التي تتضمنها المادة والتي تصنف على أساسها في إحدى المجموعات التالية:

1-المواد القابلة للاشتعال

وهي مواد تقوم بإصدار أبخرة أو غازات قابلة للاشتعال إما لوحدها أو بالاتحاد مع مادة أو مركب أو مزيج آخر بتوفر عوامل خارجية.

وتتحدد درجة قابلية المادة للاشتعال بالاعتماد على ما يسمى نقطة الوميض

2- المواد القابلة للانفجار

وهي عبارة عن مواد تتضمن خصائص ذاتية تجعلها قابلة للانفجار بتأثير عوامل خارجية (فيزيائية – ميكانيكية) كالحرارة أو الشرر أو الصدم أو السحق.

جميع المواد القابلة للاشتعال تملك القدرة على تشكيل مخلوط قابل للانفجار مع الهواء عند تركيز معين وبتوفر عوامل مساعدة.

يمكن لجميع الغازات المحفوظة تحت ضغط مرتفع أن تشكل خطر الانفجار لدى توفر الشروط المساعدة.

3- المواد المؤكسدة

وهي عبارة عن مواد غنيـة بالأكسجين وشديدة التفاعل مع المواد الأخرى محررة كميات كبيرة من الحرارة (فوق الكلورات وفوق الأكاسيد).

4- المواد الأكالة

وهي مواد قادرة على إحداث تخريب في النسيج الحي لدى ملامسته لها وتكون درجة حموضتها أقل من 2 أو أكثر من 12.5 (حمضية أو قلوية.

5-المواد الفعالة كيميائياً

–وهي مواد نشيطة كيميائيا حيث يؤدي تفاعلها مع المواد الكيميائية الأخرى إلى احتمال وقوع حوادث خطرة نتيجة

تشكل مواد قابلة للاشتعال أو الانفجار أو مواد شديدة السمية.

ثانياً/ تصنيف المواد الكيميائية حسب الخطورة الصحية
–وهي تشير إلى الآثار السمية والضارة بالصحة الفورية أو بعيدة المدى للمواد الكيميائية في ظروف التعرض الحاد أو المزمن.

–تصنف المواد على أساسها في إحدى المجموعات التالية:

المواد المهيجة:وهي تتميز بتأثير موضعي مهيج للعيون والجلد والجهاز التنفسي. حيث إن تحديد الجزء المتهيج من الجهاز التنفسي مرتبط بمدى انحلالية المادة في الماء (أو الأغشية المخاطية).

المواد المسببة للحساسية – وهي مواد تحدث لدى دخولها إلى العضوية تفاعلاً تحسسياً يتجلى على شكل التهاب جلد تماسي أو مشاكل تنفسية

المواد الخانقة: وتقسم هذه المواد من حيث آلية تأثيرها إلى:

(أ) مواد خانقة بسيطة:وهي ليست سامة بحد ذاتها إلا أن ارتفاع تركيزها على حساب الأكسجين يؤدي إلى خفض نسبة الأكسجين عن المستوى الضروري لعملية التنفس(CO_2)

(ب) الخانقات الكيميائية:وهي مواد تتدخل مع أكسجين الدم في الرئتين أو لاحقاً مع أكسجين النسيج – CO)سيانيد الهيدروجين

5- المواد المسرطنة

وهي مواد يؤدي التعرض لها إلى احتمال حدوث تأثيرات مسرطنة.

6-المواد ذات السمية الجهازية

وهي مواد تهاجم الأعضاء أو الأجهزة الحيوية بآليات سمية قد لا تكون مفهومة في بعض الأحيان.

7- المواد المطفرة

وهي مواد تؤثر على الصبغيات وتحدث تغيرات جنينية مؤدية إلى أضرار وراثية..

8- المواد الماسخة

وهي مواد تحدث تأثيرها على الأجنة داخل الرحم مؤدية إلى حدوث تشوهات ولادية.

9- المواد المؤثرة على الصحة النفسية

وهي مواد يؤدي التعرض لها إلى حدوث تبدلات حيوية تصيب الجهاز العصبي المركزي مؤدية إلى الإخلال بالصحة النفسية والعقلية للعمال.

التعامل مع المواد السامة:

هناك 10قواعد أساسية للتعامل بأمان مع المواد الخطرة
يمكن أن تتراوح آثار التعرض البشري للمواد الكيميائية وغيرها من المواد الخطرة من تهيج بسيط بالبشرة إلى أمراض طويلة الأجل مثل السرطان. وإدراكا منها للمخاطر الموجودة ، من المهم خلق ثقافة أمان للتعامل مع هذه الأنواع من المواد ونقلها وتخزينها. يطلب من جميع الموظفين المسؤولين عن التعامل مع المواد الخطرة بموجب اللوائح الخضوع المناسب التدريب التدريب ولكن هذا لا يلغي مسؤولية العاملين عن توفير بيئة مواتية للتعامل الآمن مع المواد الخطرة.

1-شجع موظفيك على تولي مسؤولية إنشاء بيئة عمل آمنة والمحافظة عليها. ابدأ باتباع هذه القواعد العشرة التي تمثل أفضل الطرق لتفادي وقوع حادث خطير.

2-تقييم المخاطر الموجودة في مكان العمل. تعرف على المواد الموجودة في مكان العمل والتي تمثل مخاطر.

3-وفر للموظفين التدريب المناسب والمعلومات حول المواد الخطرة في مكان عملك. كما ذكرنا سابقًا ، يعد التدريب الفيدرالي شرطًا أساسيًا ، ولكنه غالبًا ما ينص على حد أدنى من الالتزام. لا تخف من توسيع استشارات وإجراءات السلامة بما يتجاوز تلك التي يتطلبها القانون وتشجيع الإجراءات المعمول بها على الموظفين.

4-ضع في اعتبارك المخاطر المحتملة وخطط للمستقبل. أن يكون لديك الترتيبات والإجراءات المعمول بها للتعامل مع ظروف الطوارئ التي قد تنشأ عن انسكابات المواد الخطرة أو التعرض لها. هذا يعني التأكد من فهم الموظفين لإجراءات الطوارئ ، بما في ذلك الإخلاء أو التنظيف أو ما يجب فعله في حالة نشوب حريق. تأكد من إمكانية الوصول إلى معدات الطوارئ مثل محطات غسيل العيون والاستحمام والحفاظ عليها نظيفة واختبارها بشكل روتيني. تدريب الموظفين على مهارات الإسعافات الأولية وكيفية الاستجابة لزملاء العمل الذين قد يتعرضون للإصابة أو يتعرضون للمواد الكيميائية.

5-استخدم دائمًا معدات الحماية الشخصية المناسبة .(PPE) يجب استبدال معدات الحماية الشخصية القديمة أو التالفة ، ويجب فحص معدات الحماية الشخصية قبل كل استخدام. يجب دائمًا استخدام تدابير التحكم المناسبة مثل شفاطات التهوية وفحصها بشكل روتيني.

6-تأكد من تمييز جميع المواد الخطرة بشكل صحيح. تأكد من أن جميع حاويات المواد الخطرة موصوفة بشكل مناسب وأن جميع المواد الكيميائية مخزنة في الحاويات المناسبة.

7-احتفظ بجميع المواد الخطرة مخزنة بشكل صحيح. احتفظ بالمواد الكيميائية في مناطق جافة وباردة وجيدة التهوية ، وافصل المواد غير المتوافقة. احتفظ دائمًا بالأغطية مغلقة - مما يعني أنها مانعة للتسرب ومحكمة البخار - في جميع حاويات المواد الخطرة. تأكد من أن مناطق التخزين هذه خالية من العناصر التي قد تتسبب في التعثر أو السقوط أو الانسكاب ، وخالية من المواد التي قد تشجع الآفات أو القوارض. حافظ دائمًا على نظافة مناطق العمل. ليس فقط من الفوضى ، ولكن نظف أسطح العمل بشكل متكرر لتقليل مخاطر التلوث أو التعرض.

8-لا تأكل أو تشرب أبدًا أثناء التعامل مع المواد الخطرة ، وغسل اليدين دائمًا بعد استخدام المواد الكيميائية الخطرة أو تداولها أو نقلها.

9-يجب على الموظفين الذين يتعاملون مع المواد الخطرة دائمًا قراءة الملصقات لفهم ما يعملون معه والحصول على صحيفة بيانات السلامة (SDS) يمكن الوصول إليها قبل استخدام أي مواد لفهم كيفية التعامل مع الانسكاب أو التعرض لتلك المادة الكيميائية.

10-أبلغ عن أي مخاوف بشأن الحاويات التالفة أو التسريبات أو الانسكابات المحتملة. حتى لو تبين أن الشك غير صحيح ، كما يقول المثل ، فمن الأفضل دائمًا أن تكون آمنًا على أن تكون آسف

.