إشارات السلامة:

الإشارات الواجب احترامها في المختبر:

1. إشارات المنع تكون باللون الأحمر.
2. الإشارات الإجبارية تكون باللون الأزرق.
3. إشارات الإستدلال والمعلومات تكون باللون الأخضر.
4. أشارات التحذير تكون باللون الأصفر.

الشكل (1): يوضح إشارات المنع التي تكون باللون الأحمر

الشكل (2): يوضح الإشارات الإجبارية التي تكون باللون الأزرق

الشكل (3): يوضح إشارات الإستدلال والمعلومات التي تكون باللون الأخضر.

الشكل (4): يوضح الإشارات التحذيرية الجديدة في المختبرات.

الشكل (5): يوضح الإشارات التحذيرية التي تكون باللوت الأصفر.

احتياطات السلامة عند تخزين وحفظ الكيمياويات

يكون تخزين المواد الكيميائية في الغالب سبباً للكثير من حوادث الحرائق والانفجارات ويمكن التقليل من هذه الحوادث عند معرفة صفات المواد الكيميائية الخطرة واتباع الطرق المناسبة لتخزينها. فالمواد الكيميائية المراد تخزينها قد تكون صلبة او سائلة او غازية وقد تكون تعبئتها في اكياس ورقية او بلاستيكية او في علب معدنية او في قناني زجاجية اوفي أسطوانات معدنية.

وعليه فخطورة المواد الكيميائية قد تكون بسبب نفس المادة او نتيجة لتأثرها بالمواد الأخرى المخزونة معها وعليه فلغرض التخزين يمكن تصنيف المواد الكيميائية الى الأصناف التالية : المواد الملتهبة، المواد السامة، العوامل المؤكسدة، المواد المتأكلة، الغازات المضغوطة والمواد الكيميائية الحساسة للماء والرطوبة.

1. تخزين المواد الكيميائية القابلة للاشتعال:

يجب ان تخزن المواد القابلة للاشتعال بكميات قليلة في المختبرات في خزان معدني مقاوم للحريق، أما الكميات الكبيرة منها في بناية مستقلة مقاومة للحرائق ومزودة بالأجهزة التالية:

1. اجهزة التبريد.
2. نظام اطفاء تلقائي.
3. ساحبات هوائية ملائمة في الاقسام العليا والسفلى من المخزن لكي تمنع تركيز بخار السوائل الملتهبة.
4. مصابيح كهربائية مزدوجة الأغطية.

ويقع ضمن هذا الصنف من المواد كافة المواد الشديدة الاشتعال التي لها درجة وميض اقل من20 درجة مئوية والمواد التي تبعث غازات قابلة للاشتعال عند ملامستها الماء والمواد المشتعلة تلقائيا. ويستعمل للتعبير والإشارة الى هذه المواد الخطرة علامة اللهب.

2. تخزين المواد السامة:

هنالك بعض المواد الكيميائية السامة بطبيعتها او تكون نواتج سامة عند تعرضها لظروف غير طبيعية كالحرارة، الرطوبة، الحوامض وغيرها فإذا استوجب وجود مثل هذه المواد السامة الخطرة في المختبر فيجب تخزينها في خزان المواد الكيميائية السامة الذي يكون عادة تحت دولاب طرد الابخرة ومتصل معه بفتحة صغيرة لتهويته ويجب ان تكون مثل هذه المواد السامة معلمة بوضوح مبيناً مدى خطورتها.

أما الكميات الكبيرة منها فيجب خزنها في مكان أمين بعيداً عن المواد الملتهبة ومكان مقاوم للحرائق. بالضرورة يجب ان يكون خروج المواد السامة من المخزن تحت سيطرة تامة اذ تسجل معلومات كاملة عن الشخص المستلم للمادة وكميتها واخذ توقيعه لتحمله مسؤولية المادة اثناء كونها خارج المخزن ويلزم الشخص بإعادة الفائض الى المخزن حال انتهائه منها ويفضل ان يرشد الشخص مباشرة

الى كيفية التخلص من المادة السامة المتبقية مع نواتج التفاعل. ويجب ان يكون خزان المواد السامة ذا تكييف جيد ومزود بأقنعة تنفس مجهزة بالهواء والأوكسجين المضغوط بحيث يمكن استعماله في حالة تسرب مادة سامة. أما تلك المواد السامة المتأثرة بالرطوبة فيجب ان تحفظ في صناديق خاصة مزودة بوسائل امتصاص الرطوبة والتي تدعى بالصناديق الجافة.

3. تخزين المواد الكيميائية المتفجرة:

ان المواد المتفجرة حساسة جداً للصدمات والرج والاحتكاك والحرارة. لذا يجب ان تكون مخازن المواد المتفجرة تحت سيطرة دقيقة وفي مكان أمين ذات بناية رصينة لا يدخلها الا الشخص المسئول، الذي يكون مسئولا عن دخول وخروج هذه المواد الخطرة من والى المخزن. يجب ان تكون كمية المواد المتفجرة المخزونة أقل ما يمكن.

ان بعد مخزن المواد المتفجرة عن البنايات الاخرى يعتمد على كمية المواد المتفجرة المخزونة وهناك مسافات متفق عليها دولياً حسب كمية المواد المتفجرة المخزونة. ويستخدم في التحذير من خطورة المواد المتفجرة رمز القنبلة المتفجرة.

4. تخزين العوامل المؤكسدة:

ان العوامل المؤكسدة بإمكانها ان تجهز التفاعلات بالأوكسجين ومن اهم هذه المواد هي: البرومات، الأوكسيدات، الكلورات، الدايكرومات، البيروكلورات، النترات، النتريتات، الكرومات، البرمنجنات والبيروكسيدات.

وبإمكان هذه المواد بدء الحرائق ذاتياً وعليه لا يجوز خزنها اطلاقاً مع المواد الملتهبة ولا يجوز خزنها بالقرب من مخازن الوقود والمذيبات العضوية والعوامل المختزلة ويجب ان تكون بناية هذه المخازن مقاومة لفعل الحرائق بضمنها الرفوف والأبواب والأرضية وتكون مجهزة بوسائل الإطفاء التلقائية.

5. خزن المواد الآكلة:

هنالك الكثير من المواد الكيميائية الآكلة كالحوامض والقواعد القوية فعند خزنها لابد من الاهتمام بهذه الناحية اذ يجب ان تكون هذه المخازن مجهزة بساحبات هواء ملائمة لكي تمنع تراكم أبخرة هذه المواد في المخزن وتزيد من خطورة التآكل ويفضل ان تنفس الأوعية الحاوية على هذه المواد باستمرار لكي يقلل من مخاطر زيادة الضغط الداخلي بسبب تولد الهيدروجين فيها نتيجة للتآكل.

6. خزن الغازات المضغوطة:

يفضل ان تخزن أسطوانات الغازات المضغوطة في مكان بالقرب من بناية القسم بحيث يسهل تحميلها وتنزيلها من الشاحنات ويفضل ان تكون مثبتة بوضع عمودي وان تكون بعيدة عن تأثير حرارة

الشمس والأمطار وذلك بخزنها تحت مظلات خاصة. ويجب ان يكون موضع الأسطوانات الفارغة مفصولاً عن الأسطوانات المملؤة ويجب أيضاً فصل الغازات الملتهبة عن المؤكسدة وما يجدر الإشارة اليه أن الأسطوانات الغازية تكون مميزة من ألوانها.

7. تخزين المواد الحساسة للرطوبة:

تعتبر بعض الفلزات وهيدريداتها حساسة للرطوبة فإن حفظ هذه المواد يكون في سوائل عضوية غير فعالة كحفظ الصوديوم والبوتاسيوم في البرافين(النفط الأبيض)ويجب ان تجهز هذه المخازن بمطافئ خاصة بها ويمكن خزن بعض المواد الشديدة الحساسية للرطوبة في الصناديق الجافة.

8. المواد المتنافرة:

المواد الكيميائية المتنافرة هي تلك المواد التي قد ينتج عن اختلاطها بمواد كيميائية أخرى تفاعلات كيميائية سريعة وعنيفة والتي قد تحدث بعض الانفجارات والحرائق، او ارتفاعاً في درجة الحرارة وانبعاث غازات خطرة كما في (الجدول 1) الذي ويوضح تقسيم المواد الكيميائية حسب تنافرها مع مجموعة او مجموعات أخرى من الكيمياويات الأمر الذي يستوجب عدم وضع هذه المواد المتنافرة بالقرب من بعضها البعض اثناء تخزينها في المستودعات.

الجدول (1): امثلة لبعض المواد المتنافرة

المادة	المواد المتنافرة معها
حامض الخليك	حامض الكروميك، حامض النيتريك، المركبات المحتوية على الهيدروكسيل، الاثيلين كلايكول، حامض فوق الكلور، فوق الاكاسيد، البرمنجنات.
الاسيتون	خلائط حامض النيتريك، وحامض الكبريتيك المركزين
الاستيلين	الكلور، البروم، النحاس، الفضة، الزئبق.
المعادن القلوية والقلوية الترابية مثل الصوديوم والبوتاسيوم والليثيوم والمنغنيز والكالسيوم ومسحوق الالمنيوم.	غاز اول اوكسيد الكاربون، رباعي كلوريد الكاربون، والهيدروكربونات المكلورة الاخرى، الماء (يمنع استخدام الماء او الرغوة في اطفاء حرائق هذه المعادن، وينبغي توفر طفايات البودرة الجافة او الرمل الجاف لاستخدامها)
غاز الامونيا اللامائي	الزئبق، الكلور، تحت كلوريت الكالسيوم، اليود، البروم، وفلوريد الهيدروجين.
نترات الأمونيوم	الأحماض، مساحيق المعادن، اللهوبة، الكلورات، النتريت، الكبريت، المركبات العضوية او المحروقات.

الانيلين	حامض النيتريك، فوقد اوكسيد الهيدروجين، غاز الامونيا، الاستيلين, البيوتاداينين.
البروم	البيوتان والغازات الهيدروكربونية الأخرى، كربيد الصوديوم، التربنتين، البنزين، وبرادة الفلزات شديدة النعومة (المساحيق).
اوكسيد الكالسيوم	الماء
الكاربون المنشط	تحت كلوريت الكالسيوم
الكلورات	املاح الأمونيوم الأحماض، مساحيق الفلزات، الكبريت، المركبات العضوية او المحروقات شديدة النعومة.
حامض الكروميك و ثلاثي اوكسيد الكروم	حامض الخليك، النفثالين، الجليسرين، التربنتين، الكحول والسوائل اللهوبة الأخرى.
الكلور	النشادر، الاستيلين، البيوتاداينين، البيوتان وغازات النفط الأخرى، الهيدروجين، كاربيد الصوديوم، التربنتين ومساحيق الفلزات.
ثنائي اوكسيد الكلور	النشادر، الميثان، الفوسفين، كبريتيد الهيدروجين.
النحاس	الاستيلين، فوق اوكسيد الهيدروجين
الفلور	يعزل عن جميع المواد
المواد الهيدروكربونية (البنزين، البيوتان، البروبان، الجازولين، التربنتين، الخ)	الفلور، الكلور، حامض الكروميك، فوق الأكاسيد.
حامض الهيدروسيانيك	حامض النيتريك، القلويات.
حامض فلوريد الهيدروجين اللامائي	النشادر(المائي او اللامائي).
فوق اوكسيد الهيدروجين	النحاس، الكروم، الحديد، اغلب الفلزات او املاحها، اي سائل لهوب، المواد القابلة للاحتراق، الانيلين، نيترو الميثان.
كبريتيد الهيدروجين	حامض النتريك المدخن، الغازات المؤكسدة.
اليود	الاستيلين، النشادر(المائي او اللامائي).
الزئبق	الاستيلين، حامض الفولمينيك، النشادر.
حامض النتريك	حامض الخليك، الاسيتون، الكحول، الانيلين، حامض الكروميك، حامض الهيدروسيانيك، كبريتيد الهيدروجين، السوائل اللهوبة، الغازات اللهوبة، والمواد القابلة للنترجة.
نيترو البرافينات	الأسس (القواعد) اللاعضوية، الأمينات.
حامض الاوكساليك	الفضة، الزئبق.

الاوكسجين	الزيوت، الشحوم، الهيدروجين، السوائل اللهوبة، الاجسام الصلبة، الغازات.
حامض فوق الكلوريك	حامض الخليك اللامائي، البزموث وخلاءته، الكحول، الورق، الخشب، الشحم، الزيوت.
فوق الأكاسيد العضوية	الحموض(العضوية او غير العضوية) حيث يجب تجنب الاحتكاك، مع التخزين في مكان بارد.
الفسفور (الابيض)	الهواء، الاوكسجين.
فوق كلورات البوتاسيوم	الحموض.
برمنكنات البوتاسيوم	الكليسرين، الايثيلين كلايكول، البنزالديهايد، حامض الكبريتيك.
الفضة	الاستيلين، حامض الاوكساليك، حامض الترتريك، حامض الفولمينيك، مركبات الامونيوم.
الصوديوم	الماء والرطوبة، رباعي كلوريد الكربون وثاني اوكسيد الكاربون.
نتريت الصوديوم	نترات الامونيوم، املاح الامونيوم الأخرى.
فوق اوكسيد الصوديوم	اي مادة قابلة للأكسدة، مثل: الايثانول، الميثانول، حامض الخليك الثلجي، حامض الخليك اللامائي، البنزالديهايد، ثنائي كبريتيد الكاربون، الكليسرول، الايثلين كلايكول، خلات الأثيل، خلات المثيل، الفورفورال.
حامض الكبريتيك	الكلورات، فوق الكلورات، البرمنكنات.

Chemical Laboratory Safety and Security Third Lecture

السلامة والأمن الكيميائي

لطلبة المستوى الأول

قسم الكيمياء

كلية التربية للعلوم الصرفة /ابن الهيثم

Dr. Hamsa Munam, Dr. Sarah Salman & Dr. Nawar Jamal