المخاطر والإصابات في المختبرات الكيميائية

Hazards and injuries in chemical laboratories

د. هبة الله عادل الحمداني

المخاطر والإصابات في المختبرات الكيميائية

انواع المخاطر في المختبرات الكيميائية:

1- الحرائق
2- الانفجارات
3- تسرب الغاز
4- تسرب سوائل كيميائية
5- انتثار ماده كيميائية صلبه
6- ملامسة تياركهربائي
7- ملامسه مواد كيميائية ضاره
8- ملامسة اجسام ساخنه
9- سقوط
10- اصطدام
11- انزلاق
12- انفجار ادوات زجاجيه عند تفريغ الهواء

العوامل المساعده للمخاطر في المختبرات الكيميائية:

1- بيئة عمل غير سليمه

- اضاءه ضعيف او ساطعه
- التخزين غير السليم
- التهويه غير مناسبة
- التمديدات غير سليمه
- استعمال تجهيزات وادوا غير سليمه
- انعدام جهيزات السلامه
- النظافه غير كافيه

2- الاداء غير سليم:

- سرعه في العمل
- عدم التقيد بقواعد السلامه
- عدم استخدام ادوات الحماية الشخصيه
- العبث اثناء تأدية العمل

انواع الاصابات:

- التسمم
- الحروق الكيميائية
- الحروق الحراريه
- الجروح
- الصعقه الكهربائية
- الدوخه
- الغثيان
- الحساسية
- الصداع
- الاختناق
- الاغماء

اعراض التعرض للمواد الكيمياوية:

- احمراروحكه في العينين
- احمرار وحكه في الجلد
- حروق في الجلد
- الم في المعده
- صعوبه في التنفس
- الصداع
- الغثيان
- الدوخه

طرق دخول المواد الكيمياويه الى الجسم:

- الجهاز التنفسي
  - الغازات
  - الابخره
  - الغبار
- الجلد
  - مواد كيميائية سامه
  - احماض

- قواعد

-الجهاز الهضمي

* غبار

*مواد كيميائيه صلبه

*سوائل كيميائيه

الاضرار المختلفه للمواد الكيميائية :

المواد الي تضر بالجلد //

- احماض قوية مثل حمض الهيدروكلوريك والكبريتيك
- قواعد قويه مثل هيدروكسيد الصوديوم والبوتاسيو
- مواد اخرى مثل كلوريدات الالمونيوم وكلوريد الثيونيل

المواد السامه//

تتراكم مع الزمن وتسبب تسمم مثل الزئبق والكروم

السوائل والابخره سريعه الاشتعال//

مثل البنزين والاسيتون

الغازات والابخره السامه //

تكون عديمه اللون والرائحه مثل اول اوكسيد الكاربون

الغازات والابخره المخدره//

تسبب تخدير واغماء مثل البنزين ورباعي كلوريد الكربون.

غازات وابخره خانقه //

مثل ثاني اوكسيد الكاربون

غازات وابخره كاويه ومهيجه //

مثل الامونيا والكلور

مواد المتفجره //

مثل مركبات النترو وغاز الاستلين

مواد مسببه للسرطان //

مثل 4- نيترو ثانئي –فينل

مواد مسببه للاورام وتشوهات بالجنين //

الاسيتاميد والزرنيخ.

مقدمه عامه عن الأمن والسلامة ألبيولوجيه //

من الصعب، إن لم يكن من المستحيل، أن تقدم خطة محددة الخطوات وملائمة لجميع المختبرات لترقية المرافق والسلامة. ونظراً لأن حالة المرافق والسلامة قد تختلف اختلافاً كبيراً من مختبر إلى آخر، فإنه يستحيل عرض نهج واحد موحد يمكن تطبيقه بنجاح على جميع المختبرات. وبالتالي فإن هذه الأداة تستخدم استراتيجية أخرى في المساعدة على تحسين المرافق والسلامة

أولاً، يلزم تحديد مستوى السلامة البيولوجية لكل غرفة في مبنى المختبر، ويتوقف ذلك على نوع المُمْرضات التي يتعامل معها المختبر. ويحدِّد مستوى السلامة البيولوجية متطلبات السلامة التي ينبغي للمختبر الامتثال لها. ويمكن الاطلاع على هذه المتطلبات في نظام "المختبرات الطبية – دليل منظمة الصحة العالمية بشأن السلامة البيولوجية في المختبرات

وينبغي لموظف السلامة البيولوجية أن يضع خطة عمل حتى يمتثل المختبر لهذه المتطلبات وتتمثل استراتيجية ثانية، تهدف إلى اتخاذ تدابير السلامة الأساسية التي تنطبق على جميع المختبرات، في إجراء تقييم للسلامة البيولوجية.

قواعد ومواصفات السلامه المختبريه //

من قواعد السلامة في المختبر قسم الاستقبال الخارجيّ الاهتمام بوجود حاويات للتخلّص من الإبر المستخدمة في السحب، ومن الشرائح الزجاجيّة، والحرص على تغييرها بشكل دوري.

*الحرص على ارتداء الملابس الخاصة بالمختبرات، مثل: البالطو والقفازات، والنظارات الواقية.

*الحرص على وجود حقائب الإسعاف الأولي.

*الحرص على سلامة التمديدات الكهربائيّة، لمنع وقوع حرائق.

*الحرص على توفير طفاية حرائق، كما ويجب وجود جهاز لكشف الحرائق قبل انتشارها بأماكن واسعة.

*الاهتمام بوجود مصادر لتهوية المكان.

*توفير مصبايح للشحن الاحتياطي في حالة انقطاع الكهرباء.

*الاهتمام بالنظافة الشخصيّة، وغسل اليدين بالماء والصابون، والحرص على تجفيفهما جيداً.
*الحرص على وجود المنظفات اللازمة، مثل الصابون، والمغاسل، والمحارم الورقيّة.

*المحافظة على النظافة العامة للمكان، والتخلص من الفضلات.

*تجنّب التدخين قطعيّاً في المختبر. الحرص على عدم تناول الطعام أو الشراب داخل المختبر.
*الالتزام بالتعليمات التي يصدرها المسؤول.

السلامه الشخصيه داخل المختبر

أصبح المختبر المركز الأساسيّ للحصول على المعرفة، وتطوير مواد جديدة، ومركزاً لدراسات البحثيه ومصدر اللقاحات المختلفة ضد الأمراض المنتشرة في العالم، ويعد المختبر جنَّةً لهواة الأبحاث والعلماء. تعدّ إجراءات السّلامة في المختبرات من ضمن القواعد والأسس العالمية، التي يجب أن يتبعها كل من يعمل في هذا المضمار؛ حمايةً لنفسه، وللعاملين داخل المختبر، بالإضافة إلى حماية المواد والأبحاث التي يتم العمل فيها وتطويرها داخل المختبر. الأمان في المختبرات وجود جهاز إداري ورقابي متطوّر في المختبر. طبيعة الأماكن المتواجد فيها المختبرات والمعامل وبعدها عن الأماكن السكنية. الإحساس الداخليّ لدى العاملين في المختبرات، وإحساسهم بالمسؤولية تجاه إجراءات السلامة والحفاظ على حياتهم وحياة زملائهم. وجود أنظمة سلامة ومضادة للحريق، وأجهزة استشعار متطورة للغازات المتطايرة، الأمر الذي يقلل من وقوع كارثةٍ نتيجة خطأٍ ما. إجراءات السلامة العامّة حسب المستوى تعدّ حماية الصحة العامة والحفاظ على الأمن عملية أخلاقية من الدرجة الأولى، تتطلب من الدولة أن تضع القوانين، وتسنّ التشريعات المناسبة للعمل عليها داخل المختبرات والمعامل المختلفة، وتختلف إجراءات السلامة في المختبرات باختلاف المستوى المعمول به مثل: العيون إنّ من أهم وسائل الوقاية، استخدام النظارات الواقية لحماية العيون من دخول المواد الكيميائية أو التعرض المباشر للغازات. عند إجراء التجارب الكيميائية أو استخدام مواد مشعّة، يجب استخدام واقي الجسم بشكلٍ كامل، بما فيه الرأس والرقبة والبدلة الجلدية المخصصة لهذا النوع من التجارب. عند التعامل مع الليزر والإضاءة العالية أو استخدام الحرارة العالية، يجب ارتداء نظارات مناسبة ومصنوعة من مواد مخصصة. إذا لم تعرف ما هي المادة الموجودة أمامك يجب عدم العبث بها بتاتاً، وعدم لمسها أو محاولة استنشاقها، أو تعريض العين المباشرة لها. في حال دخول المواد الكيميائية إلى العين فيجب مراجعة الطبيب بأسرع وقتٍ ممكنٍ، دون محاولة فرك العين باليدين. ومن تجهيزات المختبر وجود نظام حماية وأجهزة استشعار متطورة. وجود مصادر للمياة وأدوات مستخدمة

لإطفاء الحريق ومخارج طوارئ. وجود أنظمة تهوية وأنظمة خاصّة للتخلص من الغازات الناتجة من التجارب المختلفة. العمل على التخلص من مخلفات المجاري بشكل سليم. السلوك الشخصي للعاملين استخدام أجهزة المختبر ضمن الغرض المخصص لها فقط. أخذ العمل في المختبر على درجةٍ كبيرةٍ من المسؤولية وعدم الاستهتار والمزاح مع العاملين أثناء إجراء التجارب والتطبيقات. عدم ادخال الأطفال إلى المختبرات والمعامل بسبب احتوائها على مواد خطرة، ومواد كيميائية وغازات منبعثة. في حال ادخال البعثات الطلابية بهدف الفائدة التعليمية يجب ابقائهم تحت رقابة العاملين المدربين. وضع لوحات تحذيريَّة،فعند التعامل مع المواد الكيميائية يجب أخذ أعلى درجات الحيطة والحذر؛ لتقليل تعرض الجلد والعيون واليدين للمواد الكيميائية، وعدم استنشاق الغازات المنبعثة من التجارب المختلفة، أو دخول المواد الكيميائية إلى داخل الجسم عن طريق شربها بالخطأ أو عن طريق الجروح، أو المواد الحادة المستخدمة أثناء التجربة. خزانة التجارب عند إجراء التجارب الخطرة والمعقدة يجب إعداد خزانةٍ جاهزة، وذات معايير خاصة للمواد المستخدمة في هذه التجارب، والتأكد من صلاحيتها من وقت لآخر. لا تدخل أي جزءٍ من الجسم بتاتاً إلى خزانة التجارب أثناء إجراء التجربة، والتأكد من لبس الواقي المطلوب لهذه التجربة. المحافظة على نظافة خزانة التجارب بعد الانتهاء من التجربة والتخلص من المواد المتبقية بالشكل السليم. اقفال الخزانة بمفتاحٍ خاص، وعدم إعطاء المفتاح للأشخاص الغير مخولين لهذه التجارب. ملامسة المواد الكيميائية للجلد فعند إجراء التجارب لا بدّ من استخدام المواد الكيميائية والأدوات المختلفة لذلك تأكد مما يلي: عدم وجود قطع أو ثقوب في القفازات المتسخدمة. الحرص على غسل القفازات قبل خلعها من اليدين؛ حرصاً على إزالة كافة المواد الكيميائية العالقة والمتبقية على القفازات. الحرص على استبدال القفازات واستخدامها لفترة معينة. الملابس التي يرتديها العاملون عند التعامل مع المسننات أو المحركات أو الأدوات الدوراة تأكد من عدم ارتداء أي نوعٍ من أنواع الزينة كالسنسال، أو الخاتم لتقليل دخول هذه المواد بين المسننات. *الحرص على تغطية الشعر عند التعامل مع المواد الحارقة. *عدم لبس الصنادل أو الأحذية المفتوحة عند استخدام المواد الكيميائية لتقليل تعرض الجلد لهذه المواد. *عدم استخدام الملابس المصنوعة من الألياف الصناعية؛ لقابلية اشتعالها العالية، واستبدالها بالملابس القطنيّة المصممة لغرض التجارب.

الإصابات والإسعافات الاوليه

الحد من الإصابات الشخصية

هناك أنواع من الإصابات الشخصية قد تحدث أيضا في المختبر و تشمل الانزلاقات و الحدوث

في المختبر والسقوط والصدمات الكهربائية، و ابتلاع المواد الكيميائية، والاستنشاق، و الجروح القطعية.

التحضير للاستجابة لوقائع الإصابات الشخصية الأخرى

على الرغم من أن الحرائق والانسكابات هي أكثر أنواع الوقائع المختبرية شيوعا، ألا أنه يجب أن تفكر في كيفية الاستجابة للوقائع المحتملة الأخرى، بما في ذلك استنشاق و ابتلاع المواد الكيميائية، والصدمات الكهربائية، و الجروح القطعية.

إذا تعرضت أنت أو أي شخص آخر في المختبر للدخان أو الأبخرة فقم بنقل نفسك و كذلك الآخرين بعيدا عن المنطقة الملوثة إلى الهواء النقي. كما يجب عليك تحذير الأشخاص الآخرين المتواجدين في المنطقة عن ذلك الضرر المحتمل و ألتمس المساعدة الطبية على الفور.

إذا كنت تظن أن شخصا ما قد تناول مادة كيميائية خطرة، فاتصل بالدفاع المدني فورا واتبع تعليمات الإسعافات الأولية المذكورة في بطاقة بيانات السلامة أو على ملصق العبوة. فقد يطلب منك مساعدة أستاذ المادة لتحضير وسائل الإسعافات الأولية، بحيث يمنع منعا باتا أن تعطي أي شيء بالفم لأي شخص فاقد للوعي، كما سوف يتأكد أستاذك من أنه قد تم تزويد الوحدة الصحية بنسخة من بطاقة بيانات السلامة المناسبة ، و لكن قد تكون هناك حاجة لتحديد اسم المادة الكيميائية بالضبط.

يجب أن لا تلمس شخص ما على اتصال مع الدارة الكهربائية الحية. فقم أولا بفصل الدارة الكهربائية عن طريق نزع القابس من المقبس أو عن طريق الفصل الكلي للكهرباء من خلال قاطع فصل التيار ،و إن لم تقم بذلك مسبقا فإن احتمال تعرضك للصدمة الكهربائية يكون حاضرا.

و إذا كان الشخص المصاب لا يتنفس وليس له نبض، يجب عليك توفير الإنعاش القلبي الرئوي (CPR) إذا في حالة إذا كنت مدربا على القيام بذلك، أو استخدم مزيل الرجفان الخارجي الآلي كان متوفرا. كما يجب عليك الاتصال فورا بالدفاع المدني ، أو أخبر أي شخص او مدرب للقيام بما هو لازم في مثل تلك الحالات. و لأنه من المرجح في المختبرات التعليمية أن يتواجد العديد في المختبر، فمن الأفضل توزيع الأدوار على البعض حيث شخص يتصل بالدفاع المدني و آخر يخبر أستاذ المادة و ثالث يحدد موقع المختبر و رابع يستدعي مسؤولي الأمن في الحرم الجامعي، و شخص آخر يساعد في الإنعاش القلبي الرئوي.

و إذا كنت أنت أو أي شخص آخر ينزف بشدة، فاعمل على أن تسيطر على النزيف عن طريق وضع قطعة قماش على الجرح وتطبيق ضغط ثابت، و إذا كان ذلك ممكنا، قم برفع العضو المصاب فوق مستوى القلب. كما يجب عليك اتخاذ احتياطات معقولة لتجنب ملامسة دم شخص

آخر، فهناك قفازات متوفرة في معظم مختبرات الكيمياء. و ما عدا في حالات الجروح البسيطة ، قم بتغطية الشخص المصاب ببطانية أو معطف لتجنب الصدمة والحصول على الرعاية الطبية الفورية.

و لا تقم بتنظيف أي تسرب بيولوجي قد يحتوي على مسببات الأمراض و التي تنتقل عن طريق الدم ما لم يتم تدريبك على ذلك.

انسكابات المواد الكيميائية

ربما تكون الانسكابات الكيميائية هي أكثر الوقائع المخبرية شيوعا. و عادة ما يساعد الترتيب المنظم للمختبر على تجنب تسرب المواد الكيميائية، و عليه أبق الأدوات المخبرية بعيدة عن حافة الطاولة التي تعمل عليها أو أي منطقة عمل أنت تشتغل فيها. كما يجب استعمال الكميات المحددة من المواد الكيميائية وفقا لخطوات عمل التجربة وتجنب استعمال كميات زائدة من المواد الكيميائية، و اعمل فورا على إعادة زجاجات الكاشف إلى موقعها الصحيح بعد أن تكون استهلكت منها أقل قدر مكن حسب خطوات عمل التجربة، و اخطر أستاذ المادة إذا لاحظت أية عوائق في الممرات و الطرقات بين الطاولات و حولها تعيق العمل في المختبر، و تذكر أن تمشى بركازه في المختبر ، فالمشي السريع قد ينتج عنه اصطدامات مع الطلاب الآخرين أو مع أثاث المختبر و آلياته.

و إذا كان يجب عليك أن تنقل عينات أو محلول من مكان إلى آخر في المختبر، فاعمل على أن تمسك الكأس أو الدورق جيدا على أن تكون يدك الثانية داعمة للكأس أو للدورق من الأسفل ، و إذا لزم الأمر أخبر الآخرين بما تنوي القيام به. أما نقل المواد الكيميائية من المختبر إلى مكان آخر خارجه أو إلى مستودع المواد الكيميائية فإنه يتطلب وجود حاوية مخصصة للنقل من المطاط أو البلاستيك.

الإستعداد للاستجابة لتسرب المواد الكيميائية

إذا كنت أنت أو أي شخص آخر بالقرب من مساحة العمل الخاصة بك قد تسبب بحدوث تسرب للمواد الكيميائية ، فإنه يجب عليك و على الطلاب الآخرين أن يبتعدوا عن منطقة التسرب، و في حالة حدوث انسكاب لسائل قابل للاشتعال، قم فورا بتحذير الطلاب الآخرين في منطقة العمل لإطفاء جميع مصادر اللهب و إيقاف تشغيل الأجهزة الكهربائية ، إلا إذا كنت قادرا على القيام بذلك لوحدك دون أن تضع نفسك في خطر. و إذا حدث انسكاب في خزانة طرد الغازات، أغلق الغطاء الباب الزجاجي و اسمح للأبخرة أن تزال بفعالية أكثر، كما يجب الإبلاغ عن أي انسكاب لأستاذ المادة فورا ، فأستاذ المادة يعرف جيدا كيف يتعامل مع المواد المسكوبة. و في حالة انسكاب كمية كبيرة من المواد القابلة للاشتعال أو السامة أو المتطايرة، فقد يكون من الضروري إخلاء المختبر أو المبنى بأكمله.

و في حالة حدوث انسكاب صغير للمادة الصلبة، فقد يطلب منك أستاذ المادة أو من الآخرين أن

تستخدم المجرود و الفرشاة، و التي عادة ما يتم الاحتفاظ بها في المختبر لتنظيف المادة الصلبة.
كما أن في حالة حدوث انسكاب صغير للمواد السائلة، فقد يطلب منك أستاذ الماد أو من الآخرين استخدام المناشف الورقية أو الماصة لامتصاص السائل. و في حالة التقاط الزجاج المكسور، استخدم الملقط أو ارتدي القفازات الجلدية مقاومة للقطع، كما يمكن أيضا أن تلمّ الزجاج المكسور من خلال المجرود و الفرشاة. و لكن على الأرجح، سيقوم أستاذ المادة بتنظيف الزجاج المكسور، أو قد يطلب منك القيام بذلك تحت إشراف دقيق. و بالطبع تخلص من المادة المسكوبة و كذلك المناشف الورقية، حسب توجيهات الاستاذ.
في حالة حدوث انسكاب كبير للمادة، أو إذا كانت المادة سامة أو قابلة للاشتعال، فسيكون لدى مؤسستك التعليمية إجراء رسمي لمعالجة التسرب. فاتبع التوجيهات التي يقدمها لك أستاذ المادة.

المصادر :

كتاب الدليل في المختبرات والمخازن الكيمياوية والبايلوجية لجامعة الانبار 2018