



ورشة السلامة والأمن الكيميائي في المختبرات

كلية الهندسة الخوارزمي

قسم الهندسة الكيميائية الاحيائية

م اسراء مزاحم رشيد

أ.د. علاء كريم محمد



إدارة المواد الكيميائية



الممارسات المُثلَى



عناية بالمواد الكيميائية من الاستلام إلى التخلص

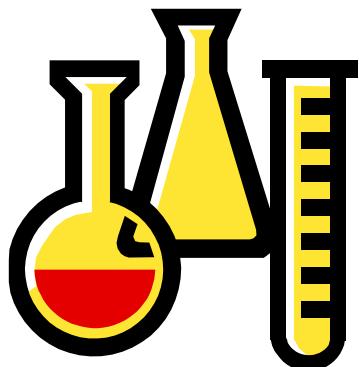
استلام ← تخزين ← استخدام ← التخلص





يتضمن البرنامج الجيد لإدارة المواد الكيميائية عدة عناصر أساسية

عناصر الإدارة الكيميائية

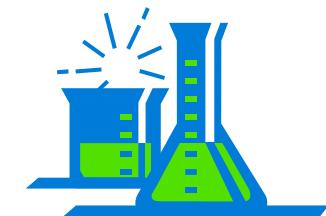


- التقليل من المصدر
- إجراءات طلب المواد الكيميائية والتخلص منها
- الجرد والتعقب
- التخزين في المستودعات
- ضبط الدخول
- إعادة تدوير المواد الكيميائية والحاويات والصناديق



خطط مسبقاً للتجارب!

ما المواد الكيميائية الازمة؟



ما الكمية الازمة؟

كيف ستتم مناولة المواد الكيميائية؟

ما هي منتجات التفاعل؟



كيف سيتم تخزين المادة الكيميائية؟

كيف سيتم التخلص منها؟



ادارة المخزون

كلما كان أقل فهو أفضل!



- اطلب ما تحتاج إليه فقط
- قلل حجم التجربة
- التخزين يكلف أقل
- عملية التخلص تكلف أقل





الممارسات المُثلَى – طلب المواد الكيميائية وتخزينها



- تحقق إذا ما كان متوفراً أصلاً في مؤسستك (فائض)
- اطلب الحد الأدنى اللازم (الكميات الكبيرة ليست صفقه)
- تحقق من المخزون الخاص (التبريد، الصندوق الجاف ...)
- ضع علامة على الوصل/ تاريخ الفتح (مادة كيميائية غير مستقرة)
- هل يمكن التخلص منها في النهاية (فضلات مشعة، فضلات مختلطة)



طلب المواد الكيميائية - مخزون المواد الكيميائية

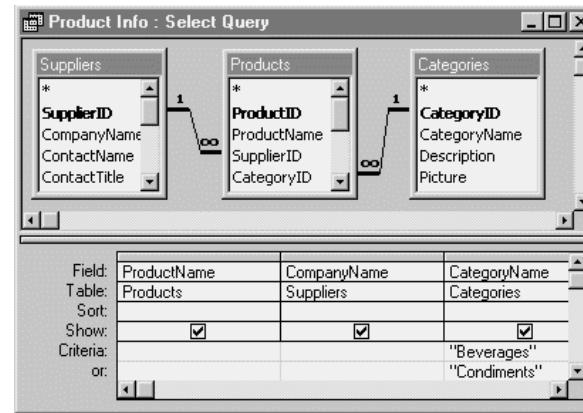
- تعد قاعدة البيانات أو برنامج الحاسوب (spreadsheet) من أدوات تعقب مخزون المواد الكيميائية
 - يمكن إيجاد المواد الكيميائية بسهولة
 - يمكن تعقب عمر المواد الكيميائية
 - يمكن توثيق عمليات التخلص
- المطابقة المادية
 - تضمن دقة قاعدة البيانات
 - تجعل التحقق البصري من الظروف الكيميائية ممكناً



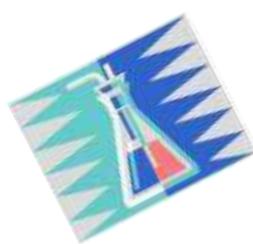


الجرد والتعقب

تصاميم قاعدة البيانات والSpreadsheet



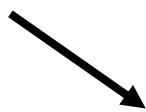
البرامج المصنوعة ذاتياً – براماج أكسس أو إكسل
البرمجيات المجانية – مبني على أكسس أو إكسل



تساعد قاعدة البيانات على تعقب مخزون واستخدامات المواد الكيميائية والإبلاغ عنها بشكل آمن

الأبحاث والتقارير:

إيجاد قائمة البحث في مخزون المواد الكيميائية
قائمة البحث في تقارير الأنظمة الكيميائية
إيجاد مواقع تخزين المواد الكيميائية



قائمة بنود التحويل والإزالة والتحقق والجرد:

تحقق من قائمة مخزون المواد الكيميائية
أضف مخزون مواد كيميائية
قائمة تبادل المواد الكيميائية
الإجراءات، النماذج، والوصلات

انظر إلى إجراءات الجرد والنماذج والوثائق الأخرى
انظر إلى الوصلات الأخرى المرتبطة بالمواد الكيميائية



الاستفسارات المتعلقة بالمخزون



البحث عن مادة كيميائية أو اسم تجاري

البحث عن رقم التصنيف

البحث عن المكونات

البحث عن المصدر المزود للمواد

البحث عن طالب المعلومات





مثال : نتائج الاستفسار عن التولوين

الموقع، الدائرة، الكمية، وتاريخ الطلب

الرمز	الموقع	الدائرة	الكمية	الوحدة	تاريخ الشراء
AQ00600682	NM/518/1111	1725	1	L	10/24/2006
AQ00602185	NM/518/1123	1111	100	mL	11/20/2006
AQ00582298	NM/518/1302	1131	1	L	8/8/2006
AQ00602186	NM/518/1302	1131	100	mL	11/20/2006
AQ00602187	NM/518/1302	1131	100	mL	11/20/2006
AQ00582307	NM/518/1302	1131	4	L	8/8/2006



المواد الكيميائية المحتمل أن تكون مفيدة في مختبرات أخرى

الأحماض

حامض الخليك (بارد)
حامض الهيدروكلوريد
حامض الكبريتيك

المذيبات

ديكلوروميثان (كلوريد الميثيلين)، كلوروفورم الأسيتون، خلات الإيثيل، الجليسرين، كحول آيزوبروبيل الهوكسان، ميثانول، تولين، إيثر البترول، الزايلين

المؤكسدات

برومين، كلوريت البوتاسيوم، ديكرومات البوتاسيوم، نترات الفضة

السموم

الكافيات، اليود (صلب أو محلول)، المعادن (بودرة، غبار، جرعة)
صوديوم، كالسيوم، فضة، وأملاح البوتاسيوم



يتم توفير المواد الكيميائية الفائضة للاخرين

ويمكن إجراء بحث عنها

الاسم الكيميائي	الرمز	الكمية	الحالة	تاريخ الشراء	مفتوح
DEVCON 5 MINUTE EPOXY KIT	NL203800	2.5 OZ	سائل	07/25/2001	غير مفتوح
5 MINUTE EPOXY KIT	NL203800	2.5 OZ	سائل	08/06/2003	غير مفتوح
TOLUENE	OHS23590	500.0 ML	سائل	03/25/1999	غير مفتوح
TOLUENE	OHS23590	500.0 ML	سائل	03/25/1999	غير مفتوح



إدارة المخزون



الأقل أفضل!

إنه أمن

قد يكون من الأرخص أن تطلب **ديثيل إيثير** بحاويات ضخمة

ولكن، إذا ما بقيت مفتوحة لفترة طويلة—
ستتشكل الأكاسيد الفوقية (البروكسيد)!



Chemical

SAFETY AND SECURITY TRAINING



إدارة المخزون - طول عمر المواد الكيميائية



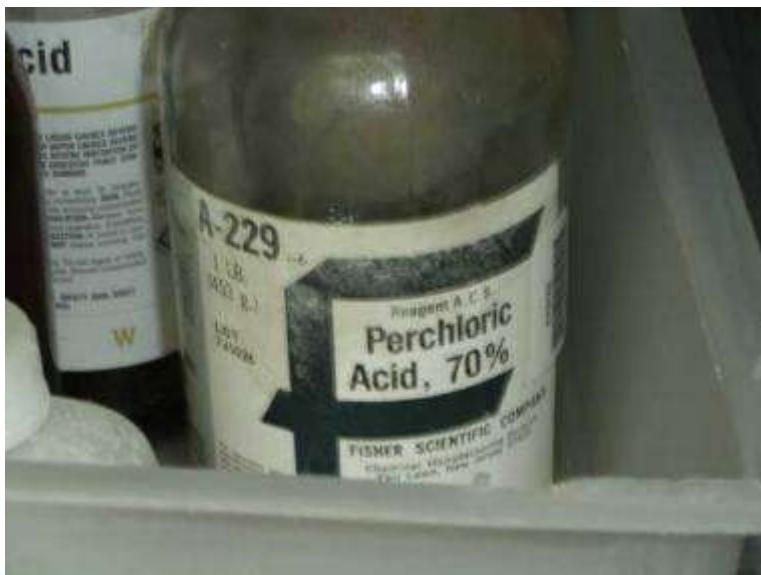
- كم عمر المواد الكيميائية لديك؟
- تتحلل بعض المواد الكيميائية بمرور الوقت
 - تناوب على المخزون
 - ضع ملصقات وحدد التاريخ
- تحاليل المواد الكيميائية لها تاريخ انتهاء صلاحية



المتفجرات والمتفاعلات

أمثلة :

- الإيثر المشكّل للبروكسيد
- حامض البيركlorيك المشكّل للبيركlorيت
- مواد حساسة للماء/ الرطوبة - صوديوم، بوتاسيوم، ليثيوم، LAIH، المعادن القابلة للاشتعال

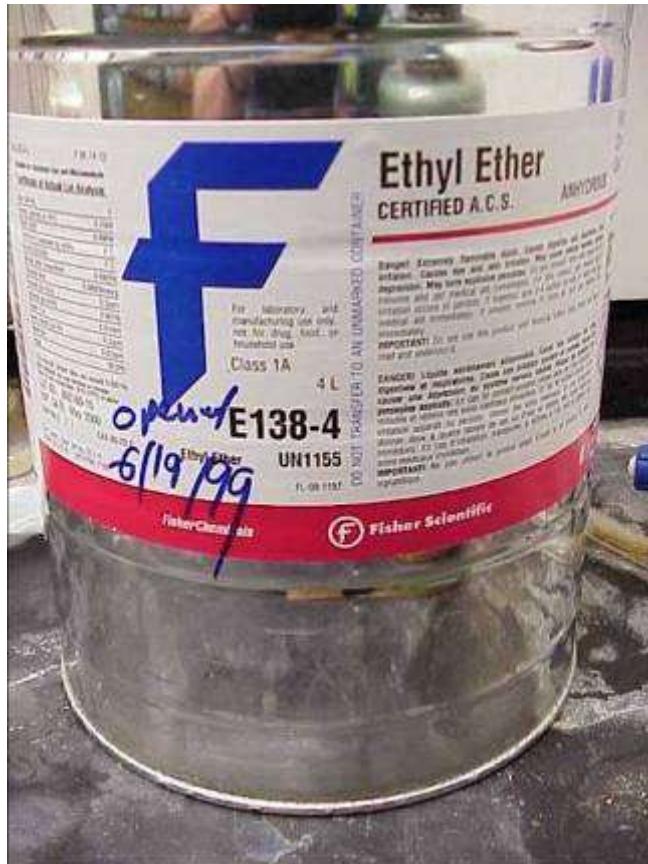


إجراءات الضبط:

- ضبط المخزون
- إجراءات التشغيل المعيارية، التفتيش



ادارة المخزون



-R-O-O-R-

المواد الكيميائية المشكّلة للبروكسيد

حتى بوجود العوامل المثبتة
إلا أنها قد تصبح خطيرة بمرور الوقت

- تخلص منها أو افحصها إن لم تكن متأكداً
- ضع ملصق وحدد تاريخ الاستلام، تاريخ الفتح،
وحدد تاريخ انتهاء الصلاحية

يجب أن تتوافر عدة فحص البروكسيد



المواد الكيميائية التي تشكل البيروكسايد

- ينتج تشكيل البيروكسايد عن تفاعل أكسدة تلقائي
- يبدأ التفاعل بالضوء والحرارة وإضافة مادة ملؤثة أو فقدان المثبط الكيميائي (BHT)
- تبطئ العوامل المثبطة من تشكيل البيروكسايد ولكنها لا توقفه
- تكون معظم كرستالات البيروكسايد العضوية حساسة للحرارة والصدمة والاحتكاك
- من المهم ألا ندع المواد الكيميائية المشكّلة للبيروكسايد أن تتّبخر إلى حد الجفاف أو تترّاكم تحت الأغطية اللولبية لقوارير حفظ المادة





المواد الكيميائية المشكّلة للبيروكسايد



يمكن للبيروكسايد أن ينفجر عندما يتعرض لصدمة حرارية أو ميكانيكية أمثلة: أثير، ديوكسين، تراهيدروفوران



المراجع:

هناك مواقف شبّكية ممتازة عن المواد الكيميائية المشكّلة للبيروكسايد ومخاطرها واستخداماتها وطرق تخزينها والتخلص منها. مثلاً، راجع:

http://www.med.cornell.edu/ehs/updates/peroxide_formers.htm



مناطق التخزين

يجب تخزين المواد القابلة للاشتعال في خزانة مخصصة، وفي منطقة باردة ذات تهوية جيدة وذلك لتجنب تراكم الضغط والتاخر





تخزين المواد الكيميائية: المفاهيم الأساسية

- افصل المواد الكيميائية غير المتفوقة
- افصل المواد القابلة للاشتعال/ المواد المتفجرة عن مصادر الاشتعال
- استخدم الخزائن الخاصة بتخزين المواد القابلة للاشتعال في حالة تخزين كميات كبيرة من المذيبات القابلة للاشتعال
- افصل الفلزات القلوية عن الماء
- افصل الأحماض عن المواد القاعدية





يعتبر التخزين الملائم للمواد القابلة للاشتعال جزءاً مهماً من السلامة من الحرائق



قلل من الكميات المخزونة

صفيحة السلامة

الاحتواء الثنوي

خزائن أو غرف أو مباني تخزين المواد القابلة للاشتعال



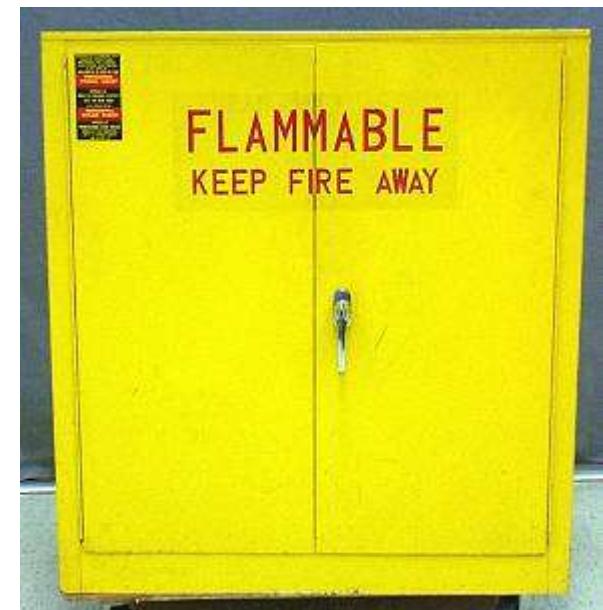
خزائن تخزين المواد القابلة للاشتعال





خزائن التخزين

- لا يسمح بتخزين كمية أكثر من 225 لتر من السوائل من الدرجة I و/أو الدرجة II ، أو أكثر من 450 لتر من السوائل من الدرجة III.
- يجب وضع ملصق واضح عليها يذكر فيه أنها "مواد قابلة للاشتعال – أبقها بعيدة عن النار.“
- يجب أن تكون أبواب الخزائن المعدنية مزودة بقفل ثلاثي (في الأعلى، وعلى الجانب، وفي الأسفل)، ويجب أن ترتفع عتبة الباب بمقدار 5 سم على الأقل عن أسفل الخزانة.



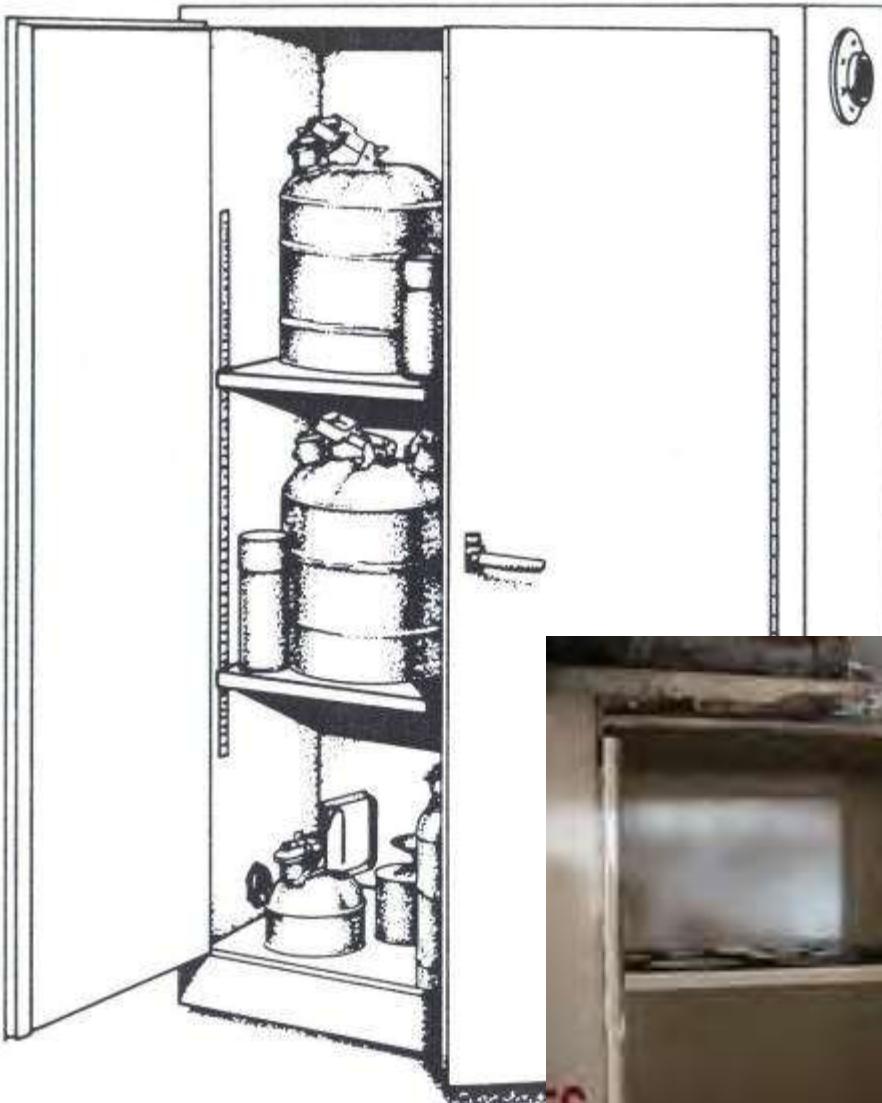


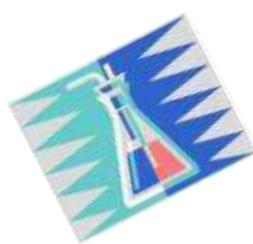
استخدم خزائن غير مناسبة لتخزين المواد القابلة للاشتعال





خزائن تخزين المواد القابلة للاشتعال





تخزين المواد الكيميائية:

- حزن حمض النتريك بشكل منفصل
- قم ب تخزين الحاويات الكبيرة على الأرفف السفلية
- أغلق حاويات الأدوية، والمواد الكيميائية عالية السمية
- لا تخزن الطعام في الثلاجات مع المواد الكيميائية





أسطوانات الغاز المضغوطة



- استخداماتها
- أنواعها
- مخاطرها
- إجراءات ضبطها
 - السيطرة على المخزون
 - التدريب
 - التفتيش



تخزين المواد الكيميائية: أسطوانات الغاز



- أمن (بالثبيت/التقيد) أسطوانات الغاز وافصلها
- أحكم إغلاق أغطية الأسطوانات
- خزنها في منطقة ذات تهوية جيدة
- افصل الأسطوانات الفارغة وضع ملصقات عليها
- خزن الأسطوانات الفارغة بشكل منفصل
- افصل الغازات القابلة للاشتعال عن الغازات المتأكسدة/ المتفاعلة





تخزين غير ملائم لاسطوانات الغاز





أضرار نتجت عن حريق أسطوانات غاز







حادث ينتظر الوقوع





تخزين مولدات البرودة



انفجار أسطوانة النيتروجين السائل
يدمر المختبر



تخزين المواد الكيميائية: الممارسات الجيدة

- فليكن الدخول مقتضاً على أشخاص معينين
 - ضع ملصق "الموظفين المخولين فقط"
 - أغلق المنطقة/الغرفة/ الخزائن في حال عدم استخدامها
- تأكد من أن المنطقة باردة وذات تهوية جيدة
- أوثق أرفف التخزين بالجدار أو الأرض
- يجب أن يكون للأرفف " $\frac{3}{4}$ حافة أمامية
 - ضع قليلاً يرتفع بضع إنشات عن الرف





تخزين المواد الكيميائية: الممارسات السيئة



- لا تخزن المواد الكيميائية
 - أعلى الخزانات
 - على الأرض
 - في أجهزة الشفط
 - مع الطعام أو الشراب
 - في الثلاجات المستخدمة لحفظ الطعام
 - حيث تتفاوت درجات الحرارة أو الرطوبة أو أشعة الشمس



تخزين المواد الكيميائية: الحاويات



- لا تستخدم حاويات المواد الكيميائية لحفظ الطعام
- لا تستخدم حاويات الطعام لحفظ المواد الكيميائية
- تأكد من أن كافة الحاويات مغلقة بشكل جيد
- إمسح الجزء الخارجي من الحاوية قبل إعادةتها إلى منطقة التخزين
- انقل/ احمل كافة الحاويات بشكل آمن
 - يفضل استخدام حاوية حماية خارجية





تخزين غير جيد للمواد الكيميائية



لا تستخدم الممرات كمكان
للتخزين مطلقاً

مخاطر السلامة!!

تغلق ممرات الخروج
في حالات الطوارئ!!!



تخزين المواد الكيميائية: الممارسات الجيدة



- افضل المواد الكيميائية غير المتفاقة

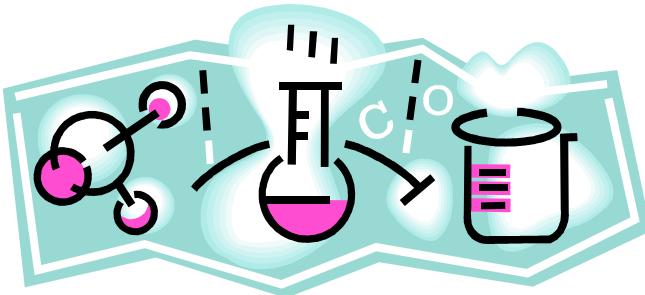
- نظم المواد الكيميائية إلى مجموعات متفاقة

- رتب المواد الكيميائية وفقاً للترتيب الهجائي ضمن المجموعات المتفاقة



المجموعات المقترحة للتخزين على الأرفف: مواد عضوية

- الإيبوكسات، آيزوكيانيت
- أزيدات، بيروكسайд
- نترايلز، سلفيد، سلفوكسайд
- كريزول، فينول
- أحماض، أنهايدرايد
- الكحول، الأميدات، الأمينات
- ألديهايد، إستر، هيدروكربونات
- إيثر، كيتونات، الهيدروكربونات
المهلجنة





المجموعات المقترحة للتخزين على الأرفف: مواد غير عضوية

- المعادن، الهيدرايد
- هالايدز، هالوجينات، الفوسفات،
السلفات، السلفيد
- أميدات، أزيدات، نيترات، نيتريت
- كربونيت، هيدروكسايد، أكسايدز،
سيليكينيت
- كلوريت، كلورايت، بيركلورايت،
بيروكساديات
- آرسينات، سيانيد، سيانيت
- بورايت، كرومايت، ماغنيت
- الأحماض
- الزرنيخ، الفسفورس، السلفر



الممارسات المثلثة: السيطرة على الدخول

- تدريب ملائم للأفراد الذين يتعاملون مع المواد الكيميائية



- الأفراد المدربين والمخولين فقط:

- يمكنهم الدخول إلى غرف التخزين ولديهم المفاتيح
- يتمتعون بامتيازات إدارية للنظر إلى قائمة الجرد وقاعدة البيانات

- إغلاق الأبواب والخزانات على المواد الخاضعة للسيطرة



- المواد المشعة

- الأدوية والكحول القابلة للاستهلاك

- المواد المتفجرة

- المواد الكيميائية ذات الاستخدام المزدوج

- النفايات الخطرة - مواد كيميائية عالية السمية



الاستجابة لل ERA الكيميائية والتخطيط



الاستجابة لحالات الطوارئ والإبلاغ عنها



- يجب أن تكون إجراءات الاستجابة للحوادث وحالات الطوارئ والاستجابة لها مكتوبة ومفهومة من قبل الجميع

- تساعد الاستجابة السريعة والفاعلة على ضمان تلقي المصابين للرعاية الطبية السريعة والملائمة و/أو أن يتم احتواء الحادث والسيطرة عليه بشكل سريع، وأن يتم الحد من الآثار السلبية والأضرار على الأشخاص والمرافق والبيئة والمجتمع

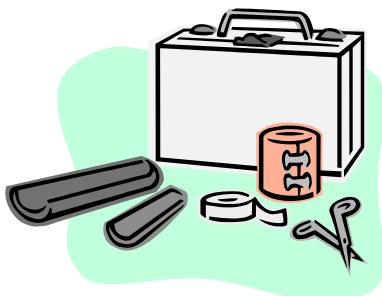


حجم الإرادة يحدد الاستجابة

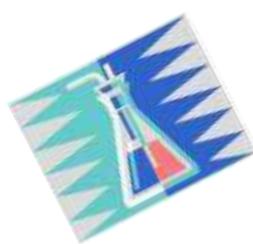




الإسعافات الأولية في المختبرات الكيميائية



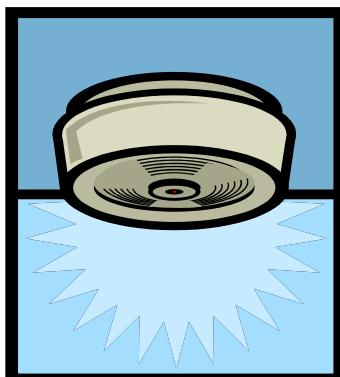
- يجب وضع عدة إسعافات أولية خاصة بالإصابات الطفيفة في مكان رئيسي وأن تتوفر في جميع المختبرات أو بالقرب منها.
- استخدمها للحوادث الطفيفة
- حدد إذا ما كانت الرعاية الطبية لازمة
- أبلغ السلطات المختصة على الفور، إذا كان الأمر لازماً
- أو أنك غير متأكد من مدى خطورته
- حدد إذا ما قد حدث تعرض كيميائي
- إذا لزم الأمر، قم باتخاذ الإجراءات الوقائية الفورية لجعل المختبر سالماً،
- مثلاً، قم بإطفاء المفاعلات والكهرباء ، الخ



استعدادات تنظيف الإراقة

- **معدات الطوارئ:**

- نظام تواصل/ إنذار داخلي
- الهواتف (ضع ملصق هواتف الطوارئ على جميع الهواتف)
- صناديق إطلاق الإنذار العاملة بالسحب
- نظام تواصل/ إنذار خارجي
- طفایات حريق
- حمامات ومواد غسول العين لحالات الطوارئ
- محطات الإراقة





استعدادات تنظيف الاراقه

• الأمور الواجب معرفتها:

- موقع قطع الدارة الكهربائية في حالات الطوارئ، وصمامات الإغلاق، والمفاتيح، والمفاتيح التي تفصل الكهرباء عن المبنى أو المنطقة أو المختبر أو الغرفة أو المعدات
- إجراءات الاستجابة الخاصة بالإصابة الشخصية/ حالات التعرض وحالات الطوارئ
- طرق إخلاء الطوارئ (يجب أن تكون معلقة)





استعدادات تنظيف الإراقة

• احرص على إبقاء بيانات سلامة محدثة

انتبه لـ:



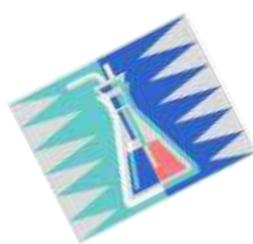
- المخاطر الكيميائية
- معلومات الإسعافات الأولية
- الاستجابة للإراقة
- معلومات إطفاء الحريق
- الضوابط الهندسية
- الاستقرار والتفاعل
- التخزين الملائم
- اعتبارات التخلص من النفايات



استعدادات تنظيف الإراقة



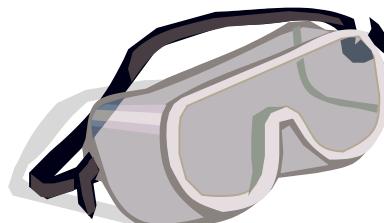
- احرص على الاحفاظ بعده إراقة كاملة
- مواد الامتصاص
 - ضمادات الامتصاص أو مادة البويرة
 - الكربون المفعّل للمذيبات العضوية
- عوامل التحبيط
 - مواد تحبيط الأحماض – مثل بودرة بكربونات الصوديوم (NaHCO_3)
 - مواد تحبيط القواعد – مثل بودرة حمض الستريك
 - الكربون المفعّل لإراقات المواد المذيبة



استعدادات تنظيف الإراقة، تابع

كما ويجب أن تحتوي عدة الإراقة على:

- معدات الحماية الشخصية
- زوجين من واقيات العينين المضادة لرذاذ المواد الكيميائية
- عدة أزواج من القفازات الممكّن التخلص منها
- كمامات الفحم (للمواد المتطايرة، الهباء الجوي) والممكّن التخلص منها
- مآزر وملابس كاملة ممكّن التخلص منها
- أغطية أحذية ممكّن التخلص منها (للإراقات على الأرض)





استعدادات تنظيف الإرقة

- **معدات تنظيف إضافية:**

- دلو بلاستيكي ذو أغطية (وأن يكون حجمه كبيراً ليتسع للمادة المُرقة ومواد التنظيف)



- صفيحة بلاستيكية للغبار

- مكنسة أو فرشاة

- أكياس بلاستيكية

- شريط لاصق للإغلاق

- أوراق pH

- إشارات:

إرقة مادة كيميائية خطيرة

ابقى بعيداً





استعدادات تنظيف الإراقة

تقييم المخاطر

(التوقع)

- ما هو أسوأ شيء قد يحدث إذا ما تم إسقاط/ إراقة مادة كيميائية؟
 - شعور بالضيق
 - حرق جلدية
 - حريق
 - انفجار
 - تعرض كيميائي (وفاة، إصابة، دائمة، مؤقتة)
- يجب أن تعرف أسوأ الاحتمالات في حال حدوث إراقة
- كيف ستستجيب للإراقة، حالة الطوارئ؟
- ما هي الإجراءات الملائمة للتنظيف وإزالة التلوث؟



استعدادات تنظيف الإرادة

تقييم المخاطر

تقدير المخاطر المحتملة (التقييم)

- ما هي الخصائص الكيميائية والفيزيائية والسمية للمواد الكيميائية التي تستخدمها؟
- ما هي كمية المواد الكيميائية؟
- ما هي معرفتك ومهاراتك؟
- ما هي المواقع/الحالات التي قد تحصل فيها إرادة أو حادث؟
- اطلب المساعدة إن لم تكن متأكداً



استعدادات تنظيف الاراقه تقييم المخاطر

السمية الكيميائية (تقييم)

- طريق التعرض
- السوموم الحادة
- الأحماض وعوامل التآكل
- غاز مسيّل للدموع، مواد مهيجة، ومواد مثيرة للحساسية
- مواد مسرطنة، ريبروتونكسين، الخ
- مواد خطيرة بيولوجية، مواد مشعة



استعدادات تنظيف الإراقة

تقييم المخاطر

قابلية المواد الكيميائية على الاشتعال (تقييم)



- المواقع الخطيرة
- مصادر الإشعال
- وجود مواد أخرى قابلة للاشتعال
- تخزين مواد كثيرة قابلة للاشتعال في خزائن تخزين هذه المواد
- استخدم غرف تخزين خارجية للمواد القابلة للاشتعال لوضع الكميات الكبيرة

تنظيف الإراقة الوقاية

(السيطرة)



- تخلص من المواد المتراكمة
- اشتري الكمية التي تحتاجها فقط من المواد الكيميائية
- اعمل على فهم ممارسات وإجراءات العمل
- استخدم حاويات ثانوية مضادة للكسر
- خزن المواد الكيميائية بشكل ملائم
- تخلص من النفايات والمواد الكيميائية الفائضة عن الحاجة بشكل وتوقيت صحيحين



مسؤوليات التنظيف

- **موظفي المختبر:**

- الحرص على التبليغ عن الإراقة وتنظيفها في الوقت المناسب
- تنظيف الإرارات المُضرة/المؤذية الموجودة في منطقتهم

حتى لو أن شخص آخر هو الذي أرافقها (الباب، عمال التنظيف)

- معرفة خصائص ما يعملون به

- اتخاذ خطوات مسؤولة لمنع حدوث الإراقة

- **فريق مدرب ومتخصص بتنظيف السلامة**

- تنظيف الإرارات الخطيرة/ الكبيرة





الإراقة المؤذية



- الإراقة التي تزيد عن 4 لتر من مادة خطيرة معروفة
- قيم الخطر
- ارتدي معدات الحماية الشخصية الملائمة
- إن لم تكن واثقاً من معدات الحماية الواجب اختيارها أو إن احتجت إلى مساعدة بشأنها، استدعي فريق تنظيف السلامة

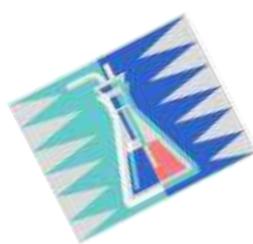


الإراقات الكيميائية المؤذنة

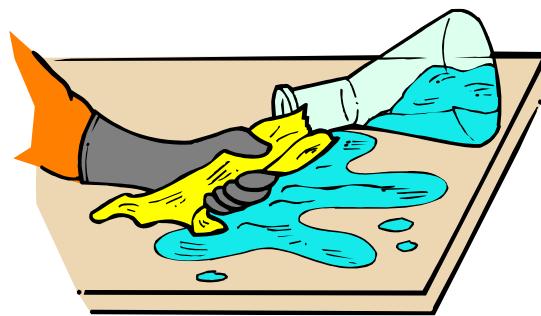
إجراءات التنظيف



- حذر الأشخاص في المنطقة القريبة
- ضع إشارة على المنطقة
- اعمل على حصر منطقة الإراقة
- استخدم مواد الامتصاص على المادة الكبيرة والمجاورة
- ارتدي معدات الحماية الشخصية الملائمة
- تجنب استنشاق الهباء الجوي
- استخدم الملاقط، الخ، لإلتقط شظايا الزجاج المكسور، الخ
- نظف من الخارج نحو الوسط
- لا تجفف المنطقة بالمسح
- نظف منطقة الإراقة بالماء والصابون، ومادة مذيبة معينة، أو مادة تحديد خاصة (إذا كنت تعرفها)
- اجمع مواد الامتصاص والقفازات الملوثة والبقايا بأكياس بلاستيكية
- ضع ملصق، وحدد الاسم الكيميائي إن أمكن، وتخلص من النفايات بشكل صحيح



الإراقات المحتمل أن تكون خطيرة



- إراقات أكثر من 4 لتر، أو
- إراقات أصغر من:
 - LD₅₀ منخفض (سمية حادة عالية)
 - مواد مسرطنة، ريبروتكيسنات، الخ
 - سوائل أو معادن قابلة للاشتعال
 - مواد كيميائية ذات سمية أو مخاطر غير معروفة



الاستجابة للإراقة الكيميائية

العلاج الطبي

- على صاحب العمل أن يقدم الخدمات الطبية التالية في حالات الطوارئ:
 - الفحص الطبي بعد التعرض
 - إذا كانت معدلات التعرض أعلى من اللازم/ما هو منصوص عليه،
 - فإن فحوصات المتابعة تعتبر ضرورية
- على صاحب العمل أن يزود الطبيب بما يلي:
 - هوية المادة الكيميائية
 - وصفاً لظروف التعرض
 - وصفاً لمؤشرات وأعراض التعرض
- يجب أن يحصل الموظف وصاحب العمل على تقرير سري مكتوب من الطبيب الذي قام بالفحص



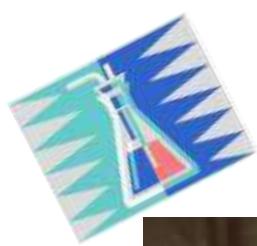


الترتيب









الترتيب...







لا تستخدم
جهاز الشفط كمكان
للتخزين!



لا تسد تدفق الهواء
في جهاز الشفط

ضع المعدات الكبيرة في
جهاز الشفط على قالب
بارتفاع 5 سم للسماح بتدفق
الهواء حول المعدات وتحتها





لا تسد الممرات والمخارج!!



يعد الوصول إلى معدات
الطوارئ
أمرًا أساسياً.

تحقق دائمًا من أن
الطريق إلى المعدات
غير مسدود





لا يسمح بتناول الطعام
مطلقاً في المختبرات





ما الخطأ في هذه الصورة؟

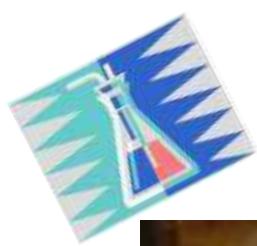




لا يسمح بارتداء الأحذية
المفتوحة من الأمام في
المختبرات

لا يسمح للموظفين بارتداء
القفازات أو رداء المختبر أو
معدات حماية شخصية أخرى
خارج المختبر





حاويات السوائل القابلة للاشتعال





خطوط إرشادية للتخزين....

- ❖ يجب أن يوضع المخزون على بعد 1م على الأقل من لوحة الكهرباء. فقد يكون من الضروري الوصول سريعاً إلى هذه اللوحات في بعض حالات الطوارئ.



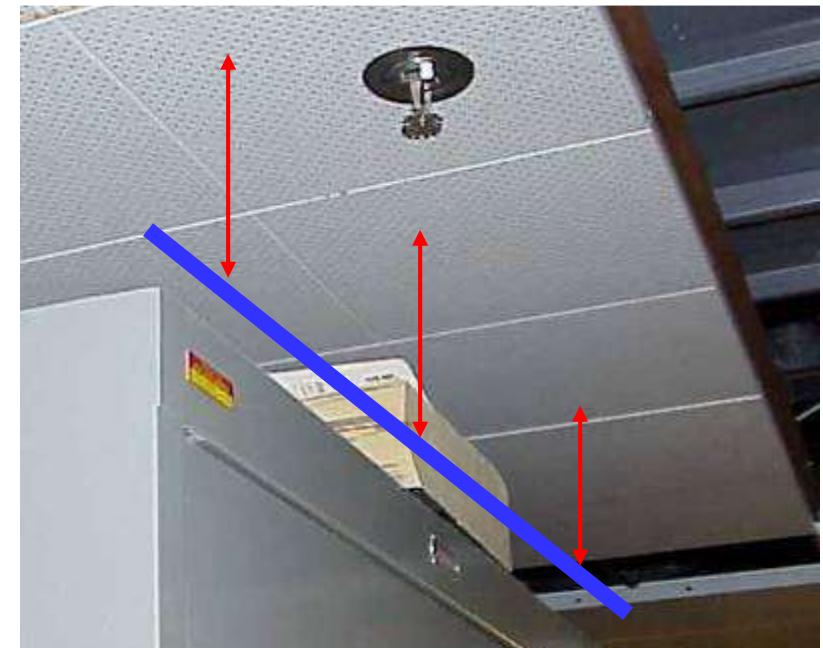
- ابتعد مسافة لا تقل عن 1م عن أسطح التسخين وقنوات الهواء والسخانات والأنوار الثابتة.
- يحظر تخزين مواد قابلة للاحتراق في الغرف الميكانيكية





خطوط إرشادية للتخزين

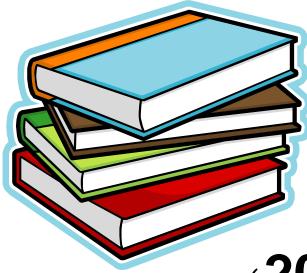
- ❖ لا يسمح بالتخزين عند السلالم والمرات. إذ يمكن للطريق المسدود أن يبطئ عملية الإخلاء.
- ❖ يجب إبعاد المواد المخزنة مسافة 0.45 على الأقل تحت الرشاشات أو كاشفات الدخان. فالمخزون الذي يتجاوز هذا العلو قد يمنع الرشاشات من تغطية الغرفة بالكامل أثناء الحريق.



مثال توضيحي يبين كيف يمكن للمخزون أن يقترب مسافة 0.45 م تحت الرشاشات.



المراجع



”الأقل أفضل“، جمعية الكيماويين الأمريكية، واشنطن، 2003، متوفّر على الانترنت:

<http://membership.acs.org/c/ccs/publications.htm>

”دليل سلامة المختبرات الكيميائية المدرسي“، منشورات US NIOSH ، 2007- 107 ، سنسناتي، أوهايو، 2006. متوفّر على الانترنت:

<http://www.cpsc.gov/CPSCPUB/PUBS/NIOSH2007107.pdf>

”الممارسات الجيدة في المختبر: التعامل مع المواد الكيميائية والتخلص منها“، صحفة الأكاديمية الوطنية، 1995. متوفّر على الانترنت:

http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=4911