



وزارة التربية
التوجيه الفني العام للعلوم
اللجنة الفنية المشتركة لمشرفي المختبرات

الأمن والسلامة كيفية تصنيف المواد الكيميائية في مختبرات العلوم

الفهرس

م	الموضوع	الصفحة
1	المقدمة	3
2	تصنيف المواد الكيميائية - الخريطة الذهنية	4
3	العلامات والرموز الدولية الخاصة بتصنيف المواد الكيميائية	5
4	تصنيف حسب مركبات العنصر	6
5	تصنيف حسب النشاط الكيميائي	7
6	تداول المواد الكيميائية	7
7	طريقة الحفظ	8
8	الإسعافات الأولية لحوادث المختبر	8
9	ما يجب عمله عند حدوث الإصابة	9
10	الحروق	9
11	أسباب الحروق	9
12	أنواع الحروق	9
13	مضاعفات الحروق	10
14	إسعاف الحروق	11
15	المراجع	12

مقدمة

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 على التدريس 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 والرموز الدولية الخاصة بتصنيف المواد الكيميائية

الصورة	التعريف
	مواد متفجرة : هي عبارة عن مواد تتضمن خصائص ذاتية تجعلها قابلة للانفجار بتأثير عوامل خارجية (فيزيائية - ميكانيكية) كالحرارة أو الشرر أو الصدم أو السحق مثل فوق اكاسيد الايترات /حمض بيروكلوريك.
	مواد الأكالة: هي مواد قادرة على إحداث تخريب في النسيج الحي لدى ملامسته لها ،وتكون درجة حموضتها اقل من 2 او أكثر من 12.5 (الأحماض القوية— مثل حمض الكبريتيك القواعد القلوية مثل هيدروكسيد الامنيوم) .
	مواد قابلة للاشتعال: هي مواد قابلة للاشتعال في حال التعرض الى درجات حرارة تسمح باشتعالها مثل الاسيتون – الايثر
	مواد مؤكسدة: عبارة عن مواد غنية بالأكسجين وشديدة التفاعل مع المواد الأخرى محررة كميات كبيرة من الحرارة (فوق الكلورات وفوق الاكاسيد).
	مواد سامة : هي مواد يؤدي التعرض لها إلى احتمال حدوث تأثيرات مسرطنة (البنزول/ الاسبست /الأمينات العطرية / الزئبق/ اليود).
	مواد مهيجة: وهي تتميز بتأثير موضعي تخريشي للعيون والجلد والجهاز التنفسي مثل: أبخرة الأحماض ،الامونيا ، كلوريد الهيدروجين.

<p>مواد ضارة : المواد المحسنة: وهي مواد تحدث لدى دخولها الى الجسم تفاعلا تحسسيا يتجلى على التهاب الجلد(القطران/مركبات الايثلين والنفثالين).المواد المثبطة: (غازات وابخرة المخدرة) تؤثر بعض المواد على الجهاز العصبي المركزي.المواد الخانقة :وتنقسم الى خانقة بسيطة (غازات وأبخرة خانقة وهي ليست سامة.والخانقات الكيميائية (غازات وأبخرة سامة) .</p>	
--	--

تصنيف حسب مركبات العنصر مثل:

المجموعه	اسماء مركبات العنصر
مركبات الكالسيوم	هيدروكسيد الكالسيوم /كلوريد الكالسيوم /كربونات الكالسيوم/ كبريتات الكالسيوم / نترات الكالسيوم
مركبات البوتاسيوم	كرومات البوتاسيوم / بيكرومات البوتاسيوم / نترات البوتاسيوم / برمنجات البوتاسيوم /كربونات البوتاسيوم /كلورات البوتاسيوم /كبريتات البوتاسيوم /ثاني كرومات البوتاسيوم / كلوريد البوتاسيوم / نترت البوتاسيوم / يوديد البوتاسيوم / أحادي الفوسفات البوتاسيوم /ثالث فوسفات البوتاسيوم / هيدروكسيد البوتاسيوم / كبريتد البوتاسيوم /بروميد بوتاسيوم / ثيو سيانات البوتاسيوم
مركبات الالومنيوم	نترات الالومنيوم /كبريتات الالومنيوم / كلوريد الالومنيوم / اكسيد الالومنيوم/ كبريتيد الالومنيوم /الومنيوم معدن
مركبات الامونيوم	اوكسالات الامونيوم /استيات الامونيوم / كربونات الامونيوم / كلوريد الامونيوم / كبريتات الامونيوم / نترات الامونيوم
مركبات الصوديوم	هيدروكسيد الصوديوم / اوكسالات الصوديوم / كبريتيد الصوديوم /كرومات الصوديوم / بروميد الصوديوم / كربونات الصوديوم / ثاني كرومات الصوديوم /فوسفات الصوديوم / كبريتيت الصوديوم / كربونات الصوديوم الهيدروجينية / نترت الصوديوم / فلز الصوديوم
مركبات الرصاص	استيات الرصاص/ كبريتيد الرصاص /كلورات الرصاص /كربونات الرصاص /نترات الرصاص / يوديد الرصاص /أكسيد الرصاص الأصفر
مركبات الحديد	أكسيد الحدي الأحمر/كلوريد الحديد III /أكسيد الحديد III /كبريتات الحديد III / كلوريد الحديدII /أكسيد الحديد الأسود / اوكسالات الحديد II / اوكسالات الحديد II / كبريتات الحديد (حديدوز) الحديد / كبريتات الحديد II/ سيانيد الحديد البوتاسيوم الثلاثي / سيانيد الحديد البوتاسيوم الثنائي
مركبات الماغنسيوم	أكسيد الماغنسيوم / كلوريد الماغنسيوم / كبريتات الماغنسيوم /كربونات الماغنسيوم / نترات الماغنسيوم / بيرو كسيد الماغنسيوم

مركبات النحاس	كبريتات النحاس / خراطة النحاس / أكسيد النحاس / كربونات النحاس / بروميد النحاس / كلوريد النحاس الثنائي / نترات النحاس الثنائي / نحاس كربونات نحاسيك
مركبات الخارصين	أكسيد الخارصين / كبريتيد الخارصين / كلوريد الخارصين / كبريتات الخارصين / أكسيد قصدير / أقطاب الخارصين
مركبات الباريوم	كلوريد باريوم / نترات باريوم / بروميد باريوم / بيروكسيد باريوم / هيدروكسيد الباريوم / يوديد الباريوم
مركبات المنجنيز	ثاني أكسيد منجنيز / كلوريد منجنيز / أكسيد منجنيز
مركبات النيكل	كبريتات النيكل / نترات النيكل
مواد متنوعة	جلوكوز / فركتوز / مالتوز / سليلوز / لاكتوز / البيومين / شمع برافين
الأدلة (الكواشف)	محلول فهلنج / محلول بندكت / محلول بروموثيمول / محلول الميثيل / محلول اليود / محلول نترات الفضة / محلول كبريتات النحاس المائية واللامائية / كاشف شيف / محلول الفينولفثالين

تصنيف حسب النشاط الكيميائي:

المجموعة	الاسم
مواد آكلة (أكالة)	حمض الكبريتيك/حمض النيتريك/حمض الهيدروكلوريك/ حمض البيركلوريك/ فوق اكسيد الصوديوم/هيدروكسيد الامونيوم/
مواد مؤكسدة	برمنجنات البوتاسيوم/شريط مغنيسيوم/ نترات البوتاسيوم / نترات الكالسيوم /نترات الحديد III /
مواد ضارة	كلورات الصوديوم/برمنجنات البوتاسيوم/فوق اكسيد الباريوم(بودرة)/ كربونات البوتاسيوم / كربونات الصوديوم الهيدروجينية /
مواد مهيجة	ابخرة الأحماض ، الامونيا ، كلوريد الهيدروجين.
مواد سامة	الزئبق/ البروم/ اليود /الزرنيخ/ النفثالين/ اسيتات الرصاص II /
مواد قابلة للاشتعال	الاسيتون/ الايثر/كحول الايثيلي/ مشتقات النفط/

تداول المواد الخطرة:

تشمل المواد الخطرة في المختبرات المواد الكاوية والحارقة سواء كانت قلويات مركزة أو أحماض مركزة أو سموم مثل مركبات السيانيد والرصاص والزرنيخ والزئبق .

- للتعامل مع هذه المواد يجب توخي الحرص والتركيز الشديدين أثناء التداول سواء بالنقل من مكان إلى آخر وكذلك في عمليات التحضير أو إجراء التجارب.
- أخطر المواد هي الأحماض المركزة وخاصة HF حمض الهيدروفلوريك وعادة يحفظ في قوارير من البلاستيك والأحماض المدخنة H_2SO_4 حمض الكبريتيك المركز ، وعادة يتم تداول هذه الأحماض في خزينة الغازات ، وكذلك حمض الهيدروكلوريك المركز وحمض النيتريك ، والأحماض المركزة كلها خطيرة وهي حارقة للجلد وخاصة HF الذي يأكل من الجلد إلى العظم ، ومن حسن الحظ أن هذا الحمض غير متداول في المختبرات الخاصة بالطلبة ولكن يمكن أن يتواجد في معامل الأبحاث ، وكذلك استنشاق بخار هذه الأحماض يسبب صدمة تنفسية صعبة وخاصة حمض الكبريتيك المدخن وحمض الهيدروكلوريك .

طريقة الحفظ :

- تحفظ هذه الأحماض عادة في مكان معلوم لمحضّر المختبر ويكتب عليه خطر مع هذه العلامة (x) أحماض مركزة وتكون بعيدة عن أيدي المتطفلين أو العابثين أو محبي الاستطلاع
- عادة تكون قريبة من خزينة الغازات أو خزينة يحتويها دولاب الغازات
- تكون في مكان منخفض حتى إذا أردناها للاستخدام لا نحتاج إلى شيء نقف عليه لإحضارها خوفا من عثرة عدم الاتزان التي يمكن أن تحدث أو يكون هناك خلل في الشيء الذي نقف عليه فيؤدي إلى حادث لا يحمد عقباه ،
- عند تداول الأحماض المركزة يستحسن وخاصة في التحضير ارتداء كمادة وقاية من أبخرة الحمض وكذلك قفاز من المطاط وكذلك ارتداء واقي صدر بطن من الجلد وكذلك ارتداء نظارة واقية للعين خوفا من السهو أو الخطأ أو قلة الخبرة وعدم التركيز.
- يلاحظ في عملية التحضير إضافة الحمض المركز على الماء وليس العكس لأن حرارة التخفيف تكون عالية مما يؤدي في الحالة العكسية إلى إصابات بالغة وهذه قاعدة يجب دائما تذكرها ، وخطورة انسكاب الأحماض يكون مؤثرا أول ما يؤثر على الجلد لأن كل الأحماض المركزة شرهة للماء.
- من المواد الخطرة المتداولة في المختبرات المواد الكاوية (القلويات) وهي مواد غالبا صلبة وهي شرهة جدا لبخار الماء وامتصاص بخار الماء يغير من تركيبها ويؤدي إلى تلفها وقلة خطورتها عن الأحماض أنها غير سائلة.
- من المواد الخطرة أيضا في المعامل المواد السامة أو شديدة السمية بمعنى أصح لأن كل الكيماويات معظمها سام ، والمواد السامة معظمها مركبات من عناصر الرصاص والزنابق والزرنيخ والسيانيد ، والتعامل مع هذه المواد يجب أن يكون بحرص شديد وتكون بعيدة كل البعد عن الأطعمة أو قربها من الفم ويحضر على محضر المختبر تناول

أي شيء بالفم بعد عملية التحضير إلا بعد غسل اليد جيدا والتأكد من خلوها تماما من آثار المادة المتداولة .

الإسعافات الأولية لحوادث المختبر

نوع الحرق	الطريقة
إسعاف الحروق الكيميائية	<p>أ – إزالة المسبب للحرق فورا ويغسل مكان الحرق بمادة معادلة للمسبب ، مثلا إضافة القلويات المخففة مثل بيكربونات الصوديوم 2% في حالة حروق الأحماض أو الأحماض مثل حمض الخليك 1% المخففة في حالة القلويات.</p> <p>ب – تنزع فورا الملابس خاصة إذا كانت معرضة للمسبب الكيميائي وحتى لا تصل للجلد.</p> <p>ج – يغسل مكان الإصابة بماء جاري ويلاحظ ألا يكون الماء تحت ضغط حتى لا يؤدي إلى حدوث تهتكات في طبقة الجلد التي أصبحت ضعيفة بالإصابة ثم يتم تجفيفها برف وبطريقة الضغط من أعلى إلى أسفل وليس بالمسح حتى لا يحدث تسليخات ويستعمل شاش معقم ثم تعالج بعد ذلك الجروح عن طريق الطبيب.</p>
الإسعاف من إصابة القلويات	<p>أ – يغسل الجزء المصاب بكمية وافرة من الماء ثم ينقع الجزء المعرض للإصابة في محلول بوريك أو حمض خليك 1% أو وضع مناشف مبللة بهاتين المادتين لو كانت المساحة المصابة كبيرة ، ثم يتم تجفيفها بطريقة الضغط من أعلى إلى أسفل ثم يلف في شاش معقم لحين استدعاء طبيب أو الانتقال إلى أقرب مستشفى أو مركز رعاية أولية.</p>
الإسعاف من إصابة البرومين	<p>يغسل الجزء المصاب بكمية كبيرة من الماء ، ثم ينقع الجزء المصاب بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم أو يلف بقطعة مبللة بيثيوكبريتات الصوديوم لحين الانتقال إلى أقرب مستشفى.</p>
الإسعاف من المركبات العضوية	<p>والتخفيف من تأثيره بواسطة بعض المذيبات العضوية مثل الكحولات وخاصة الكحول الايثيلي ، ثم الماء الدافئ والصابون ، وعند حدوث المركبات العضوية متعددة والتعامل معها في عملية الإسعاف تعتمد على طبيعة المادة المسببة للتلوث أو الحرق وعادة كل الأحماض العضوية ضعيفة أي لا تسبب إصابة شديدة مثل الأحماض المعدنية ومعظم الأحماض العضوية صلبة وليست سائلة ولكن خطورة المواد العضوية هي سرعة إمتزاز (امتصاص) الجلد لها ولذلك يجب إزالة المسبب فورا التهاب يمكن نقع الجزء المصاب بالماء لمدة ثلاث ساعات أو استدعاء الطبيب أو الانتقال إلى أقرب وحدة صحية.</p>

ما يجب عمله عند حدوث الإصابة:

- 1- إبلاغ القائم على الدرس فوراً (دكتور – معيد – مدرس) والتعامل فوراً مع الحدث.
- 2- هدوء الأعصاب من الأشياء التي تؤدي إلى حسن التصرف أما الهرج فمن دواعي تفاقم الموقف.
- 3- العمل في خطين متوازيين في نفس الوقت عملية الإسعاف وإبلاغ المسؤولين للعمل على نقل المصاب إلى المستشفى بتوفير سيارة أو استدعاء الطبيب.
- 4- قبل دخول المعمل للطالب يجب توعيته بالأخطار التي يمكن أن يتعرض لها وأحسن سبل التصرف في كل هذه الأحوال لكي يكون عامل مساعد على سرعة الإسعاف وكذلك عدم العبث بما يمكن أن يضره بدون قصد.

الحروق:

هي عملية ينتج عنها إتلاف خلايا الجلد والعضلات والعظام والأعضاء الداخلية تبعاً لحالة ودرجة ونوع الإصابة.

أسباب الحروق:

1- أسباب طبيعية:

وهي ما تحدث نتيجة مؤثرات طبيعية مثل الحرارة واللهب والكهرباء والإشعاعات المختلفة.

2- أسباب كيميائية:

وهي ما تحدث نتيجة التعرض لمواد كيميائية شديدة مثل الأحماض والقلويات.

أنواع الحروق:

تنقسم الحروق تبعاً لدرجة وشدة الحرق ، وكذلك يمكن أن تنقسم الحروق من حيث نسبة ومساحة الجزء المحروق إلى مساحة الجسم كله.
درجات الحروق تبعاً لدرجة إصابة الجسم :

الدرجة	الحالة
الدرجة الأولى	في هذه الحالة يكون الحرق عبارة عن احمرار بسيط بالجلد لا يصل إلى مرحلة التدمير للأنسجة ويحدث ذلك نتيجة التعرض لدرجة حرارة معينة تؤدي إلى اتساع الأوعية الدموية بالجلد مما يؤدي إلى احمراره.
الدرجة الثانية	في هذه الحالة يكون المؤثر الخارجي (الحارق) أكثر ذي قبل حيث يحدث بالإضافة إلى ما سبق فقاقيع مائية بالجلد.
الدرجة الثالثة	في هذه الحالة يزداد المؤثر الخارجي وتزداد معه مرحلة التدمير للأنسجة حيث يصل الحرق إلى الجزء الأكبر من خلايا الجلد وجذور الشعر ، ويعرض نهايات الأعصاب إلى السطح الخارجي ، ولذلك فإن هذه الدرجة من الحروق مؤلمة جداً وغالباً ما تصاحبها حروق عصبية نتيجة لتعرض نهايات الأعصاب للسطح

الدرجة الرابعة	الدرجة الخامسة	الدرجة السادسة	الخارجي.
يمتد الحرق ليشمل طبقة الجلد والأنسجة المبطننة ونهايات الأعصاب وغالبا ما يكون أقل ألما من الدرجة السابقة رغم شموله لأجزاء كبيرة من الأنسجة (أي أعم في التأثير)	وفيها يشمل الحرق كل أنسجة الجلد والطبقة المحيطة ويمتد إلى العضلات ويحدث بها تلفا شديدا.	في هذه الحالة يتفحم الجسم حيث يصيب الحرق كل الأنسجة والطبقة المبطننة والعضلات والأعصاب والأوعية الدموية ويمتد إلى العظام.	

مضاعفات الحروق:

1- الصدمات العصبية:

وتحدث هذه في خلال 48 ساعة من الإصابة ، وتزداد هذه الصدمة بمقدار درجة الألم التي تتعرض لها الأعصاب بالحرق ، وهذه الحالة تزداد في حرق الدرجة الثالثة ، ثم غالبا ما يعقب هذه الصدمة العصبية فقدان كمية كبيرة من السوائل والبلازما مما يؤدي إلى دخول أعصاب المصاب في صدمة أخرى نتيجة فقدان هذه السوائل من الأنسجة المصابة والسطح المعرض للحريق.

2- يمكن حدوث التهابات رئوية حادة أو إصابة الرئتين في حالات الحروق التي يعقبها استنشاق غازات فاسدة أو الهواء المحترق .

3- امتصاص الجسم لمواد سامة كالمواد الزلالية المتغيرة في موضع الحرق ويؤدي ذلك إلى قصور في وظائف الكلى والكبد وغالبا ما يحدث بعد ثلاثة أيام من تأثير الحرق إذا أهمل العلاج .

4- يؤدي فقد البلازما والمواد البروتينية إلى زيادة نسبة تركيز الهيموجلوبين مما يضعف خاصية إتحاده مع عناصر الدم المختلفة .

إسعاف الحروق:

النوع	الحالة
1- إسعاف الحروق البسيطة	في هذه الحالة ينظف الحرق بالسالين (محلول ملحي متعادل) ويغطي الحرق بأحد مراهم الحروق ويربط لمدة أسبوع مع غيار مناسب معقم على الحرق.
2- إسعاف الحروق الكبيرة	يبدأ أولا العلاج بعلاج الصدمات حيث أن أهم أسباب الوفاة في هذه الحالات هي الصدمة العصبية أو نتيجة فقدان السوائل من الجسم لذلك يجب إعطاء المصاب أمبولات

مهدئة لتقليل إحساس المصاب بالألم ، كذلك يمنع المصاب من التعرض لتيارات الهواء التي تساعد على زيادة الألم وذلك بوضع غطاء معقم كثيف على الجزء المصاب ، ثم ينقل المصاب إلى المستشفى بأسرع وقت لنقل المحاليل إليه.	
---	--

المراجع:

- كتيب الهيئة العامة للبيئة /تصنيف المواد الكيميائية الخطرة