



جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية العلوم
قسم علوم الكيمياء
الدراسة الصباحية

الصحة و السلامة في المعامل الكيميائية

بحث قدم إلى مجلس قسم كلية العلوم / قسم علوم الكيمياء / جامعة
القادسية وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في علوم
الكيمياء

مقدم من قبل الطالب

عبدالله ابراهيم عبدالجبار

بإشراف

أ.م.د. بسام فرعون

الآية القرآنية

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

((يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا خُذُوا حِذْرَكُمْ

فَإَنْفِرُوا تُبَاتٍ أَوْ أَنْفِرُوا جَمِيعًا))

صدق الله العلي العظيم

سورة النساء ، الآية (71)

الاهداء

إلهي لا يطيب الليل إلا بشكرك .. ولا يطيب النهار إلا بطاعتك

ولا تطيب اللحظات إلا بذكرك .. ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك

ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

الله جل جلاله

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة .. إلى نبي الرحمة وشافع الأمم

محمد صلى الله عليه وآله وسلم

إلى أئمة الهدى .. واعلام التقى .. والعروة الوثقى

الأئمة عشر معصوم عليهم السلام

إلى من كلله الله بالهيبه والوقار .. إلى من علمني العطاء بدون انتظار

إلى من أحمل أسمه بكل افتخار

أرجو من الله أن يمد في عمرك لتري ثماراً قد حان قطافها بعد طول انتظار

أبي العزيز

إلى ملاكي في الحياة .. ودعوتي في النجاة .. نبع الحنان .. وملكة الجنان

إلى من كان دعائها سرنجاحي .. وحنانها بلسم جراحي

أمي الحبيبة

إلى سندي في شدتي .. وبهم اقوى على دنيتي

أخوتي الأعزاء

شكر وتقدير

بسم الله الرحمن الرحيم

(قل اعملوا فسيرى الله عملكم ورسوله والمؤمنون)

صدق الله العظيم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد المرسلين محمد وآله

الطيبين الطاهرين ..

وبعد لمن دواعي سروري بعد الانتهاء من انجاز البحث بحول الله وتعالى

وقوته ، أن اتقدم بجزيل الشكر والأمتنان الى الاستاذ الفاضل المشرف

(أ.م.د بسام فرعون) لما قدمه من آراء وافكار قيمة و معلومات

وتوجيهات سديدة وبناءة عن تواصله الدائم اثناء مسيرة الكتابة مما

اضف عليه أسس الرصانة العلمية السليمة متمنين له دوام الصحة

والعافية والتوفيق

الباحث

المقدمة

يعد المختبر ركناً أساسياً في تدريس العلوم الطبيعية باختلاف مجالاتها ، فالمختبر يوفر الخبرات المباشرة لطلبة الجامعة والباحثين التي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بواقع حياتهم اليومية ، اذ ما استخدم بشكل صحيح ، مما يؤدي الى التفاعل بينهم بالإضافة الى ذلك فإن مختبرات العلوم الطبيعية توفر كافة المواد والادوات و الأجهزة العملية التي تجعل الطلبة قادرين على اكتساب الخبرات المباشرة وبقاء أثر التعلم .

وتزداد أهمية المختبرات في المجالات العلمية انطلاقاً من ان عملية التجريب التي يجريها الطلبة والباحثون في تلك المعامل تمثل خطوة من خطوات الطريقة العلمية للتفكير ، حيث يتم من خلالها اختبار مدى صحة الفروض التي يفترضها الطالب لحل المشكلات العلمية .

وقد أصبح المختبر المركز الأساسي للحصول على المعرفة ، وتطوير مواد جديدة ومركزاً لدراسات الكثير من اللقاحات المختلفة ضد الأمراض المنتشرة في العالم ، ويعد المختبر مكاناً مهماً جداً لهواة الأبحاث والعلماء وتعد إجراءات السلامة في المختبرات من ضمن القواعد والأسس العالمية ، إضافة الى حماية المواد والأبحاث التي يجري العمل فيها وتطويرها داخل المختبر .

والأمن في المختبرات هو وجود جهاز إداري ورقابي في المختبر وطبيعة الأماكن التي تتواجد فيها المختبرات والمعامل وبعدها عن الأماكن السكنية والإحساس الداخلي لدى العاملين في المختبرات ، احاسيسهم بالمسؤولية تجاه إجراءات السلامة والحفظ على حياتهم و حياة زملائهم مع وجود أنظمة السلامة ومضاد للحرائق ، وأجهزة استشعار متطورة للغازات المتطايرة الأمر الذي يقلل من وقوع كارثة نتيجة خطأ ما وان إجراءات السلامة العممة حسب المستوى تعد حماية للصحة العامة والحفاظ على الأمن وهي أيضاً عملية أخلاقية من الدرجة الاولى ، تتطلب من الدولة ان تضع القوانين ، وتسن التشريعات المناسبة للعمل عليها داخل المختبرات والمعامل المختلفة .

والعنصر البشري هو الثروة الحقيقية والمحور الأساسي للإنتاج في مواقع العمل المختلفة ، فالأجهزة والادوات والآلات الضخمة ، مهما بلغت تطورها وتعقيدها ، ستبقى غير مفيدة ولا تعمل اذا لم يتوافر العقل البشري الذي يحركها ويوظفها ويصونها وبما ان العقل البشري على هذه الدرجة الكبيرة من الأهمية ، فإنه من العدل والإنصاف ان تتوافر له ظروف العمل الأمانة الكفيلة بتحقيق الدرجة المناسبة في أدائه عن العمل .

وقد ذكر الله (ﷻ) في كتابه العزيز كثيراً من المبادئ والقواعد القرآنية التي تعني بالمحافظة على النفس البشرية والحث على وقايتها وهذه الآيات تعتبر منطلقاً لعلم الوقاية والسلامة في مجالات العمل الذي نسمع عنه اليوم وسمعنا عنه قبل وللدلالة على هذا ما ورد في سورة البقرة قوله (ﷻ) (و لا تلقوا بأيديكم الى التهلكة) الآية رقم (195) وجاء في سورة النساء (يأيتها الذين آمنوا خذوا حذرکم) الآية رقم (71) وجاء في سورة النساء (و لا تقتلوا أنفسکم إن الله كان بكم رحيمًا) الآية

رقم (29) كما حدث الله عباده المؤمنين على وقاية أنفسهم قائلاً (يا أيها الذين آمنوا قوا أنفسكم وأهليكم ناراً) سورة النساء الآية رقم (6) .

ومن هنا زاد الاهتمام بالسلامة والأمن في مواقع العمل وسنت القوانين وانهقدت المؤتمرات المحلية والدولية المتلاحقة الهادفة لحماية الإنسان في العمل مثل الاتفاقية الدولية (اتفاقية السلامة والصحة والمهنية) رقم (155) لعام 1981 والتي تهدف الى الوقاية من الحوادث والإصابات الناجمة عن العمل والتقليل من المخاطر المرتبطة ببيئة العمل ، ومن أجل تمكين المختبرات العلمية من تحقيق أهدافها والقيام بدورها لابد من توفير إجراءات السلامة في المختبرات وإيجاد بيئة خالية من المخاطر والى تعريف العاملين بقواعد السامة بهدف الوقاية من مخاطر العمل وتحقيق اكبر قدر من السلامة وأقل قدر من الخسائر البشرية و المادية وهذا يساعد على زيادة الانتاج ويخفض التكلفة .

إن عملية تقدير القيمة الاقتصادية للعنصر البشري في أي وحدة إنتاجية يجب ان نتال اهتماماً كبيراً وان يكون هناك أسلوب دقيق يجب إتباعه واتساع دائرة تطبيقه في جميع المختبرات العلمية للخروج بصورة دقيقة عن قيمة الثروة البشرية ومدى العائد من استثماره في التدريب والتعليم والخبرة .

لذا يجب ان يتوفر الجهد لرفع مستوى الوعي لدى كل من العمال واصحاب العمل وأهمية السلامة والصحة المهنية في مواقع العمل ، كما لا بد من التركيز على مجال التدريب والاستفادة من برامج السلامة الشاملة .

الصحة والسلامة في المعامل الكيميائية :

نستعرض في هذه الورقة احتياطات الصحة والسلامة الواجب اتخاذها في المعامل الكيميائية حيث سوف نستعرض المواد الكيميائية الخطرة الشائعة والسوائل القابلة للاشتعال المعتاد استخدامها في المعامل

الكيميائية ، كما سنستعرض المواد المؤكسدة والبيروكسيدات العضوية والمواد السامة والمعدية والمواد الاكلة كما سنستعرض الأخطار الداخلية والخارجية في المعامل واحتياطات السلامة عند تخزين وحفظ المواد الكيميائية واحتياطات السلامة عند التعامل مع الزجاجيات ، كما سنستعرض أدوات السلامة الواجب توفرها في المعامل الكيميائية وكذلك الاحتياطات اللازمة لتهوية المختبرات وطرق التعامل مع الحرائق الكيميائية، وكذلك سوف نستعرض خطة إدارة الأزمات والإخلاء في حالات الطوارئ ، وأخيراً سوف يتم استعراض طرق التخلص من بقايا المواد الكيميائية والنفايات الكيميائية التي لم يعد لها ضرورة في المعامل.

أدوات السلامة

في أي معمل كيميائي يجب توفر أدوات السلامة الآتية
1- صندوق إسعافات أولية.

٢- جهاز إنذار مبكر موصل بأجراس إنذار.

٣- أجهزة الكشف عن الدخان، نظارات واقية للعيون، قفازات بلاستيك.

4- صندوق إطفاء وخرطوم مياه، تركيب مغاسل للعيون، قناع (حماية كامامة) بمرشح.

٥- طفايات الحريق (بودرة جافة، ثاني أكسيد الكربون).

٦- جرادل رمل، وسائل سحب الغازات والأبخرة السامة والضارة من المختبرات وغرف إجراء التجارب.

7- مخارج الطوارئ وتزويدها بالإضاءة الدالة عليها.

صيانة أدوات السلامة

تابع صيانة أدوات السلامة بالطرق التالية:

1- كلف المختصين بالكشف باستمرار على أدوات السلامة لمعرفة ما إذا كانت بحاجة إلى صيانة لتحديد نوع الصيانة (بسيطة أم كبيرة).

2- قم بإجراء أعمال الصيانة البسيطة اللازمة.

3- تأكد من تاريخ صلاحية طفايات الحريق والعمل على استبدال محتواها بعد انتهاء فترة الصلاحية بشكل دوري

الاحتياطات العامة للسلامة في المختبرات الكيميائية الإجراءات العامة

- 1- تذكر أن الوقاية خير من العلاج.
- 2- أسرع في إطفاء النيران فور اندلاعها.
- 3- اختر وسيلة الإطفاء الملائمة، فالخشب والورق والملابس تختلف عن الزيوت والشحوم وهما يختلفان عن الأجهزة والمعدات الكهربائية.
- 4- اكتشف باستمرار على مواطن الخطر واتخذ وسائل الوقاية اللازمة.
- 5- تعرف على مصادر الحوادث والأخطار.
- 6- قف في مكان بين موقع النار وطريق الخروج حتى يمكن الانسحاب من المكان في حالة العجز عن الاستمرار في مكافحة الحريق.
- 7- لا تخاطر بإضافة مادة كيميائية على أخرى إلا إذا أنت تعرف تمام المعرفة تفاعلات المواد المضافة بعضها على بعض حتى لا يحدث انفجار أو اشتعال أو إطلاق أبخرة سامة.
- 8- اخبر الآخرين عن مدى سمية المواد الكيميائية المستعملة في المختبرات.
- 9- خزن المواد الكيميائية السامة والخطرة في أماكن معينة بعيداً عن متناول الأشخاص الذين ليس لديهم خبرة كافية بمدى خطورة هذه المواد.
- 10- وفر على عبوات المواد الكيميائية التعليمات الضرورية اللازمة لاستعمالها ، ووضح مدى خطورتها
- فمثلاً يكتب على عبوة معدن الصوديوم، وعبوة معدن البوتاسيوم، وغيرها من المركبات العضو معدنية أنها تشتعل عند ملامستها للماء.
- 11- لا تستخدم أدوات التنظيف بدون وجود تهوية كافية.
- 12- لا تقرب المصادر المشتعلة مثل عود الثقاب من المواد الكيميائية سريعة الاشتعال.
- 13- لا تأكل ولا تشرب ولا تدخن أثناء التعامل مع المواد الكيميائية.
- 14- راقب أي تفاعل يتم تسخينه، وفي حالة تسخين أي مادة كيميائية في وعاء مفتوح فإنه يجب توجيه فوهته إلى الناحية المعاكسة للأشخاص الآخرين.
- 15- البس الملابس الواقية مثل (البالطو) والقفازات المقاومة للمواد الكيميائية والنظارات الواقية أثناء العمل في المختبر خاصة عند إجراء التجارب.
- 16- استخدم الحاقن في حالة نقل المواد الحساسة للهواء والماء مثل معدن الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والفسفور.
- 17- استخدم الماصة اليدوية بدلاً من استخدام المواد الكيميائية باستخدام الفم.
- 18- استخدم مواقد الكهرباء بدلاً من مواقد الغاز في المختبرات.
- 19- اغسل يديك بالماء والصابون بعد الانتهاء من التجربة.
- 20- علق في المختبر لوحات ارشادية تحتوي على التعليمات الخاصة بالإسعافات الأولية الواجب إتباعها بعد التعرض للمواد الكيميائية السامة والضارة بحيث يذكر اسم المادة السامة وبمحاذاتها التعليمات الواجب إتباعها من أجل إسعاف المصاب.
- 21- لا تتخلص من النفايات الكيميائية في مياه الصرف الصحي لأن بعضها يتفاعل مع الماء وقد يسبب حرقاً والبعض يسبب تآكل في أنابيب الصرف الصحي والأغلبية العظمى تؤثر على نظام تنقية مياه الصرف الصحي بل ينبغي تجميعها في أوعية خاصة.
- 22- احرص على تهوية المبنى وغرف المختبرات وغرف العاملين.

- 23- اكتب جدولاً بالمادة والمواد المتنافرة معها والتي قد تنتج عند التقائها ببعض تفاعلات كيميائية سريعة وعنيفة وقد يحدث انفجار أو حرائق أو ارتفاع في درجة الحرارة أو انبعاث لغازات خطيرة.
- 24- انقل المواد الكيميائية بحذر وبطريقة سليمة
- 25- بعد الانتهاء من إجراء التجارب يجب تنظيف وترتيب مكان العمل وغسل الزجاجيات وإرجاع المواد الكيميائية إلى أماكنها.
- 26- تعرّف على أسس السلامة وطريقة العمل الآمنة وكيفية تطبيقها.
- 27- اكتب أرقام هواتف الجهات المسؤولة عن السلامة والإسعاف والإنقاذ في لوحات كبيرة في غرف الإداريين
- 28- بلّغ العاملين بهذه التعليمات وتابع تنفيذها للأمن والسلامة

احتياطات السلامة الواجب إتباعها عند استعمال المواد الكيميائية:

- 1- يجب لبس الملابس الواقية قبل استخدام المواد الكيميائية.
- 2- عدم التدخين أو الأكل أو الشرب قطعياً داخل المختبر.
- 3- يجب تخزين المواد الكيميائية السامة والخطرة في أماكن معينة بعيداً عن متناول الأشخاص الغير معنيين والذين ليس لديهم خبرة في التعامل مع هذه المواد.
- 4- يجب تخزين المواد القابلة للانفجار بعيداً عن مصادر اللهب أو الأماكن التي تكون درجة حرارتها عالية ويجب عدم تعرضها مباشرة لأشعة الشمس أو تعريضها للسقوط أو الاصطدام.
- 5- يجب حفظ المواد القابلة للاشتعال بعيداً عن موقد اللهب.
- 6- يجب تحديد مدى سمية المواد الكيميائية قبل التعامل معها وذلك باستخدام Materials Safety Data Sheets (MSDS) بالإضافة إلى ذلك يستعان بعبارات الأمان والخطر الدولية للمواد الكيميائية Risk & Safety phrases (R&S)
- 7- يوضح نوع الخطر على آل عبوة من عبوات المواد الكيميائية.
- 8- يجب معرفة النواتج قبل البدء بالتفاعل وذلك لتفادي أي تسمم أو اشتعال أو انفجار.
- 9- يجب اتخاذ الحيطة عند إضافة مادة كيميائية لأخرى عند إجراء التفاعلات الكيميائية.
- 10- يجب التأكد من إغلاق أسطوانات الغازات أما يجب وضع أسطوانات الغازات المضغوطة في أماكن مناسبة وتثبيتها بماسك أما يجب استخدام وسائل خاصة لنقلها.
- 11- يجب استعمال خزانات الغازات في حالة التعامل مع التجارب أو التحضيرات التي ينتج عنها غازات أو أبخرة سامة أو ضارة.
- 12- يجب عدم لمس أو تذوق أي مادة كيميائية
- 13- يجب عدم استعمال الفم بأي حال لسحب السوائل
- 14- يجب غسل اليدين بالماء والصابون عند الانتهاء من العمل.

أوراق السلامة للمواد الكيميائية Material Safety Data Sheets (MSDS)

ان أوراق السلامة للمواد الكيميائية Material Safety Data Sheets تعتبر مرجعا أساسيا للمواد الكيميائية فيما يخص السلامة والورقة تكون مقسمة إلى 16 فقرة هي :

- 1- تعريف المنتج.
- 2- التركيب الكيميائي للمادة
- 3- وصف الأخطار المتوقعة من استعمال المادة.
- 4- الإسعافات الأولية الواجب اتخاذها إذا ما وقع حادث عند العمل بهذه المادة.
- 5- طرق إطفاء الحرائق الناجمة عن المادة.
- 6- الإجراءات الواجب إتباعها في حالة التسرب.
- 7- استخدام الطريقة الصحيحة لحفظ المادة والتعامل معها.
- 8- الحماية الشخصية في حالة التعرض لمخاطر من هذه المادة.
- 9- خواص المادة الكيميائية والفيزيائية.
- 10- ظروف ثبات المادة وتفاعلاتها.
- 11- معلومات عن مدى سمية المادة.
- 12- تأثير مدى المادة على البيئة في حالة التسرب.
- 13- الطريقة الصحيحة للتخلص من المادة.
- 14- الطريقة الصحيحة لنقل المادة.
- 15- معلومات قانونية لها علاقة بإنتاج المادة وكيفية التعامل معها.
- 16- معلومات أخرى عن المادة

المخاطر والإصابات في المختبرات الكيميائية أنواع المخاطر في المختبرات الكيميائية

- 1- نشوب الحرائق.
- 2- حدوث انفجار لعدم الاهتمام بالتعامل بطريقة صحيحة مع المواد الكيميائية.
- 3- تسرب الغازات السامة
- 4- تسرب سوائل كيميائية .
- 5- انتشار إحدى المواد الكيميائية الصلبة.
- 6- ملامسة التيار الكهربائي.
- 7- ملامسة المواد الكيميائية الضارة.
- 8- ملامسة الأجسام الساخنة.
- 9- سقوط القوارير المحتوية على مواد كيميائية
- 10- اصطدام الأواني المحتوية على مواد كيميائية بالأجسام الصلبة
- 11- انزلاق الأواني المحتوية على مواد كيميائية.
- 12- انفجار أدوات زجاجية عند تفريغ الهواء Under Vacuum أو عند ضغط منخفض . Reduced Pressure

الحرائق

المقدمة

تبدأ الحرائق عادة على نطاق ضيق لأن معظمها ينشأ من مستصغر الشرر أو بسبب الإهمال في إتباع طرق الوقاية من الحرائق، ولكنها سرعان ما تنتشر إذا لم يبادر بإطفائها مخلفة خسائر ومخاطر فادحة في الأرواح والمتاع والأموال والمنشآت، ونظراً لتواجد كميات كبيرة من المواد القابلة للاشتعال "الوقود" في المعامل الكيميائية، والتي لو توفرت لها بقية عناصر الحريق "الحرارة والأكسجين" لألحقت بنا وبممتلكاتنا الخسائر الباهظة التكاليف.

أسباب الحرائق الحرارة الأكسجين

من أهم الأسباب التي تؤدي إلى حدوث الحرائق الوقود وخاصة في المعامل والمواقع الصناعية ما يلي:-
أ- الجهل والإهمال واللامبالاة.
ب التخزين السيئ للمواد القابلة للاشتعال أو الانفجار.

- ت- تشبع مكان العمل بالأبخرة والغازات والأتربة القابلة للاشتعال مع وجود سوء التهوية.
ث- حدوث شرر أو ارتفاع غير عادي في درجة الحرارة نتيجة الاحتكاك.
ج- الأعطال الكهربائية أو وجود مواد سهلة الاشتعال بالقرب من أجهزة كهربائية تستخدم لأغراض التسخين.
ح- إشعال النار بالقرب من الأماكن الخطرة أو رمي بقايا السجائر.
خ- ترك المهملات والفضلات القابلة للاشتعال بمنطقة العمل والتي تشتعل ذاتياً بوجود الحرارة.
د- وجود النفايات السائلة والزيوت القابلة للاشتعال على أرضيات منطقة العمل.

عملية الاحتراق (نظرية الاشتعال)

لكي يحدث حريق يجب أن تتوافر ثلاثة عناصر:

- أ- **الوقود** : ويوجد في حالة صلبة مثل (الخشب - الورق القماش...الخ) أو حالة سائلة وشبه سائل (مثل الشحوم بجميع أنواعها - والزيوت - البنزين الكحول...الخ) أو حالة غازية مثل (غاز البيوتان- الاستيلين الميثان...الخ)
ب- **الحرارة** : أي بلوغ درجة الحرارة إلى الدرجة اللازمة للاشتعال ومصدرها الشرر، اللهب، الاحتكاك، أشعة الشمس، التفاعلات الكيميائية... الخ
ت- **الأكسجين** : يتوافر الأكسجين في الهواء الجوي بنسبة (٢١-١٩%)

دليل الوقاية من الحريق وأسلوب التصرف في حالة حدوث حريق

يجب أن يلم العاملون بالتصرفات الواجب اتخاذها للوقاية من حدوث حريق وكذلك كيفية التصرف عند حدوث حريق ويتضمن ذلك إجراءات الإعلان والأخطار عن حدوث الحريق وقواعد الإخلاء وتدابير المكافحة الأولية للحريق لحين وصول رجال الإطفاء المختصين وتدريب جميع العاملين على هذه التصرفات أمر واجب للتأكد من قيامهم بواجباتهم عند حدوث حريق.

انتبه...هـ

- أ- يجب التأكد من صلاحية مطفأة الحريق لأنها هي الرفيق الوفي لحمايتك من الحريق لحظة حدوثه.
- ب- راقب المؤشر الموجود بالمطفأة - وكذلك وزن مطفأة ثاني أكسيد الكربون.
- ت- راقب تاريخ الصيانة المدون على المطفأة.
- ث- اتصل بالشركة المتخصصة كل ٦ شهور لإجراء الصيانة الوقائية للمطفأة.
- ج- اتصل بالشركة المتخصصة فوراً لإعادة تعبئة مطفأة الحريق عند استخدامها وإفراغ عبوتها.
- ح- حدد موقع أجهزة الإطفاء الموجودة لديك وضع نظام ترقيم لها

يجب على أي شخص يكتشف حريقاً أن يفعل ما يأتي:-

- أ- أن يكسر زجاج إنذار الحريق لتشغيله.
- ب- أن يتصل فوراً برقم هاتف الطوارئ لاستدعاء فرق الإطفاء.
- ت- أن يكافح الحريق إذا أمكن باستخدام أقرب مطفأة مناسبة لنوع الحريق أما يأتي:-
 - i. إمساك المطفأة جيداً بواسطة مقبض الحمل.
 - ii. سحب مسمار الأمان بالمطفأة.
 - iii. وجه فوهة المطفأة إلى قاعدة اللهب.
 - iv. الضغط على المقبض لتشغيل المطفأة.
 - v. تحريك مواد الإطفاء على قاعدة النار يميناً ويساراً
- ث- أن يتأكد أن المكان الذي يقف فيه لا يشكل خطورة عليه وأنه باستطاعته الهروب إذا انتشر الحريق.
- ج- عند استخدام مطفأة الحريق اليدوية في الهواء الطلق يراعى الوقوف مع اتجاه الرياح على مسافة مترين إلى ثلاثة أمتار من النار.

تصنيف المواد الخطرة

يعتبر النظام العالمي البحري للمواد الخطرة (International Maritime Dangerous Goods) من أفضل الطرق المتبعة لتصنيف المواد الخطرة حيث تقسم المواد الخطرة في (٩) مراتب للخطورة وتتشترك كل مرتبة في السمات المميزة لها ونظراً لتفاوت شدة الخطورة وطبيعتها داخل كل مرتبة فقد تم إجراء تقسيم داخلي في هذا النظام لبعض من مراتب الخطورة إلى فروع تشترك هذه الفروع فيما بينها مع مرتبة الخطورة المتفرعة عنها وتتفق خواص المواد الخطرة في كل فرع بسمات مشتركة بينهما وسوف نستعرض فيما يلي مراتب الخطورة وفروع آل منها مع تعريف بخواص المواد الكيميائية بكل مرتبة.

المواد الكيميائية المتفجرة مرتبة الخطورة رقم (١)

ويمكن تقسيمها حسب شدة الخطورة إلى ستة فروع وهي أما يلي:

فرع الخطورة ١,١ مواد متفجرة ذات آثار تدميرية كبيرة جداً (mass explosion) .

فرع الخطورة ١,٢ مواد متفجرة لها خاصية الانفجار عند الارتطام (projection explosion)

فرع الخطورة ١,٣ مواد متفجرة يصاحب انفجارها حدوث حرائق (fire hazard) .

فرع الخطورة ١,٤ مواد متفجرة يصاحب انفجارها انبعاث حراري ضئيل ولها أثر تدميري ضئيل.

فرع الخطورة ١,٥ مواد متفجرة غير حساسة تماماً للانفجار ولكن عند انفجارها لها أثر تدميري كبير.

فرع الخطورة ١,٦ مواد متفجرة غير حساسة بدرجة قصوى للانفجار وليس لها أثر تدميري ذو شأن.

الغازات المضغوطة أو المسالة أو المذابة تحت الضغط مرتبة الخطورة رقم (٢)

فرع الخطورة ٢,١ الغازات القابلة للاشتعال (Flammable Gases)

فرع الخطورة ٢,٢ الغازات غير القابلة للاشتعال وغير سامة (Non Flammable Non Toxic Gases)

فرع الخطورة ٢,٣ الغازات السامة (Toxic Gases) (Poisonous Gases)

السوائل القابلة للاشتعال مرتبة الخطورة رقم (٣)

هي درجة الحرارة التي يطلق عندها السائل بخاراً لأول مرة عند اختباره حسب الطرق القياسية وبكمية تكفي لحدوث اشتعالاً لحظياً على هيئة وميض بواسطة شعلة الاختبار المحددة في هذه الطريقة يطلق عليها نقطة الوميض (Flash Point) و تختلف نقطة الوميض عن نقطة الحريق (Fire Point) حيث تعني نقطة الحريق لأي سائل قابل للاحتراق درجة الحرارة التي يطلق عندها السائل بخاراً لأول مرة عند اختباره حسب الطرق القياسية بكمية تكفي لبقاء الاحتراق لمدة ٥ ثوان على الأقل عند استخدام شعلة الاختبار المحددة في هذه الطريقة.

وهذه السوائل القابلة للاشتعال تقسم إلى فروع و ذلك حسب شدة خطورتها أما يلي:-

- فرع الخطورة ٣,١ و هي السوائل ذات نقطة الوميض المنخفضة (Low Flash Point) حيث تكون نقطة الوميض أقل من ١٨ درجة مئوية.
- فرع الخطورة ٣,٢ و هي السوائل ذات نقطة الوميض المتوسطة (Intermediate Flash)

(Point) و هي السوائل ذات نقطة الوميض من ١٨ درجة مئوية و حتى ٢٣ درجة مئوية
• فرع الخطورة ٣,٣ وهي السوائل ذات نقطة الوميض العالية (High Flash Point)
وهي السوائل ذات نقطة الوميض من ٢٣ درجة مئوية وحتى ٦١ درجة مئوية. و مما هو جدير
بالذكر أن نقاط الوميض المذكورة في هذا التصنيف هي نقاط الوميض للكوب المغلق
(Cup Flash Point closed).

المواد الصلبة مرتبة الخطورة رقم (٤)

تصنف المواد الصلبة في مرتبة الخطورة رقم (4) عندما تكون هذه المواد قابلة للإشتعال أو المشاركة
فيه أو المحدثة له. ولا تندرج في هذه المرتبة من الخطورة المواد المتفجرة . و تنقسم المواد المندرجة
تحت مرتبة الخطورة رقم (4) إلى ثلاثة فروع هي أما يلي:-
• المواد الصلبة القابلة للاشتعال (Readily Combustible Solids)
• (Substances liable to Spontaneous Combustion)المواد ذاتية الإشتعال
• ويشمل المواد التي تُطلق غازات قابلة للاشتعال عند ملامستها للماء.
(Substances, which in contact with water , emit flammable gases)

المواد المؤكسدة والبيروكسيدات العضوية مرتبة الخطورة رقم (5)

تضم مرتبة الخطورة رقم (5)المواد الكيميائية التي ينتج الأوكسجين عن تحللها أو تفاعلها و تصنف هذه
المواد في فرعين هما أما يلي:
فرع الخطورة ٥,١ ويشمل المواد المؤكسدة (Oxidizing Substances " Agents)
ويضم المواد التي مع ;ونها غير قابلة للاحتراق بالضرورة إلا أنها تطلق الأوكسجين أو تقوم بعمليات
الأكسدة التي من شأنها أن تبدأ أو تحفز الحريق في المواد الأخرى المحيطة بها
فرع الخطورة ٥,٢ ويشمل البيروكسيدات العضوية (Organic Peroxides)
و تعتبر هذه المواد مشتقات لبيروكسيد الهيدروجين بإحلال مجموعة أو مجموعتين عضويتين محل
ذرات الهيدروجين

المواد السامة والمعدية مرتبة الخطورة رقم (6)

فرع الخطورة ٦,١ ويشمل المواد السامة (Toxic Substances) وهي المواد التي تحدث الموت أو الضرر الشديد للبشر عند ابتلاعها أو استنشاقها أو ملامستها للجلد وهذه المواد تكون صلبة أو سائلة

المواد المسببة للعدوى (Infectious Substances) مرتبة الخطورة رقم (7)

وهي التي تحتوي كائنات دقيقة حية مثل البكتيريا والفيروسات والركتيزيات والطفيليات و الفطريات و الكائنات الدقيقة المهندسة جينياً والمهجنة والمتحورة والتي يعرف عنها أو يعتقد بصورة مقبولة أنها تسبب الأمراض للبشر أو الحيوانات.

المواد الاكلية (Corrosives) مرتبة الخطورة رقم (8)

المواد التي تصنف في هذه المرتبة من الخطورة تسبب عن طريق نشاطها الكيميائي تلفاً شديداً عند ملامستها للأنسجة الحية أما تسبب عند تسربها للحاويات المحيطة بها و البضائع الأخرى أو وسائل النقل تلفاً شديداً وينشأ في كثير من الحالات عن ذلك تصاعد غازات بعضها سام و البعض الآخر قد يسبب خليطه مع الهواء الجوي الانفجار والاشتعال.

مواد خطرة متفرقة مرتبة الخطورة رقم (9)

وتضم هذه المرتبة من الخطورة المواد التي تشكل خطراً خلال النقل أو خطراً على البيئة ولا تندرج ضمن تصنيف المرتبات الأخرى للخطورة

السموم الأكلية

تشمل السموم الأكلية ما يلي:

- 1- الأحماض: وهي إما أحماض معدنية كحمض الكبريتيك والهيدروكلوريك والنيتريك أو أحماض عضوية كحمض الأسيتيك (الخليك) والفينيك والأكساليك والبوريك.
 - 2- القلويات: مثل هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم.
 - 3- بعض الأملاح: مثل ثلاثي كلوريد الأنتيمون وكلوريد الباريوم وبرمكانيات البوتاسيوم وكلوريد الزئبق. هذا بالإضافة إلى أملاح الهيدروسيانيك (السيانيدات) ونواتر الفضة وأملاح الكروم.
- الأعراض العامة: تؤثر السموم الأكلية على الخلايا بمجرد أن تلامسها ولذلك فإن أعراضها تبدأ بعد تعاطي السم بشكل ألم شديد محرق يبدأ بالفم والشفة ويمتد إلى البلعوم والمريء والمعدة ثم ينتشر الألم حتى يعم البطن كله ويكون مصحوباً بقيء متكرر ذي لون أسود نتيجة تكون الهيماتين (الحمضي والقلوي) ويشكو المريض من عطش شديد وإمساك في حالة التسمم بالأحماض وإسهال في حالة التسمم بالقلويات مع قلة البول وصعوبة في التنفس والبلع والكلام. ويرجع سبب الوفاة العاجلة في هذه الحالات إلى الصدمة العصبية والوهن العام أو إلى الاختناق نتيجة أديما للسان المزمار خصوصاً إذا نجم التسمم عن أبخرة الأمونيا أو حمض النيتريك أو حمض الخليك ويمكن أن تنجم الوفاة عن إنتقاب المعدة مما يؤدي إلى التهاب البريتون الحاد أما الوفاة الآجلة فيرجع سببها إلى الإنهاك نتيجة ضيق المريء.

أولاً: الأحماض المعدنية

(1) حمض الكبريتيك: الحمض النقي سائل زيتي القوام عديم اللون أما الحمض التجاري فأسمر اللون وكلاهما يمتص الماء بشراهة وتنطلق من اتحادهما حرارة شديدة ويستعمل هذا الحمض في الصناعة كثيراً أما في صناعة البطاريات. تبلغ الجرعة القاتلة منه حوالي (٥-٤) سم^٣ المعالجة: يحظر عمل غسيل للمعدة خوفاً من انتقاب المعدة وكذلك عدم استعمال المقيئات لأن المريض يقيء بما فيه الكفاية أما لا يجوز استعمال أملاح الكربونات والبيكربونات لأن ثاني أكسيد الكربون الناتج عنهما يؤدي إلى تمدد جدار المعدة وانتقابها. ويعتبر استعمال الماء والحليب أفضل علاج ويفضل الحليب ليس لأنه يخفف الحمض فقط ولكن لأنه يحمي ويلطف الغشاء المخاطي المبطن للمريء والمعدة أيضاً وكذلك الحرارة الناتجة بين تفاعل الحليب والحمض أقل من تلك الناتجة بين الماء والحمض

(2) حمض الهيدروكلوريك: الحمض النقي سائل عديم اللون سريع التطاير ولذلك تكثر معه الأعراض التنفسية الرئوية وعسر التنفس والإختناق وهو أقل سمية من حمض الكبريتيك. والجرعة القاتلة منه تبلغ حوالي (15 سم^٣) يستعمل هذا الحمض في الأغراض الطبية وأيضاً في لحام المعادن وتنظيفها أما يدخل في كثير من الصناعات ، ويوجد هذا الحمض في المعدة بنسبة ٢% وقد تزيد هذه النسبة أو تقل ، ولذلك لا يكفي أن تعطي الاختبارات الكيميائية نتائج إيجابية لوجوده في المعدة ، بل يجب أن تقدر كميته الفعلية وأن يثبت أن الكمية الموجودة في المعدة تفوق المعدلات الطبيعية لوجوده.

الأعراض والعلامات والمعالجة: على نسق حمض الكبريتيك إلا أن الأنسجة لا يظهر فيها أي تقحم بل تتلون باللون الأبيض ، ويلاحظ أن التهاب الحنجرة والقصبه الهوائية والمسالك التنفسية آثر ظهوراً.

(3) حمض النيتريك: الحمض النقي أصفر أو عديم اللون سريع التطاير وتتصاعد منه أبخرة أكاسيد النيتروجين ذات الرائحة النفاذة الكاوية ولذلك تكون الأعراض التنفسية شديدة الظهور. ويستعمل حمض النيتريك في الصناعة وخاصة صناعة المفرقات والأصباغ والكمية القاتلة حوالي ٦ سم ٣ بالفم . المعالجة على نسق السابق للأحماض الأخرى.

ثانياً: **القلويات** مثل هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد البوتاسيوم وكربونات البوتاسيوم وهي مواد صلبة متميئة تستعمل في الصناعة وخاصة صناعة الصابون والمنظفات وقد يحدث التسمم من إحدائها عرضياً سواء بحالتها الصلبة وفي هذه الحالة تلتصق بلورات القلوي بالغشاء المبطن للفم والبلعوم محدثة ألماً وحرقاً شديداً وقد يشرب القلوي المذاب في الماء ويؤدي شربه إلي إحداث حروق بالمريء دون إحداث أي حروق بالفم أو البلعوم وحروق المريء الناجمة تكون نتيجة إذابة القلوي للبروتينات والدهون بأنسجة جدار المريء وتكون نتيجة ذلك تنخر الأنسجة المحيطة بالمريء والجرعة القاتلة حوالي 5 مجموعة من هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم و ١٥ جم من كربونات البوتاسيوم

المعالجة: مثل حالات التسمم بالأحماض المعدنية ولا تجوز معادلة القلوي بحمض ولو كان ضعيفاً لتجنب الكم الهائل من الحرارة الناتجة عن ذلك. تعالج حروق المريء بإعطاء المريض المضادات الحيوية ومركبات الكورتيزون

هيدروكسيد الأمونيوم: تستعمل النشادر في الصناعة مثل صناعة الجلد وفي المنازل في التنظيف والتبييض وهي سائل عديم اللون وذو رائحة نفاذة خانقة وقد يؤدي انفجار أنابيب النشادر في المصانع أو انكسار زجاجتها في المختبرات إلي إطلاق كمية كبيرة من الغازات مؤدياً إلي تسمم الأشخاص الموجودين في المكان.

الأعراض: تشبه آل ما قيل عن الأحماض الأكلة وخاصة حمض النيتريك وتتجلى فيها بصورة خاصة الأعراض التنفسية الرئوية.

الأحماض العضوية

(1) حمض الكربوليك (الفينيك): الحمض النقي مادة صلبة ذات بلورات بيضاء متميئة سهلة التطاير ذات رائحة نفاذة معروفة قليل الذوبان في الماء وسريع الذوبان في الكحول والجلسرين أما الحمض الخام الذي يستعمل في المنازل كمطهر لدورات المياه فهو سائل أسود اللون غليظ القوام لزق الملمس نفاذ الرائحة. وعند امتصاص الحمض يؤدي ذلك إلي شلل الجهاز العصبي المركزي وتثبيط العضلة القلبية والتهاب الكبيبات الكلوية (glomeruli).

المعالجة: تستعمل الأنبوبة المعدية والمقيئات في حالات التسمم بحمض الفينيك التي لا يصحبها تآكل بالمريء وأفضل المقيئات المستعملة هو عرق الذهب (ipecac syrup) وتغسل المعدة باستعمال زيت الزيتون أو (الخرع) حوالي (٦٠ سم ٣) ويفضل استعمال زيت الخروع لسرعة إذابته للسم وكذلك منع امتصاصه ومن المستحسن ترك كمية من زيت الزيتون أو زلال البيض لوقاية غشاء المعدة المخاطي من التآكل . أما بالنسبة لحروق الجلد فيجب مسحها بقطعة من القطن المبللة بزيت الخروع أو بالماء

والصابون ثم يتم عمل غسيل كلوي وقد يستلزم الأمر إجراء تنفس صناعي أما يحسن إعطاء المريض مضادات حيوية للوقاية من الالتهاب الرئوي.

حامض الأوكساليك والأكسالات: يوجد الحمض وأملاحه علي هيئة بلورات بيضاء اللون تسببه سكر النبات وهي سهلة الذوبان في الماء وتستعمل في إزالة البقع وخاصة بقع الحبر أما تستعمل في صناعة الجلود والطباعة والأثر الأكال للحمض غير شديد ولكن للحمض أثراً أهم إذ أنه بعد الامتصاص يرسب الكالسيوم من الدم مما يؤدي إلي شلل المراكز المخية وإلي اضطراب عضلة القلب وتوقفها بالإضافة إلي انسداد القنوات الكلوية من تراكم بلورات أكسالات الكالسيوم فيها.

والجرعة القاتلة من الحمض ١٠ سم^٣
المعالجة: يعطي المريض كمية كبيرة من الكالسيوم بالفم علي هيئة محلول لاكتات الكالسيوم أو اللبن وذلك لترسيب الحمض الموجود بالمعدة ومنع امتصاصه أما يعطي الكالسيوم بالوريد لإعادة مستوي الكالسيوم في الدم إلي وضعه الطبيعي ويجب غسل المعدة إذا ظهرت علامات تآكل علي الفم أو الشفتين بحذر شديد ويمنع تآكل الغشاء المخاطي بإعطاء زلال البيض أو الحليب وعمل غسيل كلوي إذا حدث فشل كلوي.

حمض الأسيتيك (الخليك): حمض الأسيتيك النقي سائل عديم اللون ذو رائحة نفاذة مميزة يستعمل في صناعة الأصباغ وقد يستعمل في الطب والخل الذي يستعمل في المنازل هو محلول مخفف من الحمض التجاري

حمض اليوريك: وهو يستخدم كمطهر للبكتريا وفي النظافة العامة ويتم التسمم به عرضياً غالباً نظراً لتناوله بالخطأ وذلك عند استخدام الأنواع المركزة منه بدلاً من الأنواع المخففة التي تستخدم عادة كغسول للعين خاصة في الأطفال والجرعة القاتلة منه من النوع النقي تبلغ ٢٠ - ١٥ جم في الكبار و ٦ - ٥ جم في الأطفال

السموم الغازية

أول أكسيد الكربون

الخواص:

يعتبر غاز أول أكسيد الكربون من الغازات عديمة اللون والطعم والرائحة ولا يتسبب في أي تهيج للأغشية المخاطية حيث إنه متعادل كيميائياً أما إنه أخف نسبياً من الهواء وهو غاز قابل للاشتعال حيث يتحول إلى ثاني أكسيد الكربون،

كيفية التسمم:

غاز أول أكسيد الكربون مسئول عن العديد من الوفيات سنوياً سواء كانت الوفاة عرضية أو انتحارية، وأكثر هذه الحالات حدوثاً يكون في فصل الشتاء وخاصة في الدول ذات المناخ الشديد البرودة وذلك نتيجة التدفئة بالحرق المكشوف لمواد الوقود السائلة أو الصلبة أو الغازية كالكيروسين والفحم والبوتاجاز

في غرف قليلة التهوية أو مواقد معيبة، أما يتسبب غاز أول أكسيد الكربون في وفاة أآثر ضحايا الحرائق وخاصة داخل الأبنية وقبل امتداد النيران إليهم.

التأثيرات السامة:

تنشأ التأثيرات السامة لغاز أول أكسيد الكربون كنتيجة لحرمان خلايا الجسم من الأوكسجين، فغاز أول أكسيد الكربون يتحد عند استنشاقه بهيموجلوبين الدم مكوناً مادة الكاربوكسي هيموجلوبين، وحيث إن آلاً من غازي أول أكسيد الكربون والأوكسجين يتحدان بنفس المجموعة الكيميائية على جزيء الهيموجلوبين، فإن الكاربوكسي هيموجلوبين المتكون يكون عاجزاً عن حمل الأوكسجين. وإذا علم أن قابلية الهيموجلوبين للاتحاد بغاز أول أكسيد الكربون أعلى ب ٢٤٠ - ٢٠٠ مرة عنه بالأوكسجين، فإن جزءاً واحداً من غاز أول أكسيد الكربون في ١٥٠٠ جزء من الهواء ينشأ عنه عند الإتران تحول %٥٠ من هيموجلوبين الدم إلى آربوآسي هيموجلوبين وعلاوة على ذلك فإن الكاربوكسي هيموجلوبين المتكون يعرقل بشكل مؤثر تحرر الأوكسجين من جزيء الهيموجلوبين،

الأعراض وعلامات التسمم:

تناسب أعراض وعلامات التسمم بغاز أول أكسيد الكربون مع ثلاثة عوامل: تركيز الغاز في الهواء المستنشق ومدة التعرض للغاز والمجهود العضلي المبذول، حيث تؤدي هذه العوامل الثلاثة إلى تغير نسب الكاربوكسي هيموجلوبين الدم وبالتالي ظهور أعراض عوز الأوكسجين على أنسجة وخلايا الجسم وخاصة الدماغ. وعليه فعند تركيز قدره %٠١ من أول أكسيد الكربون في الهواء، لا توجد عادة أي أعراض حيث إن هذا التركيز لا يرفع من نسبة الكاربوكسي هيموجلوبين بالدم آآثر من %١٠ أما عند التعرض لتركيز قدره

%٠٥ لمدة ساعة واحدة في وجود نشاط عضلي معتدل، فإن هذا يحدث تركيزاً للكاربوكسي هيموجلوبين بالدم قدره %٢٠ وتكون الأعراض عندئذ عبارة عن الإحساس بصداع نابض متوسط الشدة. فإذا زاد النشاط العضلي أو زادت مدة التعرض لنفس تركيز الغاز السابق في الهواء المستنشق ترتفع معه بالتالي نسبة غاز أول أكسيد الكربون بالدم لتصل إلى ما بين %٥٠-٣٠ وعند هذا الحد يشند الشعور بالصداع المصحوب بالقلق والارتباك والإحساس بالدوار والخلل البصري مع شعور بالغثيان والقيء ويحدث إغماء عند بذل أي مجهود عضلي. وبوصول تركيز غاز أول أكسيد الكربون إلى %١، في الهواء المستنشق، فإن الدم عندئذ سيحتوي على %٨٠ - ٥٠ من الكاربوكسي هيموجلوبين مما يؤدي إلى حدوث الغيبوبة والاختلاجات والشلل التنفسي ومن ثم الوفاة.

معالجة التسمم:

تعتمد معالجة التسمم بغاز أول أكسيد الكربون على تقديم التنفس الاصطناعي الفعال في وجود أوكسجين تحت ضغط عالي وفي غياب أي آثر لغاز أول أكسيد الكربون. ويستخدم لذلك الأوكسجين النقي حيث يتيح ذلك إحلاله محل غاز أول أكسيد الكربون ولتخفيف ولو جزئياً من آآثر نقص الأوكسجين على الأنسجة بذوبان الأوكسجين في بلازما الدم، ولتقليل احتياج الأنسجة للأوكسجين فإن المريض يجب أن يبقى في حالة سكون تام، وقد نلجأ إلى تبريد الجسم للمساهمة في تقليل الاحتياج إلى الأوكسجين

السموم المعدنية

التسمم بالرصاص: يدخل الرصاص في العديد من الصناعات فهو شائع الاستعمال في صناعة بطاريات السيارات والبويات ومواد البناء والسيانك ومن مركباته العضوية خلات الرصاص وهو شائع استخدامه طبياً كعلاج موضعي للكدمات ومرآب رابع إيثيل الرصاص (tetraethyl lead) المستخدم كإضافة محسنة لخواص وقود السيارات.

امتصاص مركبات الرصاص: عند تعاطي مركبات الرصاص بالفم فإن امتصاصه يتم ببطء من الأمعاء أما في حالة أبخرة الرصاص المنصهر فيتم امتصاصه من الرئتين وكذلك عند استنشاق غبار الرصاص وأما في حالة رابع إيثيل الرصاص فإن هذا المركب يمتص من الجلد والأغشية المخاطية بالإضافة للاستنشاق. أما أخطر أعراض التسمم بالرصاص عموماً فهو ما يعرف باسم مرض دماغ الرصاص (lead encephalopathy) وينشأ نتيجة ارتفاع نسبة الرصاص بالدم إلى درجة كبيرة تسمح بعبوره الحاجز الدموي الدماغي مما يؤثر على الجهاز العصبي وتظهر الأعراض على شكل نوبات تشخيصيه صرعية تتبعها غيبوبة قد تؤدي بحياة المتسمم. أما أعراض التسمم المزمن بالرصاص فتتجلى بعدة أشكال منها قلة التوصيل العصبي المؤدي في النهاية إلى اعتلال عصبي حراري على شكل سقوط بمفصلي الرسغ والكاحل. وكنتيجة لتعطيل الرصاص لعمل الإنزيمات المسؤولة عن تخليق مادة الهيم الأولية بالدم فيحدث فقر دم (anaemia) وتتراكم المواد الأولية لتخليق الهيم (haem) في كريات الدم الحمراء على شكل بقع تصطبغ باللون الأزرق وتسهم في المساعدة على تشخيص التسمم المزمن بالرصاص من خلال فحص عينات الدم. ويؤدي التسمم المزمن إلى قصور بالكلية ينشأ عنه ارتفاع في ضغط الدم ويحدث التسمم بالرصاص عقماً لدي الرجال والنساء أما قد يتسبب في إجهاض الحوامل وهناك علاقة بين التسمم بالرصاص في الأطفال وبين ظهور أعراض قصور عصبي وخلل عصبي حراري وتخلف.

التسمم بالزئبق: يستخدم الزئبق في صناعة أجهزة قياس الضغط الجوي وضغط الدم وقياس الحرارة أما يدخل في صناعة السبانك وحشو الأسنان وكان الشائع قديماً إعطاؤه للمرضى المصابين بالانسداد المعوي (intussusception) بقصد العلاج. ومن أشهر مركبات الزئبق العضوية مرآب ميثيل الزئبق المستخدم كقاتل للفطريات في حفظ الحبوب من التعفن لحين زراعتها.

امتصاص مركبات الزئبق: يشكل بخار الزئبق عند درجة حرارة الغرفة وعلى وجه الخصوص في الأماكن المغلقة خطراً صحياً على الأفراد في المختبرات وعيادات الأسنان وأماكن العمل المتداول فيها الزئبق في صورته العنصرية. فاستنشاقه يسبب تسمماً بهذا السم المعدني وأملاح الزئبق تمتص بسرعة من الأمعاء بالإضافة إلى أثرها المهيج على الأغشية المخاطية لكل من المعدة والأمعاء. وللأسماك والكائنات البحرية قدرة خاصة على تركيز أملاح الزئبق في أجسامها من المياه الملوثة بهذه الأملاح ويكون استهلاك هذه الأسماك كغذاء مصدراً من مصادر التسمم المزمن بالزئبق أما حدث في خليج ميناماتا باليابان وسمي التسمم الناتج بداء ميناماتا.

التسمم بالفوسفور: يعتبر الفوسفور الأحمر آمناً نسبياً حيث إنه قليل السمية، أما الفوسفور الأصفر والمستخدم في صناعة الألعاب النارية وصناعة سموم القوارض فهو شديد السمية للغاية. وتعاطي جرعات صغيرة يؤدي إلى غثيان وقيء وإسهال شديد وانهيار نتيجة انخفاض ضغط الدم وزيادة حموضة الدم وتلف شديد بالكبد

التسمم بالحديد: تعتبر أملاح الحديد مهمة جداً في علاج حالات فقر الدم (anaemia) والتسمم بها شائع خاصة بين الأطفال وتعتبر الجرعة السامة ٣٠ ميلليجرام/كجم. **المعالجة:** وقف الامتصاص بالتقيؤ وذلك في عدم وجود قيء أو عمل غسيل معدي باستخدام كربونات الصوديوم (Na bicarbonate) (بنسبة 20 جرام/ ليتر واستعمال مسهلات كسلفات المغنسيوم (magnasium sulfate) حيث يساعد علي إخراج كمية من أقراص الحديد. تخليص الجسم من الحديد عن طريق الإستخلاب بمادة ديفيروكسامين (deferoxamine) بجرعة ٥٠ مجرام/كجم/ساعة عن طريق الوريد وذلك آل 12 ساعة في اليوم ويجب أن يلاحظ لون البول الذي يتحول إلي لون برتقالي مائل إلي الحمرة مما يدل علي إخراج المادة المستخلبة ويستمر العلاج بديفيروكسامين حتى يعود البول إلي اللون الطبيعي.

احتياطات السلامة الخاصة بالتجارب التي تحتاج إلى تسخين

ملاحظات عامة تراعى عند التسخين:

- 1- يجب مراقبة الوعاء طيلة وقت التسخين لتفادي لحدوث انفجار أو كسور في الوعاء
- 2- لا تضع الأنية الزجاجية الساخنة في ماء بارد أو على سطح مبلل لأن الزجاج سينكسر عند التغير المفاجيء في درجة حرارته.
- 3- لا تستخدم الأنية الزجاجية المخدوشة أو المنشقة للتسخين لأن هناك احتمال كبير أن تنكسر.
- 4- عند تسخين السوائل المتطايرة في أوعية محكمة الغلق يجب مراعاة الضغط الذي سيرتفع وبالتالي قد يؤدي إلى حدوث انفجار.

التسخين على موقد الغاز:

- 1- اضبط احتراق غاز الموقد حتى تحصل على لهب لين للتسخين التدريجي وغير السريع.
- 2- يراعى أن يلمس اللهب الجدار الخارجي لوعاء التسخين والا فان التسخين من بعد قد يؤدي إلى حدوث صدمة حرارية وانكسار الأنية الزجاجية.
- 3- تستخدم شبكة فلزية (الشكل ٤) أثناء تسخين الأوعية الزجاجية وذلك لتوزيع الحرارة بشكل منتظم.
- 4- لا تسخن السوائل بطريقة سريعة لأن هذا يؤدي إلى غليان قوي وانتثار وفقدان السائل.

تسخين السوائل غير القابلة للاشتعال :

3- الغليان

عند تسخين السوائل حتى نقطة الغليان يمكن لبعض السوائل أن تسخن أكثر من اللازم (superheating) و هنا تتعدى درجة حرارة السائل نقطة الغليان وإذا تكونت في هذه الحالة فقاعة (bubble) فيكبر حجمها بسرعة فائقة ويحدث انفجار قوي محدثاً انشطار الزجاج.

أ) حجر الغليان boiling stones or boiling chips

لمنع ارتفاع درجة السائل فوق نقطة الغليان يغمس في وعاء التسخين حجر الغليان Boiling stones or boiling chips بكميات قليلة .

ب) ملحوظة مهمة

لا تصيف أبدا حجر الغليان إلى السوائل الساخنة لأن هذا يؤدي إلى تكوين بخار ثم رغوة مؤديا إلى قذف السائل إلى الخارج.

4- طرق تسخين السوائل العضوية

تقريبا آل 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 مستعينا بالمراجع. يمنع تسخين السوائل القابلة للاشتعال مستخدما اللهب ويجب أن يجرى التسخين بعيدا عن أي لهب.

أ) الطريقة الأولى:

1- استخدم حمام رملي Sand bath لتسخين السائل العضوي.

2- اغمس الكأس داخل الرمل.

ب) الطريقة الثانية

إذا كانت درجات الحرارة حتى 100 درجة مئوية مناسبة استخدم حمام مائي.

ج) الطريقة الثالثة

في حالة تسخين سائل عضوي في أنبوبة اختبار يستخدم حمام مائي خاص بتسخين أنابيب الاختبار -

Test

. Tube Water Bath

د) طرق أخرى

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

flameless heating devices وهي :

1- لوح التسخين Hot Plate .

2- حمام زيتي Oil Bath .

احتياطات السلامة عند التعامل مع الزجاجيات

سكب السوائل من الكؤوس وحاويات أخرى

1- امسك محراك زجاجي بحيث يكون ملامسا لحافة وطرف الكأس.

2- ميل الكأس، جاعلا السائل ينسكب بشكل ملامس للمحراك الزجاجي بحيث يقود السائل إلى الحاوية

2- طريقة رج أنبوبة اختبار

عند خلط مادتين أو أكثر في أنبوبة اختبار فيجب عليك دائما أن تستخدم سداة مناسبة ونظيفة إما من الفلين أو المطاط، ولا تستخدم إصبعك مطلقا كسداة لأنبوبة اختبار. قم برج الأنبوبة بحرارة من فوق لأعلى أما في

تحذير: كن حذرا عند إزالة السدادة من الأنبوبة. فقد يكون ازداد الضغط أثناء رج الأنبوبة، وربما يفور السائل أو يندفع من أنبوبة الاختبار.

3- احتياطات السلامة عند قطع الأنابيب الزجاجية

- 1- اخدش الأنبوبة الزجاجية عند النقطة المرغوب فيها مستخدما مبرد. اضغط بقوة لخدش الزجاج ولا تقطع الأنبوبة.
- 2- غلف الأنبوبة في قطعة من قماش لمنع إصابة يديك ثم اقطع الأنبوبة

4. احتياطات السلامة عند إدخال الأنابيب الزجاجية في ثقوب السدادات

لإدخال أنبوبة زجاجية في سدادة:

- 1- قم بتهديب النهايات الحادة للأنبوبة على اللهب.
- 2- بلل رأس الأنبوبة و ثقب السدادة بالماء أو الجليسيرين Glycerin.
- 3- غلق يديك في قطعة من قماش لحماية يديك من الإصابة.

5- احتياطات السلامة لإخراج الأنابيب الزجاجية من السدادات:

في بعض الأحيان تقتضي الحاجة إلى إخراج الأنبوبة الزجاجية المستعصية في ثقب السدادة، كاستعصاء مقياس الحرارة في السدادة مثلا، وفي هذه الحالات يفضل عمل شق في طولي في السدادة

التهوية في المختبرات

أن التهوية في المختبرات تعتبر احد أهم عوامل سلامة الأشخاص الذين يعملون في المختبرات من الجسيمات

التي تكون علاقة في الجو. يمكن تقسيم أنظمة التهوية إلى:

1- تهوية الغرفة.

2- التهوية المحلية.

1- تهوية الغرفة

يتكون نظام تهوية الغرفة من نظام تزويد الهواء إلى الداخل وأيضاً خروج الهواء من الداخل (العام) أن نظام تزويد الهواء للداخل يجب أن يدخل هواءً نظيفاً ويخرج العام.

بناء على حجم المكان في المختبر وحجم العام يمكن حساب معدل التبادل للهواء (حجم للداخل/حجم ---

1-الضغط السالب:

يجب أن تفرغ المختبرات من الهواء العام بدرجة أعلى من الهواء الداخل وذلك حتى تكون غرفة المختبر في ظرف الضغط السالب بالنسبة للغرف المحيطة والسياب. والضغط السالب يمنع الهواء من التسرب من المختبر إلى الأماكن المجاورة.

٢-العوامل التي تؤثر على تهوية الغرفة:

إن معظم أنظمة التهوية مصممة لتعمل والأبواب والنوافذ جميعاً مغلقة لهذا يجب أن لا تسند الأبواب لتبقى مفتوحة وكذلك يجب أن تبقى النوافذ مغلقة.

3- خزانة الأبخرة الكيميائية:

تعتبر هذه احد أهم أجهزة السلامة في المختبر والتي تحمي العاملين في المختبر من التعرض للأبخرة الكيميائية والغازات السامة وتعطي أيضاً الحماية للعاملين في المختبرات من الحرائق والانفجارات. وتتكون هذه الخزانة من:

- 1- محرك.
- 2- مروحة شفط العادم.
- 3- أنبوب سحب العام متصل بالسطح.
- 4- واجهة زجاجية متحركة.
- 5- مؤشر انسياب الهواء مصمم ليعرف المستخدم مدى كفاءة الخزانة.

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.

المخاطر الكيميائية

ويندرج تحتها مخاطر المواد الكيميائية مثل السوائل والغازات والأدخنة والأبخرة والأتربة التي يواجهها الطلاب والعاملين في المختبرات العلمية أثناء إجراء التجارب العملية وفي الورش الصناعية أثناء نقل وتداول وتخزين هذه المواد.

تلعب المواد الكيميائية دوراً كبيراً في حياة الأفراد والشعوب حتى أصبحت رفاهية وتقدم الشعوب تقاس بما توصلت إليه من اكتشافات المواد الكيميائية واستخدامها في شتى مجالات الحياة ، واستخدام المواد الكيميائية سلاح ذو حدين فإذا أحسن استخدامه كانت تعبر عن الوجه المضيء والمفيد للبشرية ، أما إذا أسئ استخدام هذه المواد فأنها تفصح عن الوجه القبيح الذي يسبب دمار البشرية ويهدر حياة الأفراد وتوجد المادة الكيميائية في بيئة العمل في إحدى الصور الثلاث التالية:-

-الغازات والأبخرة

-المواد الصلبة (عضوية -غير عضوية)

-السوائل(الأحماض - - القلويات المذيبات)

لذلك تعتبر المواد الكيميائية من أشد وأخطر ما يواجه الإنسان لأسباب كثيرة نذكر منها ما يلي:-

- أن المواد الكيميائية تأخذ أثر من شكل فهي تتواجد على صورة (سائلة - - غازية صلبة)
- أن قدرة نفاذها إلى جسد الإنسان سريعة وعن طريق (الجهاز التنفسي والهضمي وملامسة الجلد)
- أن تأثيرها على أعضاء الجسد يتم بتفاعلها مع بعض أعضاء الجسم وبالتالي فأنها تؤثر فيه تأثيراً سيئاً مثل تليف الرئة وتسمم الدم
- أن درجة التأثير الحاد الذي ينتج عن هذه المادة بالجسد قد يحدث فور دخولها للجسد أو يحدث بعد فترة زمنية

- أن بعض هذه المواد ليس لها طعم ولا لون ولا رائحة وبالتالي يصعب على الإنسان الإحساس بها أو سرعة اكتشافها

- أن سرعة انتشار هذه المواد من أماكن تواجدها يوسع قاعدة تأثيرها وما تحدثه من أضرار
- أن وجود هذه المواد بالجسم يؤدي إلى عدم الاتزان وتؤثر على كفاءة بعض أعضاء الجسم
- قد تحدث تأثيراً في بعض أجهزة ومعدات العمل مثل الصدأ أو التآكل والانفجار والحريق الذاتي

اشتراطات السلامة والصحة المهنية الواجب توافرها لوقاية العاملين من مخاطر المواد الكيميائية

- 1- يجب توفير الاحتياطات الكفيلة بحماية العمال المعرضين لخطر التعرض للمواد الكيميائية المستخدمة سواء أكانت هذه المادة في الحالة الغازية أو السائلة أو الصلبة وجعلها ضمن الحدود المسموح بها
- 2- يجب ارتداء المعطف الخاص بالمختبرات الكيميائية أثناء إجراء التجارب وحظر ارتداء الملابس الفضفاضة أمر هام لمنع حدوث إصابات أو حوادث داخل المختبرات.
- 3- يجب إجراء الفحص الطبي الدوري على العمال المعرضين للمخاطر الكيميائية لاكتشاف أي مرض مهني مبكراً نتيجة التعرض لها والتأكد من استمرار لياقة العمال الطبية لطبيعة العمل
- 4- يجب عدم استخدام حواس اللمس أو الشم أو التذوق في التعرف على المواد الكيميائية
- 5- استبدال العمليات الصناعية التي تستخدم مواداً ضارة بالصحة بأخرى غير ضارة أو أقل ضرراً.
- 6- عزل العمليات الصناعية الضارة بالصحة في أماكن خاصة بها لتقليل عدد العمال المعرضين مع تدبير وسائل الوقاية لهذا العدد القليل من العمال
- 7- استخدام الماكينات المقفلة تماماً والتي لا ينتج عن استعمالها أي شوائب ولا تحتاج لملامسة العاملين لمكان الضرر أما يمكن ذلك
- 8- منع دخول غير المختصين إلى داخل مخزن المواد الكيميائية وفرض الرقابة على أماكن تخزينها أمر في غاية الأهمية
- استخدام طرق الترسيب أو الترطيب للتخلص من الأتربة أو الأدخنة الضارة
- 9- استخدام التهوية سواء كانت تهوية عامة أو تهوية موضعية بجوار مكان تصاعد الغازات والأبخرة أو الأدخنة أو الأتربة الضارة لتجميعها والتخلص منها قبل أن تصل إلى محيط تنفس العمال
- 10- استخدام الكنس بالشفط أو بعد الترطيب لإزالة الأتربة أو الشوائب من أماكن ترسيبها حتى لا تتصاعد إلى الهواء مرة أخرى ويستنشقها العمال إذا استخدمت طريق الكنس العادية
- 11- يجب حفظ الأكسيد فوق العضوية بمكان مظلم في درجة حرارة لا تزيد عن ٤٤ درجة مئوية ويحذر إشعال النار أو التدخين بالمكان
- 12- يجب توفير مهمات الوقاية الشخصية للعاملين والتي تتناسب مع طبيعة العمل الذي يقومون به وان تكون مطابقة للمواصفات الفنية لذلك
- 13- يجب توفير المياه الكافية للاغتسال أو الاستحمام للعمال بعد انتهاء الدوام وقبل مغادرتهم مكان العمل لإزالة ما يعلق بالجسم من ملوثات كيميائية ضارة مع توفير معدات النظافة مثل(الصابون والمناشف وغيرها) ويجب تأمين الاسعافات الأولية من شاش وخلافة للطوارئ في أماكن العمل بحيث يسهل الوصول إليها

- 14- يجب توفير مكان خاص لاستبدال ملابس العمال بملابس العمل أو العكس حسب طبيعة العمل على أن تكون هذه الأماكن بعيدة عن أماكن التعرض.
- 15- يجب توفير أماكن لتناول العمال للطعام بعيداً عن أماكن العمل (التعرض) ويمنع تناول الطعام أو الشراب أو التدخين داخل أماكن العمل.
- 16- يجب توعية العاملين بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة في بيئة العمل وكيفية حماية أنفسهم منها والالتزام بالتنبيهات والتحذيرات التي تصدر عن الشركات المنتجة للمواد الكيميائية
- 17- توفير التهوية الملائمة داخل المخازن يضمن سلامة المواد المخزونة مع الأخذ في الاعتبار مراجعة وسائل التعامل أو التشغيل في إطار القواعد الفنية.
- 18- عند انسكاب أي مواد ملتهبة على ملابسك أو أي من أجزاء جسمك فمن الواجب عليك استخدام تيار من الماء على موضع الإصابة مع سرعة التخلص من الملابس الملوثة وعدم الاقتراب من أماكن اللهب المكشوف وذلك لمنع تضاعف الإصابة والحد من خطورتها
- 19- توفير وسائل مكافحة الأولية للحريق والتدريب على كيفية استعمالها من احتياطات السلامة الواجبة الاتباع
- 20- عند تخفيف الأحماض المشار إليها يراعى إضافتها للماء وليس العكس منعا لحوادث الانفجارات ودرء أحد مسببات الحرائق بالمختبرات الكيميائية
- 21- يحظر تخزين حامض الهيدروكلوريك بجوار حامض النيتريك أو أية مواد أخرى قوية التأكسد
- 22- يحظر تخزين حامض الكبريتيك مع حامض النيتريك أو مع أية مواد كيميائية سائلة لها صفة التبخر أو تشتمل على عناصر مؤكسدة مثل البيروكسيد ومشتقاته.
- 23- اتباع تعليمات استلام وتسلم المواد الكيميائية بإثباتها في السجلات المعدة لذلك لمكافحة الفقد والضياع أمر في غاية الأهمية
- 24- معالجة الأحماض المسكوبة على الأرض بكميات وفيرة بالجير المشبع بالماء أو مادة قلوية من الوسائل المناسبة واجبة الاتباع
- 25- في حالة تعرض أي جزء من أجزاء الجسم للمواد الكيماوية يغسل جيداً بالماء وتعرض الحالة على الطبيب لإجراء الإسعافات السريعة

الحروق الكيماوية

تصيب المواد الكيماوية جسم الإنسان بحروق نتيجة تأثيرها المباشر وليس نتيجة للحرارة وهذه المواد قد تكون

في إحدى الصور التالية:

(1) الاحماض : حمض الكبريتك - حمض الكلوريك - حمض النتريك - حمض الخليك الثلجي
..... الخ

(2) القلويات : الصودا الكاوية - محلول البوتاسيوم ، الأمونيا ، الكلس ، والنشادر

(3) الاملاح : أملاح بعض العناصر مثل الزئبق - - الفسفور - الأنتيمون - البرومايد السلينيوم

(4) الغازات : غاز الكلور - غاز النشادر

(5) مساحيق إزالة الالوان والمطهرات

وتتطلب الحروق بالمواد الكيماوية الاسعاف الفوري وذلك لان مرور الوقت ليس في مصلحة المصاب لأن ذلك يؤدي الى ضرراً أأبر للإنسان ، ويعتبر الماء من أفضل الوسائل لمعالجة الحروق الكيماوية بشرط ان يسكب على الجزء المصاب بكميات كبيرة وبأسرع وقت ممكن ومن خلال تعاملنا مع المواد الكيماوية بالمختبرات سواء في عمليات التداول و التخزين أو التحضير لاجراء التجارب أو اثناء اجراء التجارب فقد يصاب أي فرد نتيجة عدم أتباع اجراءات السلامة والصحة المهنية مما ينتج عنه حروق للجلد أو اصابات للعين والتي نوضحها فيما يلي:

حروق الجلد الكيماوية

وتحدث الاصابة نتيجة تلامس مباشر لجسم الانسان أو التعرض للمواد الكيماوية سالفة الذكر والتي من اهمها

الاحماض والقلويات والغازات

(1)الاحماض:

وتقسم حسب تأثيرها على جسم الانسان الى نوعين هما:

أ- الاحماض ذات التأثير السريع والتي تسبب للإنسان المصاب حروق مباشر في الجزء المصاب بالاضافة الى ظهور فقاعات أو نقط في نفس الجزء

ب- الاحماض ذات التأثير البطئ والتي لا تسبب للإنسان المصاب الم بعد التعرض مباشرة للحامض وإنما يشعر به بعد فترة تتراوح بين/ (٢-١/٤ ساعة) والتي تكون كافية لاختراق الحامض الجلد الى مساحة عميقة

القلويات

الحروق الناتجة عن التعرض للقلويات لها تأثير على الإنسان أأبر من التي تسببه الأحماض وذلك لأنها لها قدرة أسرع على النفاذ إلى الأنسجة الداخلية وخلايا الجلد ، أما أن تأثيرها السيئ على الأنسجة يبقى لمدة أطول حتى بعد غسلها بالماء أو معادلتها بالمواد المضادة ، وفي هذه الحالة وبعد نفاذ المحلول القلوي الى داخل أنسجة الجلد ، فالجلد يبدو شاحباً وكأنه مشبع بالماء بعدها يحدث التئام سطحي لتقرح عميق

الإسعافات الأولية للإصابة بالحروق الكيميائية

- 1- يجب إزالة المسبب للحرق فوراً وذلك بغسل الجزء المصاب بماء جار بأسرع ما يمكن ويجب أن تستمر عملية غسل الجزء المصاب بالماء مدة لا تقل عن عشر دقائق
- 2- يجب تجنب استعمال مياه تحت ضغط حتى لا تضر جلد المصاب ولكن يجب سكب الماء بهدوء
- 3- يجب خلع ملابس المصاب في حالة تعرضها للمواد الكيماوية اذا أمكن ذلك وإلا فيجب سكب كمية من الماء أو المضاد للمادة الكيميائية على الملابس
- 4- يجب معادلة المادة الكيميائية للتخفيف من تأثيرها على الجزء المصاب أما يلي:
* الحروق الناتجة عن التعرض للأحماض تعادل بوضع قلوبات ضعيفة مثل بيكربونات الصودا على الجزء المصاب
* الحروق الناتجة عن التعرض للقلوبات تعادل بوضع احماض ضعيفة مثل الخل الخفيف أو حامض الليمون أو عصير الليمون (ما عدا اصابة العين فلا يستعمل في العين تعادل) ويستخدم ايضاً محلول يسمى محلول الفوسفيت المتعادل الذى له قدرة في تعادل الاحماض والقلوبات
- 5- بعد الانتهاء من معادلة المادة الكيميائية المسببة للحرق يتم غسل الجزء المصاب بالماء مرة اخرى وينشف ويربط باستعمال شاش معقم مع مراعاة عدم فتح الفقاع الجلدية حتى تقلل من مساحة الجزء المعرض للميكروبات
- 6- يجب اسعاف المصاب في حالة تعرضه لمضاعفات اخرى مثل الالم او الصدمة العصبية
- 7- يجب نقل المصاب بعد اجراء عمليات الاسعافات الاولية الى المستشفى اذا لزم الامر لمعالجة المصاب

أصابات العين بالمواد الكيميائية

تسبب المواد الكيميائية تأثير كبير على العين في حالة الاصابة بها، لذلك فإن عملية الاسعاف بشكل صحيح وبسرعة امر مهم جداً للحفاظ على العين وانقاذها من تلف محقق وخاصة في حالي الاصابة بالمواد القلوية نظراً لقدرتها على اختراق انسجة العين واحداث الحروق العميقة والضرر الشديد بها

الإسعافات الأولية للعين في حالة الاصابة بالمواد الكيميائية

- 1- يجب غسل العين المصابة بالماء النقي وذلك بوضع رأس المصاب تحت صنوبر الماء مباشرة أو غمر رأس المصاب بالماء
- 2- يجب ان يقوم المصاب بفتح وغلق عينه داخل الماء بقوة وقد لا يستطيع نتيجة الألم فيجب على المسعف القيام بفتحها لإجراء عملية الغسيل
- 3- يجب عدم استعمال أي مواد كيميائية للمعادلة داخل العين إلا محلول الفوسفيت المتعادل (إن وجد) أما لا يجوز وضع أي نوع من القطران أو المراهم ولكن يتم وضع غيار معقم على عين المصاب ونقله إلى المستشفى للعلاج.

طرق التخلص من الأحماض والقواعد طبياً

ضرورة معالجة ومعادلة المذيبات من أحماض وقلويات في معامل الباثولوجية في أنية خاصة ثم تصرف مع كميات كبيرة من المياه إلى المجاري العامة. في معامل الباثولوجي تثبت أحواض خاصة تحت أحواض الغسيل تحتوي على مركبات (Limestone Sumps) لها المقدرة على معالجة الأحماض إلى مركبات غير ضارة للشبكة الصرف الصحي وغير ضارة لمحطات المعالجة.

الزئبق

الزئبق : من المعادن الثقيلة شديدة السمية وتتراكم كمياتها في الأجسام وتسبب أضرار كبيرة للجهاز العصبي، حتى الآن لا تستطيع محطات معالجة مياه الصرف الصحي في التخلص منها، عند حدوث أي انسكاب للزئبق يجب أن يضاف له كمية كبيرة من الكبريت الأصفر ثم يجمع ويوضع في قنينة خاصة بالمخلفات الخطرة و تعتبر المخلفات الطبية المحتوية على الزئبق قليلة الكمية ولكنها شديدة السمية وتتراكم كمياتها في الأجسام فتسبب أضرار كبيرة للجهاز العصبي ، ويأتي التلوث بالزئبق من عدة مصادر طبية منها عيادات الأسنان وعمليات تعبئة أسنان المرضى بمادة الحشو أملغم (Amalgam) والتي تحتوي على ٤٩% زئبق وينتج كذلك من تكسر بعض الأجهزة الطبية المحتوية على هذه المادة، حالياً أصبح استخدام تلك الأجهزة يقل بسبب الوعي العالمي لمشاكل التلوث بالزئبق فتم استبدالها بأجهزة الكترونية حساسة مثل الترمومتر وأجهزة قياس الضغط وغيرها (Barron T, 2001). في عيادات الأسنان ولتقليل تلوث مياه الصرف الصحي بالزئبق والمعادن الثقيلة الأخرى من الضروري استخدام جهاز لفصل مادة حشو الأسنان (Amalgam Separators) من المياه الناتجة عن تنظيف الفم قبل تصريفها للشبكة العامة.

الدفن بطريقة علمية (landfill)

للتخلص من المخلفات (التي لها خطورة محدودة) يمكن أن يتم ذلك عن طريق الدفن بطريقة علمية (land fill) هناك نوعين من الدفن بطريقة علمية باستخدام عازل واحد (one liner) أو عازلين اثنين (two liner) ويمكن التخلص من الكثير من المواد الكيميائية الصلبة ذات الخطر المحدود بهذه الطريقة

الحرق بطريقة علمية (Incinerator)

وتستخدم هذه الطريقة للتخلص من المخلفات بالحرق تحت ظروف يتم التحكم التام بها ، بحيث يمنع تسرب أي من الغازات (ما عدا بخار الماء وثنائي أكسيد الكربون) إلى الخارج ، وهي طريقة تمتاز بإمكانية التخلص من المواد الخطرة التي يمكن حرقها ، ولكن من عيوب هذه الطريقة أنها باهظة التكاليف

الخاتمة

اهتمت عدة مذاهب بدراسة الطبيعة وعالم الأشياء ، والرفع من شأن العلوم التي تعتمد التجريب أسلوباً في البحث والتفكير ، بناء عملية التربية على الإدراك الحسي او الخبرة الحسية بدلا من بنائها على نشاط الذاكرة والحفظ يبدو من هنا ان دور المختبر في العلوم التجريبية عامة و علم الكيمياء خاصة مهماً غير انه توجد عدة صعوبات تعترض مجرب العلوم منها ما يتعلق بتوفير المواد اللازمة والتجهيزات المناسبة ومنها ما يتعلق بالمخاطر الكثيرة التي يتعرض لها المجرب اثناء قيامه بالتجارب داخل المختبر نتيجة جهله بقواعد الأمن والسلامة والمخاطر المحدقة به كانبعاث الغازات السامة ، اذا لم يجر التجارب في مكان مخصص لتسرب هذه الغازات ومن الشروط الواجب توفرها كي نتجاوز الصعوبات التي تحيط بالمختبر ان تكون المواد والأدوات والأجهزة بالموصفات المطلوبة ، وأن تكون صالحة للاستخدام بكفاءة عالية كما يجب ان تتوافر بعدد كاف يمكن الطلاب من اجراء التجارب منفردين او مجموعات صغيرة كي نتجنب الازدحام وكذلك وجود مكان مناسب لتخزين المواد والاجهزة بشكل يؤدي الى اقل الاضرار عند وقوع الحوادث الطارئة . ينجم عن العمل في مخابر العلوم التجريبية (كيمياء ، فيزياء ، بيولوجيا) اجراء عدة تفاعلات كيميائية معقدة وصعبة وخاصة عند تداول مواد كيميائية خطرة واخرة ، او حتى انفجارية وعليه يصبح إلزاما على المعلمين اخذ الحيطة والحذر اثناء النشاطات تجنباً للحوادث الخطيرة التي لا تحمد عواقبها ، ومن هنا نرى ضرورة تحلي كل من المعلمين والطلبة والتقنيين بقواعد الأمن والسلامة في العمل التجريبي .

تحوي المخابر الكيميائية ومخابر علم الاحياء على العديد من المواد الكيميائية التي تشكل خطراً على العاملين فيها من باحثين واساتذة وطلبة ومساعدين مخبرين وخلال العمل في هذه المخابر من تجارب في مجال البحث العلمي او التعليم يمكن حدوث تسمم او جروح لدى التعامل مع المواد الكيميائية ومع الأدوات الزجاجية المستخدمة خلال عمليات التسخين والتبخير واعادة البلورة والاستخلاص ويتوجب على جميع هؤلاء معرفة سائر الأمور المتعلقة بمصادر التلوث الكيميائي المضر بالإنسان والمحيط وكيفية معالجة الحالات الطارئة .

• القرآن الكريم

- 1- Jabr bin Mohammed bin Dawood al- Jabr (Septemer 2009)
Obstacles to the use of the laboratory in teaching science from the point of view of natural science teachers in the secondary stage in Riyadh , Saudi Arabic . Journal of Scientific Education . Egyptian Association for Scientific Education , Volume XII . The third issue Pp 116-151 .
- 2- Huda Abdul Hamid Abdel Fattah (March 2009) : Effectiveness of using the Virtual Laboratory in developing the practical skills of chemistry for students of Faculties of Education Journal of Scientific Education . Egyptian Association of scientific Education . Volume XII . The First issue Pp 129-76 .
- 3- Khatib , Essam (2006) : The Reality of Occupational Safety for Cleaners in Hospitals in a Palestinian Governorate , Health journal for the Eastern Mediterranean , World Health Organiztion , vol ,12 , no . 5 .
- 4- Qatishat , Tala et al (2007) : Principles in Health and Public Safety , 2 nd edition , Dar Al- Masirah Publisshing and Distribution , Amman Jordan .
- 5- Helmi . Ahmed and Al Afshouk , Abdle – Moneim (2000) : Occupational Safety and Health , Dar Al – Kut Al- Salloumi for Al-Ndae , Cairo , Egypt .
- 6- Biqawi , Bahjj (1999) : Occupational Safety in our National Factories The Palestinian Engineer Magazine , Gaza Volume 4 , Issue 44 .

- 7- Shaheen , Jamil (2004) : practical methods in educational laboratories second edition , Dar Al – Maaishah for publishing and distribution , Amman , Jordan .
- 8- http://www.iijoe.org/IIJE_03_i8_v1_2012.pdf .
- 9- <http://ar.wikipedia.org/wiki> .
- 10- <http://adamelbarbary.com/page/82/> .
- 11- <http://arabian-chemistry.com>
- 12- Abbas , Suhaila (2003) :Human Resources Management , first edition . Dar Wael Publishing Amman .
- 13- Lin , J & Mill , A. (2001) : Measuring the occupational health .
- 14- Safety performance of construction companies in Australia , Facilites , vol 19 , no .1.3/4,pp.131-138 .
- 15- Zeitoun Kamal Abdel Hamid . (2000) : Teaching science for Understanding constructional Vision 12 world of the book , Cairo .
- 16- OSHA " Occupational Safety and Health Administration (1990) Excavations publication ,226,Us Department of Labor .
- 17- Sawacha , E , Naoum S. & Fong . D , (1999) " Factors Affecting Safety Performance on construction sites Vol , 17 , No 5 UK .
- 18- Smith , R (1979) " The Occupational Safety and Health Act " Its Goal and Ist Achievement American Enterprise Institute for public policy Research , USA .
- 19- Walker , D . & Talit , R ,(2003) " Worker productivity , and Occupational Health and Safety issues selected industries " .UK .
- 20- Rusan et al. (2009) : Industrial Safety and Occupational second edition Arad society Library for publishing and distribution , Amman , Jordan .