



التوجيه الفني العام للعلوم

اللجنة الفنية المشتركة لمشرفي المختبرات

مستلزمات الأمن والسلامة في مختبرات العلوم

الفهرس

م	الموضوع	الصفحة
1	المقدمة	3
2	العلامات الخاصة في السلامة	4
3	مستلزمات الأمن والسلامة في المختبر	4
4	أنواع الحرائق	5
5	كيف تكشف عن تسرب الغاز	10
6	موقع المختبر	11
7	مواصفات الفنية للأمن والسلامة	12
8	اسباب حدوث الحريق في المختبر	13
9	الوقاية من الحريق	13
10	كيف تتصرف اذا اشتعل النار في ملابسك	14
11	ارشادات عامة	14

المقدمة

يعتبر أمن المختبرات من الأساسيات التي يجب أن يلم بها بل يهتم بها محضرو المختبرات لأهمية ذلك في المحافظة على المال العام والوقاية من المخاطر التي يتعرض لها مستعملو هذا المختبر سواء كانوا من المحضرين أو القائمين بالدرس أو الطلاب المحصلين للدرس أو من العاملين على نظافة المكان نفسه ، وأمن المختبر من الأهمية بمكان حيث أنه مرتبط بمكان الدرس كله أو المدرسة أو المعهد أو الكلية الكائن بها ويتم تحديد أمن المختبر وتوفير إمكانيات السلامة طبقا لطبيعة العمل في هذا المختبر ، فأمن المختبر الخاص بالفيزياء يختلف عن نظيره في الكيمياء أو مختبر علم النبات أو الحيوان.

العلامات الخاصة في السلامة

الصورة	التعريف	ملاحظات
	<u>العلامات الزرقاء</u> تحذر عدم أتباعها قد يجعلك في موقع الخطر أو لا ، ولكنك قد قمت بكسر القانون.	غرف التحضير – مخزن عهد المختبرات
	<u>العلامات الصفراء</u> تحذر عدم وضعها في المكان المناسب من الممكن أن يعرض مستخدم المختبر للخطر ولكن في نظر القانون مذنب.	محولات الكهرباء
	<u>العلامات الخضراء</u> وهي خاصة للاستدلال على المكان الآمن و الإسعافات الأولية و مخارج الطوارئ.	علامات إرشادية الصيدلية – المخارج - تخطيط الأرضية – نقطة التجمع
	<u>العلامات الحمراء</u> و هي التي تحذر من التعرض للحريق ووسائل المساعدة في حال اشتعال الحريق.	سطل الرمل - المطفآت -بطانية مقاومة للحريق –

مستلزمات الأمن والسلامة في المختبر هي :

1- طفايات الحريق بأنواعها:

هي عبارة اسطوانة معدنية مملوءة بالماء و بمادة كيميائية ثقيلة عازلة تعزل الأكسجين عن المادة المحترقة ، وتعمل طفايات الحرائق على ازالة احد العناصر المسببة للاشتعال مما يؤدي الي كبح وتنشيط تفاعل الاحتراق . منها أنواع متعددة كل نوع له استخدام معين وهي كالتالي:

نوع المطفأة	الصورة	اللون	الاستخدام
مطفأة الماء		احمر	إطفاء حرائق المواد الصلبة في بدايتها مثل الورق . البلاستيك . الخشب وقماش
مطفأة ثاني أكسيد الكربون		اسود	إطفاء معظم حرائق المواد في بدايتها عدا المعادن .لها فعالية قوية في إطفاء حرائق التجهيزات الكهربائية الحية.
مطفأة البودرة		ازرق	إطفاء معظم انواع الحرائق في بدايتها ويفضل عدم استخدامها في التعامل مع حرائق الأجهزة الكهربائية والالكترونية .
مطفأة الرغوة (الرغاوي)		بيج	إطفاء حرائق السوائل القابلة للاشتعال والالتهاب في بدايتها مثل الدهانات ،الإصباغ،الشحوم والسوائل البترولية.

أنواع الحرائق

(توجد هذه العلامات على مطفأة الحريق)

الصورة	الرمز	النوع
		حرائق النوع A هي الحرائق التي تحدث في المواد الصلبة كالأخشاب والأوراق والملابس والمطاط وبعض أنواع البلاستيك ومن أفضل مواد الإطفاء التي تستخدم لإطفاء ABC هذا النوع من الحرائق هي الماء، كذلك بعض طفايات البودرة الجافة نوع
		حرائق النوع B هي حرائق التي تحدث في المواد السائلة والغازية الملتهبة مثل بنزين السيارات، الكيروسين، المذيبات، الكحولات، ومن أفضل مواد الإطفاء المستخدمة لإطفاء هذا النوع من الحرائق هي الرغاوي، ثاني أكسيد الكربون، البودرة. ولا يفضل استخدام الماء لمكافحة هذا النوع من الحرائق حيث يتسبب في زيادة انتشار الحريق
		حرائق النوع C هي الحرائق التي تنشأ في المعدات والأجهزة والتجهيزات الكهربائية، ويستخدم ثاني أكسيد الكربون والبودرة لإطفاء هذه الحرائق. ولا يستخدم الماء أو أية مواد إطفاء أخرى تحتوي على الماء مثل الرغاوي على الإطلاق لإطفاء هذا النوع من الحرائق، حيث أن الماء موصل جيد للكهرباء لذلك من الممكن أن يتسبب في صعق الشخص المستعمل الطفاية.
		حرائق النوع D هي الحرائق التي تنشأ في المعادن مثل الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم ويستعمل نوع خاص من البودرة الجافة لإطفاء هذا النوع من الحرائق.
		حرائق النوع K هو نوع حديث من الحرائق تم إضافته حديثاً لأنواع الحرائق ويختص بالحرائق التي تحدث بالزيوت النباتية بالمطابخ.

2 - بطانية حريق: بطانية الحريق هي غطاء، مصنوع من قماش، غير قابل للاشتعال، يتم

استخدامها لإخماد الحريق وفق نظرية خنق النيران.

يتم استخدام البطانية في إطفاء حرائق السوائل القابلة للاشتعال كالزيوت،
الدهون، الطلاء، البنزين ... الخ .



3- صندوق إسعافات الأولية: يجب ان تحتوي على قائمة بمحتوياتها مثل (شاش ، قطن،معقم ، رباط، مقص .



4- مراوح الشفط : أن تزود المختبرات بمراوح لطرد الغازات الضارة المنبعثة من المواد الكيميائية بحيث يتم سحب الغازات باستمرار وتكون مرتفعة من سقف المختبر.



5- سطل رمل: به رمل ناعم وجاف خالي من الشوائب ومطلي باللون الاحمر.



6- خزانة جمع وطرد الغازات:-

هي تجري فيها التفاعلات الكيميائية خاصة للغازات المضرة بالصحة وتحتوي خزانة الغازات على
مروحة شفط كبيرة موصلة إلى مجرى هوائي خارج المبنى المقام به المختبر.
تتوفر في مختبرات الكيمياء للمرحلة الثانوية وكذلك المرحلة المتوسطة
وتكون على يسار المعلم وبعيدة عن المخرج او بالخلف وسط المختبر .



7- الكمامات بأنواعها:

تستخدم عند التعامل مع المواد المتطايرة أو الغازات التي تؤثر على صحة الشخص الذي يتعامل معها وسلامته.

الاسم	الصورة	الاستخدام
الكمامة الخاصة بالأتربة		تستخدم لحماية الجهاز التنفسي من استنشاق الأبخرة المتصاعدة أثناء إجراء التفاعلات وكذلك المواد الكيميائية
الكمامة الخاصة بالأبخر الحامضة والقاعدية والمذيبات		تستخدم لحماية الجهاز التنفسي من استنشاق الأبخرة المتصاعدة أثناء إجراء التفاعلات وكذلك المواد الكيميائية
الدرع الواقي للوجه		يستخدم لحماية الوجه والرأس بصفة عامة من المواد المتطايرة الضارة أثناء التفاعلات الكيميائية

8- النظارات الواقية: تستخدم عند التعامل مع أي مادة كيميائية لها أبخرة قد تؤثر سلباً على العين.



9- القفازات الواقية بأنواعها: تستخدم عند التعامل مع المواد الكيميائية وفي التحنيط والتشريح.

الاسم	الصورة	الاستخدام
القفازات المطاطية		تستخدم لحماية اليد من التلوث أثناء العمل في مختبرات العلوم
القفازات الجلدية		تستخدم للوقاية من المواد الكيميائية والتفاعلات بصفة عامة
القفازات الحرارية		تستخدم لوقاية اليد من درجات الحرارة العالية والمواد الساخنة.

10- أجهزة الإنذار بأنواعها:

هو وسيلة لإعلان وإخطار جميع العاملين عن حدوث حريق داخل المختبرات

إن المهمة الأساسية لأي نظام إنذار هو تسجيل واكتشاف الحريق وتحويل ذلك إلى إشارة كهربائية تشغل جهاز الإنذار عبر إرسال نبضات كهربائية إلى لوحة المراقبة حيث تعمل على الفور على تشغيل إشارة ضوئية وصوتية.

الاسم	الصورة	الاستخدام
جرس انذار حريق		جهاز انذار يدوي يستخدم للكشف عن الحريق عن طريق كسر الزجاج (يدوي)
كاشف الغاز		يتم تركيبه بالمختبر للكشف عن تسرب الغاز حيث يصدر صوت للتنبيه (أوتوماتيكيا).
كاشف الدخان		يقوم بالكشف عن الدخان عند نشوب الحريق حيث يصدر صوت عالي (أوتوماتيكيا) ينذر بوجود خطر ويتم تركيبه في سقف المختبر (لتتمكن من سرعة الاخلاء والتصرف السريع مع الحريق فهو بذلك يسهم إسهاماً كبيراً في حماية الأرواح)
كاشف الحرارة		يستخدم للكشف والتنبيه (أوتوماتيكيا) عن ارتفاع الحرارة قبل اشتعال الحريق (المجمعات -المصانعالخ)
لوحة التحكم		تقوم بالتحكم في النظام ومراقبة عمله حيث يصل إليها الإنذار من اجهزة الإنذار، وتعطي انذار صوتي وضوئي عند حدوث حريق مع تحديد منطقه حدوثه. (المجمعات - المصانع-المدارسالخ) (أوتوماتيكيا)

11- دش طوارئ وغسيل العيون:

الاسم	الصورة	الاستخدام
دش العيون		يستخدم لغسيل العين في حالة دخول مادة كيميائية فيها .
دش الطوارئ		يستخدم في حالة انسكاب مادة كيميائية على الجسم او في حالة الحريق.

12- حاوية نفايات بانواعها: معظم الأشياء يتم القاءها في النفايات من الممكن تدويرها

وتحويلها الى منتجات جديدة . والخطوة الأولى في عملية التدريب هي الفصل(فصل المواد التي يمكن تدويرها الى مجموعات).

ويتم تقسيمها الى:

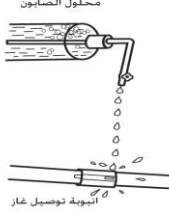


الاسم	الاستخدام
حاوية مواد ورقية	الصحف والكتب والمجلات ومواد التعليم.
حاوية مواد معدنية	علب الأغذية وأدوات الطبخ.
حاوية مواد زجاجية	زجاج المشروبات والأكواب والاطباق الزجاجية .
حاوية مواد بلاستيكية	علب المعجون الأسنان وزجاجيات الشامبو والملاعق الملقاة.
حاوية مواد عضوية	الأغذية والنباتات والأوراق.

كيف تكشف عن تسرب الغاز

من الأعمال الأساسية لمحضر العلوم الكشف عن تسرب الغاز، ويتم هذا الكشف بإحدى الطرق التالية:

طريقة : محلول صابون :



محلول صابون يستخدم للتوصيلات المرئية بالعين، ويتم الكشف بوضع محلول الصابون في موضع اتصال انبوتي غاز ببعضهما البعض على الوصلة ، فإذا لوحظ خروج فقاعات من الهواء دل ذلك على وجود تسرب للغاز.

موقع المختبر

من أهم وسائل الأمن والأمان في اختيار موقع المختبر هو أن يكون المختبر في مكان لا يقع موقع القلب من الجسد ولكن يقع في مكان متطرف نسبيا وهذا لسهولة محاصرته وقت الخطر وتقليل الخسائر في هذه الأحوال ، إذا كان المكان الذي سوف يستخدم كمختبر في الدور الأرضي لوجب علينا مراعاة أن تكون أدوات الحفظ أو الخزائن الخاصة بالكيمائيات والأجهزة ليست مصنعة من الخشب خوفا من انهيارها نتيجة فعل الأرضية (آفة المناطق الحارة) مما يسبب خسائر كبيرة وكذلك أدوات العمل (طاوولات العمل) ، فإذا تم اختيار المختبر في الدور العلوي يمكن استخدام الأدوات من الخشب أو المعدن لأن تأثير الأرضية لا يذكر في الدور العلوي ولا يستحسن عدم استخدام الأدوار العليا لأن المعامل غالبا ما تؤثر على شبكة الصرف مما يؤدي إلى إتلاف ما تحتها من دور ، وللمختبرات مواصفات عامة يجب مراعاتها عند البناء والتأثيث منها- :

- 1- أن يكون المختبر متسع ويراعى نسبة الفراغات بالنسبة لمستخدمي المعمل وهذا لكي لا يكون المختبر من الضيق وعدم السعة بحيث لا يكون هناك فرصة للاحتكاك أو التصادم مما يؤدي إلى حوادث.
- 2- أن يكون سقف المختبر على ارتفاع عال لا يقل عن سبعة أو ثمانية أمتار خاصة في مختبرات الكيمياء – حتى يمكن أن تنتشر الغازات في حجم أكبر ويقل تركيزها على الطلاب ومما يقلل تأثيرها على الصحة.
- 3- نوافذ المختبر يجب أن تكون بمسطحات كبيرة لسهولة التهوية ومحكمة عند الإغلاق لتلافي العوامل الجوية السيئة وأمان من السرقة.
- 4- يجب أن تكون الحوائط والأرضيات مكسوة بمواد مقاومة للأحماض مثل القيشاني

والسيراميك وأن تكون المواد اللاصقة بينها غير متأثرة بالغازات أي ليس لها القدرة على التفاعل معها.

5- من المواصفات الرئيسية لأدوات الصرف في المختبر أن تكون من اللدائن (البلاستيك المقاوم للأحماض) أو المعدن الغير قابل للتآكل.

6- أن تكون طاولة العمل وخاصة في المعاهد والكليات والمدارس الثانوية في مستوى مناسب فلا هي مرتفعة قريبة من وجهة المستعمل أو منخفضة تضطر المستخدم للانحناء.

7- يجب أن تحتوي طاولة العمل في المختبر على وصلات كهربائية مجهزة للاستخدام تلافيا لاستخدام الأسلاك من مكان إلى آخر وخاصة المشترك المتداول في المنازل ، وهذا لتجنب الأخطار وخوفا لانكشافها من العازل الذي يمكن أن يسبب صدمات كهربائية.

عند إنشاء مختبرات العلوم يجب أن تكون مطابقة للمواصفات الفنية للأمن والسلامة وهي:

- ❖ يجب أن تكون جميع مختبرات العلوم وغرف التحضير في الطابق الأرضي أو الدور الأول .
- ❖ أن لا يقل عدد مخارج الطوارئ في المختبرات وغرف التحضير عن 3 مخارج .
- ❖ يجب أن تكون تمديدات الماء والكهرباء والغاز والصرف الصحي سليمة .
- ❖ يراعى أن تكون اسطح طاولات المختبر من مادة مقاومة للحرارة والمواد الكيميائية .
- ❖ يجب ان تكون طاولات المختبر مزودة بأحواض للمياه وصمامات للغاز ومفتاح للكهرباء وتكون شبكة الصرف الصحي من مادة مقاومة للمواد الكيميائية .
- ❖ ضرورة تجهيز المختبرات بغرف تخزين الأدوات والأجهزة والمواد الكيميائية .
- ❖ أن تكون موقع خزانات جمع وطررد الغازات بعيدة عن مخارج الطوارئ وتوضع بزاوية مواجهة لجميع الطلاب.
- ❖ يمنع منعاً باتاً وضع عبوات الغاز داخل المختبر .
- ❖ أن تزود المختبرات بعربات نقل متحركة.

من أسباب حدوث الحريق في المختبر هي :

1- الإهمال في الصيانة الدورية لشبكة الغاز.

- 2- وضع مواد ملتهبة وسريعة الاشتعال بالقرب من الموقد .
- 3- اشتعال ذاتي لبعض المواد للتأثير الحراري للمكان أو اشتعال مواد في جو الغرفة لأنها يجب عزلها عن الماء أو الأكسجين مثل الصوديوم مثلاً.
- 4- سوء تخزين بعض المذيبات أو الكيماويات.

طرق الوقاية من الحريق:

- 1- إغلاق صنادير الغاز بمجرد الانتهاء من استعمالها وإذا سها عليك وتسرب غاز في المختبر أو أي مكان فعليك بفتح النوافذ والشبابيك لكي ينتشر الغاز في مساحة أكبر ويقل الخطر مع إغلاق مصدر الغاز.
 - 2- عدم استعمال مواد قابلة للاشتعال مثل الإيثر والكحول والأسيتون بجوار لهب أو فرن أو سخان.
 - 3- عدم إلقاء كيماويات في الأحواض مثل الصوديوم والماغنيسيوم التي تشتعل بلامستها للماء أو تركها في الجو فتشتعل تلقائياً.
 - 4- عدم حمل الأشياء الساخنة بدون وافي حراري لليد حتى لا تنسكب وتؤدي إلى الإصابة بحرق حراري.
 - 5- ممنوع التدخين مطلقاً وتحت أي ظرف من الظروف داخل مخازن ومختبرات العلوم وغرف التحضير .
 - 6- التأكد من سلامة جودة الوصلات الكهربائية لعدم حدوث شرارة كهربائية نتيجة قفلة كهربائية)
- كيف تتصرف إذا اشتعلت النار في ملابسك؟**

- 1- خلع الجزء المشتعل بقدر الإمكان إذا كان في ذلك استطاعة.
- 2- إذا لم يستطع الشخص خلع الملابس فيدحرج نفسه على الأرض لإطفاء النار.
- 3- أن يلف الشخص المشتعل ببطانية مبللة بالماء لإطفاء النار.
- 4- بعد إطفاء النار يتم تهدئة المصاب ورفع معنوياته من الصدمة وإعطائه بعض السوائل.
- 5- يزال عنه الأجزاء المشتعلة والتي لم تلتصق بالجلد والتعامل معها كما سبق بيانه.
- 6- نقل المصاب إلى اقرب مستشفى فوراً ويستحسن أن يتم ذلك في سيارة كبيرة أو إسعاف.

إرشادات هامة

1. عند مغادرة المختبر يجب التأكد من غلق مراوح شفط الهواء وفصل مصادر التيار الكهربائي .
2. التأكد من سلامة وصلات الغاز المطاطية .
3. مراعاة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمواد المخزنة وحفظها طبقا لمواصفات التخزين الخاصة بكل نوع
4. إعداد تعليمات وإرشادات الأمن والسلامة التي تعلق على جدران المختبر ..
5. مراعاة نظافة المختبر والأدوات المستخدمة به وعدم إلقاء المواد الكيميائية بالأحواض أو البالوعات إلا بعد تخفيفها .
6. التأكيد من ارتداء اللباس الخاص بالمختبر من قبل المعلم والتلاميذ
7. التأكيد على فحص وسلامة المطفأة من حيث تاريخ والصلاحية..
8. التأكيد على صلاحية مواد وأدوات الإسعافات الأولية .
9. الحرص على قراءة دليل التعليمات بطريقة استخدامها في الامن والسلامة الخاصة بالاجهزة

المراجع:

- مذكرة السلامة في مختبرات العلوم 2012م / سلطنة عمان
- CD توجيهات محضري العلوم
- ادوات السلامة داخل المختبر 3 / كيميائي عصام الدين متولي احمد