SAND No. 2009-8395P
Sandia is a multiprogram laboratory operated by Sandia Corporation, a Lockheed Martin Company, for the United States Department of Energy's National Nuclear Security Administration under contract DE-AC04-94AL85000

لماذا نهتم بالسلامة الكيميائية؟

- قد تكون المواد الكيميائية المستخدمة يومياً في المختبرات والمصانع خطيرة

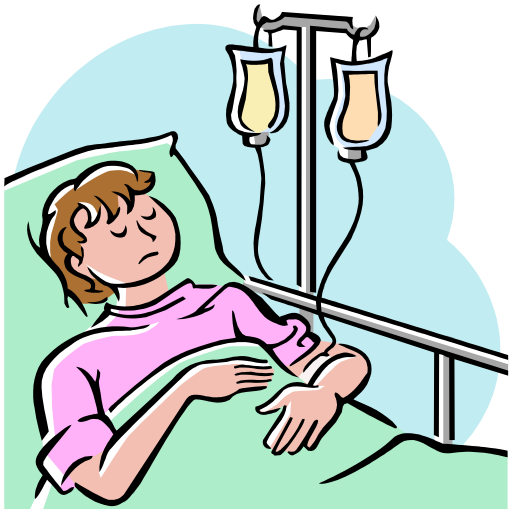
تشير الدراسات إلى أن كيميائيي المختبر قد يواجهون:

- طول حياة أقصر، أمراض أكثر

Hoar, S. K. et al, *J. Occup. Med,*. 23, **485 (1981)**

- احتمالية أعلى للإصابة بالسرطان

Dement J.M. & Cromer J.R., *Appl. Ocup. Environ. Hyg*., 7,**120 (1992)**



المشكلات الصحية الكيميائية المحتملة

المواد الكيميائية

- كلورايد الفينيل
- الأسبستوس
- رابع كلوريد الكربون
- الزئبق
- الرصاص
- ثالدميد
- ميثانول
- أول أكسيد الكربون CO، سيزيوم CS2

الأمراض

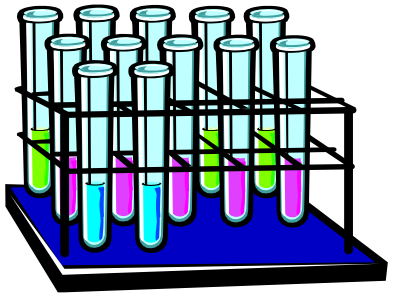
- سرطان الكبد
- ورم الظهارة المتوسطة
- سُمية كبدية (اليرقان)
- سُمية عصبية،

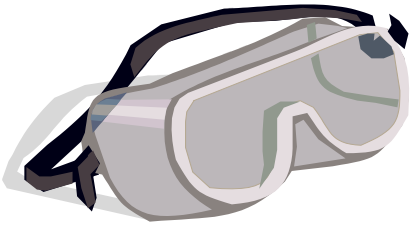
الجهاز العصبي المركزي، النخر (النكروز)

- ريبروتكسين، عيوب خلقية
- ريبروتكسين، خلل في النمو
- العمى، الموت
- مكونات الدم، هيموغلوبن، الازرقاق

ولكن المرض يعتمد على عدة عوامل ...

- الجينات
- مادة كيميائية محددة
- ضوابط الحماية المستخدمة
- الجرعة
- التركيز
- المدة
- أسلوب الحياة
- البيئة





جامعة كاليفورنيا سانتا كروز: حريق

- **11 كانون الثاني، 2002:**

قرابة الـ 5:30 صباحاً، الطابق الرابع في مبنى مختبرات سينشيمر، قسم علم أحياء الجزيئات والخلية وعلم أحياء النمو.

  - استجاب رجال الإطفاء لجهاز إنذار كشف الحرارة في المبنى
  - تم السيطرة على الحريق بحلول فترة الظهيرة
  - التحديث المستمر لمخزون المواد الكيميائية الخطرة مكّن رجال الإطفاء من دخول المبنى والسيطرة على الحريق
  - لم يكن المبنى مزوداً بجهاز الرش التلقائي

http://ehs.ucsc.edu/emergency/pubs/sinshfire2.htm

جامعة كاليفورنيا سانتا كروز: حريق (تابع)

- فقد الأساتذة والطلبة المعدات والملاحظات والمواد والعينات.
- أغلقت المختبرات الأخرى في المبنى لفترة امتدت من أسابيع إلى أشهر
  - أضرار ناتجة عن المياه والدخان
- استغرق الأمر سنتين قبل أن يتم إعادة فتح المختبرات التي تعرضت للحريق
- لم يتم تحديد السبب

المخاطر البيئية
جامعة ولاية كاليفورنيا، نورثبردج: زلزال

- قوة الزلزال 6.7
- 17 كانون الثاني، 1994- 4:31 صباحاً
- 75 حالة وفاة، 11،000 إصابة

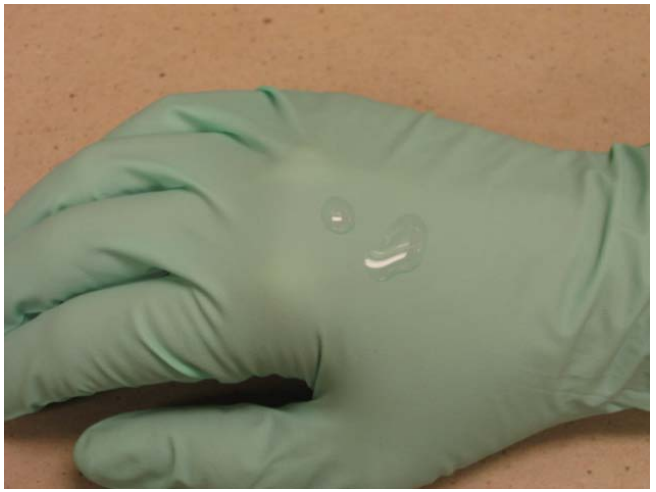
- اشتعلت عدة حرائق في مباني العلوم لأن رجال الإطفاء كانوا قلقين حيال المخاطر الكيميائية.

- فقد الأساتذة والطلبة المعدات والملاحظات والمواد والعينات.

- يبعد المركز السطحي للزلزال بضع كيلومترات عن حرم جامعة ولاية كاليفورنيا نورثبردج

Images courtesy: P.W. Weigand, California State University Northridge Geology Department, Image source: Earth Science World Image Bank http://www.earthscienceworld.org/images

الحوادث الكيميائية في مختبر الجامعة



الحادث - كيميائي

- **حريق وحالة وفاة واحدة** – تي بيوتايل الليثيوم + بنتاين
- **كلية دارتماوث، قفازات خطأ** – زئبق الميثيل
- **روكلاو بولندا، انفجار** – البركلوريت الجاف
- **أستراليا، امتصاص عن طريق الجلد** – حمض الهيدروفلورك
- **أوكازاكي اليابان، انفجار** – منتجات ثانوية للبروكسايد أثناء عملية تصنيع مركب
- **OSU، انفجار أسطوانة في أمريكا** – أسطوانة نيتروجين سائل
- **انفجار مختبر هندسة علم المواد** – انفجار حمض النتريك + الإيثانول

بوبال: انبعاث مواد كيميائية من مصنع مبيدات حشرية

- إحدى أعظم الكوارث الكيميائية في التاريخ، كانون الأول 1984
- قام مصنع كربيت موحد ينتج السفن بإطلاق 40 طن تقريباً من الأيزوسيانيت في منتصف الليل
- أدى الطلب المحلي المنخفض على المبيدات الحشرية إلى تشغيل المصنع جزئياً فقط
- كانت بعض الأجهزة معطلة أو مطفأة، بما فيها أجهزة السلامة
  - كانت المعدات ومعايير السلامة دون مستوى المعايير الأمريكية بكثير
- كان المصنع في منطقة مكتظة بالسكان

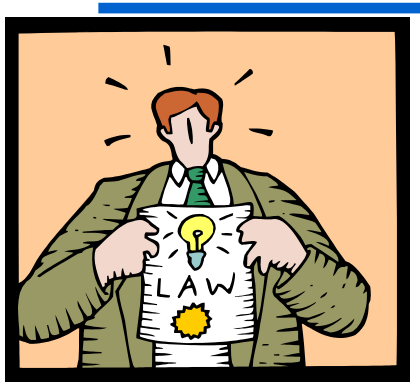
* "The Bhopal disaster and its aftermath: a review", Edward Broughton, *Environmental Health: A Global Access Science Source* 2005, **4**:6, http://www.ehjournal.net/content/4/1/6, accessed 12/07

فيديو السلامة: المواد الخطرة المتفاعلة

الكوارث الكيميائية الصناعية الكبرى

الحادث/ الموقع	المنتج الكيميائي/ التعرض
1912 توياما، اليابان	مرض إتاي- إتاي/ عنصر الكادميوم
1921 أوباو، ألمانيا	نترات الأمونيوم
1930 غالي بردج، غرب فرجينيا، أمريكا	سيليكا
1968 يوشو، اليابان	زيت الأرز، PCB، PDDF
1974 فلكسبورغ، بريطانيا	سايكلوهكسين
1976 سفيسو، إيطاليا	إنتاج مبيد الأعشاب/ TCDD
1984 بوبال، الهند	آيزوسيانيت الميثيل
1986 شرنوبل، أوكرانيا	إشعاع التأين
2005 تكساس سيتي، أمريكا	إنتاج الهيدروكربون
2005 كيلين، الصين	بنزين/ أنالين

تخضع الحوادث الكيميائية الآن لفحص أكبر وضوابط أشد



- **لوائح تنظيمية وطنية أفضل**
- **لوائح تنظيمية دولية أفضل**
  - IATA (الجمعية الدولية للنقل الجوي)
  - النظام المتناغم عالمياً GHS
  - نظام REACH (يُعنى بتسجيل المواد الكيميائية وتقييمها وترخيصها)

- **المشكلات البيئية التي تلي الكوارث الطبيعية**
  - الزلازل، الزوابع، الأعاصير، الفيضانات
- **الوعي المتزايد لدى العامة**
- **التغطية الإعلامية المتزايدة**
- **تسامح أقل من قبل العامة**

لماذا نهتم بالسلامة الكيميائية؟

- صحة العاملين
- سلامة العاملين
- سلامة المجتمع
- سلامة البيئة

هذا هو الصواب ...

لماذا نهتم بالأمن الكيميائي؟

- تاريخ طويل لأشخاص يستخدمون المواد الكيميائية لإلحاق الضرر بالآخرين
- يسهل الوصول إلى المعلومات الخاصة بالحصول عليها ونقلها

أوم شينريكيو:
ماتسوموتو وطوكيو، اليابان

- **هجوم باستخدام السارين على قضاة في ماتسوموتو، حزيران 1994**
  - تم رش السارين من شاحنة أثناء الليل
  - 7 حالات وفاة، 144 إصابة

- **هجوم باستخدام السارين في نفق طوكيو، أذار 1995**
  - تم وضع 11 حقيبة، كل منها معبأة بـ 600 غم، على 3 خطوط رئيسة لمترو الأنفاق
  - 12 حالة وفاة، 3938 إصابة

- **هجمات سيانيد الهيدروجين على نفق طوكيو أيار 1995**
  - حقائب مليئة بسيانيد الصوديوم وحمض السلفور
  - لا حالات وفاة، 4 إصابات

Photo of wanted poster from Wikipedia commons

أوم شينريكيو: طوكيو، اليابان

أوم شينريكيو،
ماتسوموتو وطوكيو، اليابان (تابع)

- تم تجنيد علماء شباب من أفضل الجامعات اليابانية
- قاموا بإنتاج السارين والتابون والسومان وغاز في إكس
- قاموا بشراء أطنان من المواد الكيميائية من خلال شركات تملكها هذه الطائفة
- الحوافز: إثبات النبوءة الدينية، قتل المعادين لهم، والتدخل بالإجراءات القانونية وتحقيقات الشرطة

شيكاغو، إلينوي ، الولايات المتحدة الأمريكية

- **في مارس 2002 ، تم العثور على الأناركية (يطلق على نفسه اسم "الدكتور الفوضى") في الساعة 2 صباحا في جامعة. إلينوي ، شيكاغو، وبناء تحمل سيانيد الصوديوم**
- **وقال انه الكيماويات في غرفة تخزين في مترو الأنفاق في شيكاغو**
  - تضمينه الحاويات كبريتات الزئبق ملحوظ ، سيانيد الصوديوم، سيانيد البوتاسيوم ، وكلورات البوتاسيوم
  - تضمينه 100 (0.25 Gرطل) من البوتاسيوم ز السيانيد و 400 (0.9 رطل) من سيانيد الصوديوم
  - انها سرقت من مستودع مهجور ، المملوكة من قبل شركة كيماوية ومقرها شيكاغو
  - تم اكتشاف 15 الطبول و 300 جرار لمختلف المواد الكيميائية المخبرية الأخرى هناك
- **وكان حكم عليه بالسجن بتهمة "حيازة سلاح كيميائي"، فضلا عن تهم أخرى (التدخل مع السلطة أنظمة التحكم في الحركة الجوية، وأنظمة الكمبيوتر ، وأنظمة البث وحرائق الإعداد).**

http://cns.miis.edu/db/wmdt/incidents/1190.htm, accessed 12/07

العراق

- **كانت هناك العديد من الحوادث التي يتم فيها تفجير اسطوانات غاز الكلور مع المتفجرات**
  - ربما كانت مسروقة الكلور / تحويل من محطات تنقية المياه أو صناعة النفط
  - وقد اصيب العديد من المدنيين وغير المقاتلين
  - وقد استخدم لأول مرة في الحرب العالمية الأولى الكلور كسلاح كيميائي

- في 23 مارس، 2007 ، ضبطت الشرطة في منطقة الجزيرة في الرمادي شاحنة مملوءة "حاويات واحدة 5 طن مليئة الكلور وأكثر من اثنين طن من المتفجرات"

http://www.longwarjournal.org/archives/2007/03/al_qaedas_chlorine_w.php

لماذا علينا الاهتمام بشأن الأمن الكيميائي؟

- **صحة وسلامة الناس والبيئة**
- **العلاقات المجتمعية**
- **تقليل فرص الانبعاث العرضي للمواد الكيميائية**
- **تجنب إلحاق الأضرار والخسائر بالمختبرات والمعدات**
- **منع المجرمين والإرهابيين من الحصول على مواد كيميائية خطيرة**
  - تم استخدام أنواع مختلفة من المواد الكيميائية
  - دوافع مختلفة تحفزهم لارتكاب أفعال معينة
- **يمكن لهجوم متعمد يُشن على منشأة كيميائية أن يطلق كمية ضخمة من المواد الكيميائية الخطيرة**
  - إصابة الأشخاص في المناطق المجاورة أو قتلهم
  - يُنهي الكثير من الوظائف والأصول الاقتصادية

قضايا السلامة والأمن متشابهة

المتغيرات

- **مواد كيميائية مختلفة تمتلك:**
  - خصائص مختلفة
  - أخطار مختلفة
  - تطبيقات واستخدامات مختلفة
- **طرق كثيرة مختلفة لإساءة استخدام المواد الكيميائية**
  - أسلحة كيماوية
  - سموم

حماية

- **العاملين**
- **المنشآت**
- **المجتمع**
- **البيئة**

التنظيمات الحكومية: الأمن الكيميائي

- **تختلف من بلد لآخر**

- **من الواجب أن تلتزم التشريعات بالمتطلبات المنصوص عليها بموجب معاهدة الأسلحة الكيميائية**

- تقوم كل دولة بتمرير القوانين الملائمة
- على كل دولة أن تعلن عن مواد كيميائية معينة وتقوم بتعقبها

- **قرار الأمم المتحدة رقم 1540**

- **تشريعات أخرى خاصة بضبط الصادرات**

أسئلة مهمة:

كيف تقوم دولتك بتنظيم وضبط السلامة والأمن الكيميائي؟

هل هذه الإجراءات فاعلة؟ ...

هل يمكن تحسينها؟ ...

كيف؟ ...

استراحة

أساسيات سلامة المختبر الكيميائي

تعاريف

سلامة المختبر الكيميائي

- ضبط التعرض للمواد المحتمل أن تكون خطرة لتحقيق حد منخفض بشكل مقبول لمخاطر التعرض

سلامة المختبر الكيميائي

الخطر – إمكانية إلحاق ضرر

الخطورة – احتمالية حدوث ضرر

CSP CHEMICAL SECURITY ENGAGEMENT PROGRAM
Chemical SAFETY AND SECURITY TRAINING

سلامة المختبرات الكيميائية

مبني على مبادىء

علم الصحة الصناعي

توقع المخاطر الصحية في محيط العمل و إدراكها و تقييمها والسيطرة عليها من أجل حماية صحة العاملين وسعادتهم ولحماية المجتمع والبيئة

سلامة المختبرات الكيميائية

مبادىء علم الصحة الصناعي

المخاطر الكيماوية

المخاطر المادية

مخاطر التكنولوجيا الحيوية

المخاطر الحيوية

التوقع

الإدراك

التقييم

السيطرة

التوقع

السلامة أولاً !

يعتبر أخذ السلامة بالاعتبار أولاً:

أسهل،

أرخص،

أكثر سلامة،

... وتوفر عليك الوقت !

التوقع

التخطيط المسبق للتجربة:

وضع مخطط تمهيدي للتجربة المقترحة

الحصول على معلومات السلامة (M)SDS, REACH

التشاور مع CSSO؟

التوقع

تحليل المخاطر

- أي مواد كيميائية؟
- ما هو المقدار؟
- ما المعدات الخاصة اللازمة؟
- من يقوم بالعمل؟
- الموظفين مدربين بشكل ملائم؟
- هل يمكن أن تسير التجربة على نحو خاطىء؟
- هل لديك خطة للطوارىء؟

الإدراك

أنواع مخاطر المختبر:

السمية الكيميائية

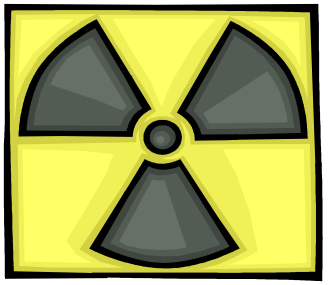
حريق/ انفجار

مخاطر مادية

مخاطر حيوية

إشعاع

مواد خاصة



الإدراك والتقييم

ما هي المخاطر المتوقعة؟

-هل المعدات والمرافق كافية؟

- هل الموظفين مدربين بشكل ملائم وكافٍ؟

-ما هي المخاطر المحتملة إذا ما سارت التجربة على نحو خاطىء؟

-هل هناك خطة لهذا؟

السيطرة

كيف تتم السيطرة على المخاطر؟

- **الضوابط الهندسية:**
  - التطويق/ العزل
  - التهوية/ جهاز الشفط
- **خطة الطوارىء**
- **معدات الحماية الشخصية (PPE)**

مخاطر المختبرات الكيميائية

السمية الكيميائية

حادة (قصيرة الأمد، السموم، مسببات الربو)

السيانيد

مادة الاستركنين

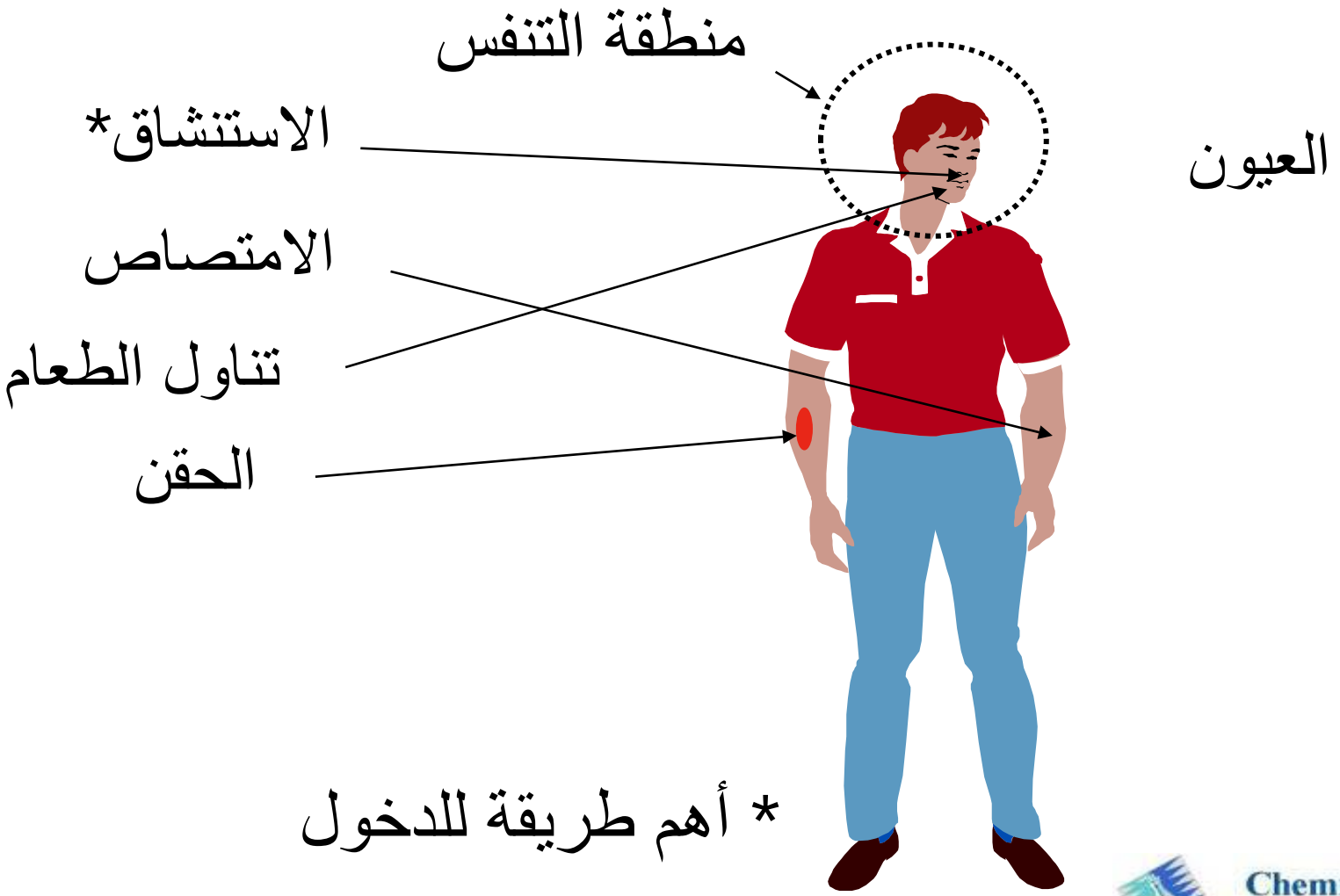
مزمنة (طويلة الأمد، مواد مسرطنة، منتجة)

كلوريد الفينيل (سرطان الكبد)

أسبستوس (ورم الظهارة المتوسطة، سركان الرئة)

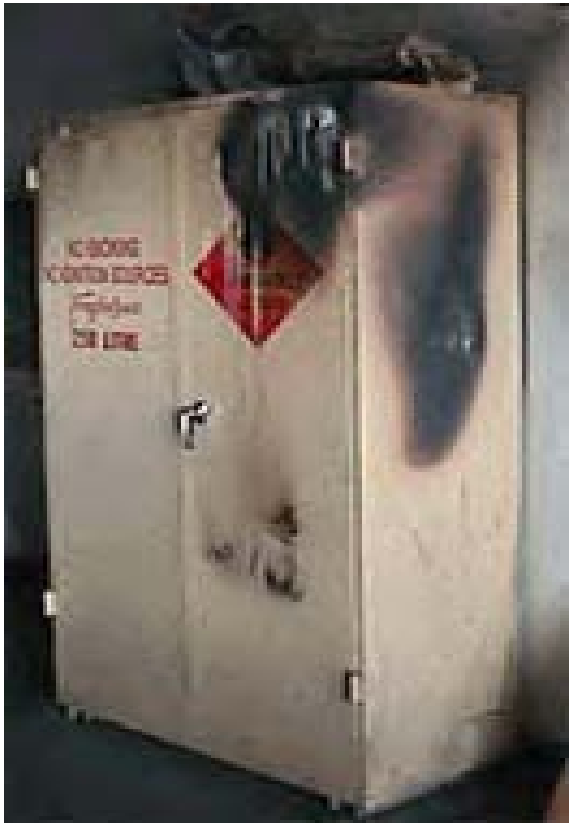
ثاليدوميد (عيوب نمو خلقية)

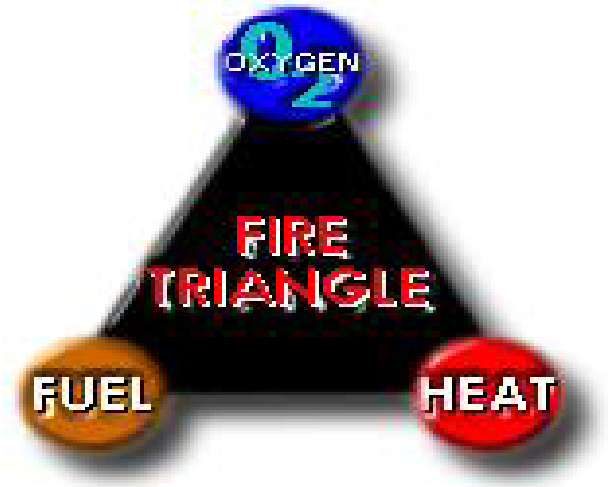
طرق التعرض



* أهم طريقة للدخول

مخاطر الحريق والانفجار





المخاطر المادية ومخاطر التكنولوجيا الحيوية

- تحريك الأجزاء غير المحمية، مقادير ضئيلة، تفريغ مضخات الهواء
- الأواني الزجاجية المكسورة والأجزاء الحادة ومعدات القطع
- عدة الضغط
- الحاويات المفرغة من الهواء
- دوارق ديوار
- المعدات ذات الفولتية العالية
- محطات العمل على الحاسوب
- الانزلاقات، الزلات، السقوط

المخاطر الحيوية

- **مسببات الأمراض المنقولة عن طريق الدم**

إيدز، فيروس نقص المناعة المكتسبة HIV، الكبد الوبائي،
مختبرات الكيمياء السريرية

- **حمض الـDNA المصنع**

هندسة الجينات، الاستنساخ

- **العمل مع الحيوانات**

مرض حيواني يصيب الإنسان،
أمراض من الحيوانات

مخاطر الإشعاع

تأيين الإشعاع:

ألفا α، بيتا β، غاما γ،

الأشعة السينية، النيوترونات

النظائر المشعة:

تريتيوم، H-3، كربون، C-14، سلفر، S-35، فسفور، P-32/33، اليود، I-135

مخاطر الإشعاع

إشعاع غير مؤين:

فوق البنفسجية (مقياس طيف الأشعة فوق البنفسجية)

مغناطيسي (المرنان المغناطيسي النووي NMR،

صورة المرنان المغناطيسي MRI)

الأمواج القصيرة

(مخاطر منظم ضربات القلب)

أشعة الليزر

(يجب حماية العين)

مواد كيميائية خاصة

المواد المسيطر عليها:

الأدوية المنظمة (التي صدرت تشريعات بشأنها)،

مؤثرات عقلية، مواد مسببة للهلوسة، هيروين

مواد عالية السمية:

غاز الأعصاب، غاز الفوسجين،

عوامل السيطرة على الشغب، عوامل الحرب الكيماوية

التقييم والسيطرة

-ممارسات إدارية

سياسات تنظيمية

-ممارسات عملياتية

ممارسات في العمل

-الضوابط الهندسية

التهوية، الحواجز

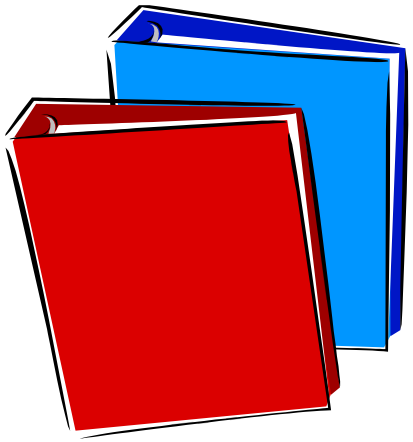
ممارسات إدارية

سياسات السلامة التنظيمية
التي تنطبق على الجميع

سياسات سلامة المختبر

❖ وجود دليل السلامة

- لا تعمل وحدك مطلقاً، خصوصاً بعد ساعات العمل
- حدد متى تعتبر معدات الحماية الشخصية ومعدات حماية العين لازمة
- حدد العمليات التي تستلزم استخدام جهاز الشفط
- حدد التدريب اللازم
- عدم استخدام الفم كأداة للمص
- لا شعر طويل ولا ملابس متدلية



سياسات سلامة المختبر

- عدم تناول الطعام أو الشراب أو التدخين في المختبرات
- ضع ملصق على كافة الحاويات الكيماوية
- ضع ملصق على الثلاجات، يمنع حفظ الأكل
- ضع ملصق ثلاجات أمنة من الانفجار
- يجب إجراء تمارين حريق دورية

الممارسات العملياتية

الإجراءات المخبرية السليمة:

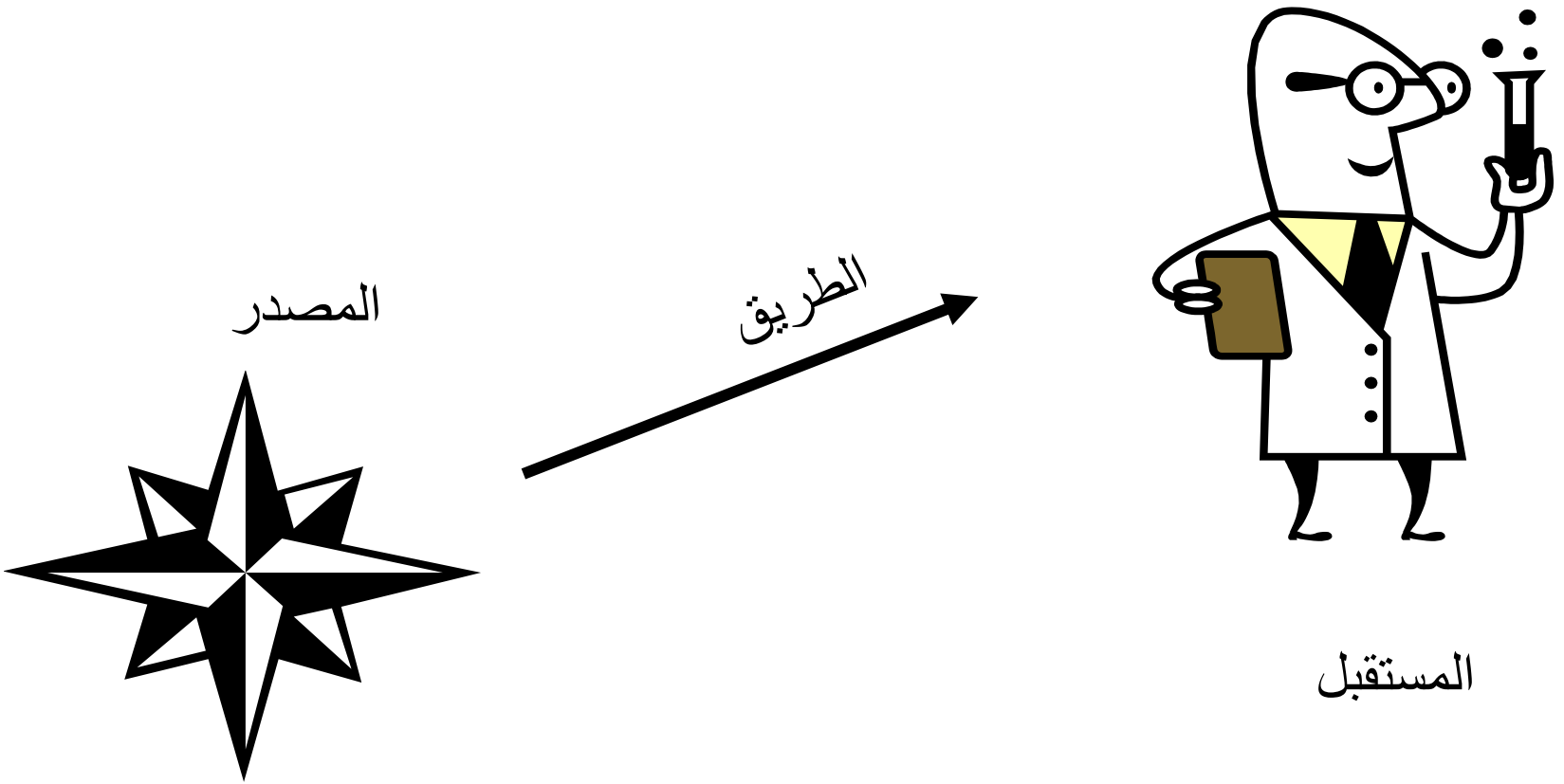
- يجب فتح الرزم في المختبرات فقط، وليس في أماكن الاستلام
- يجب أن يكون موظفو الاستلام مدربين على التأكد من عدم وجود آثار كسر و/أو تسريب في الشحنة
- يجب أن تكون منطقة الاستلام مزودة بالعدة اللازمة في حال تم إراقة أو إسقاط شيء
- يجب أن تكون غرفة البريد/الاستلام مزودة بجهاز إنذار للشحنات المشتبه بها

الإجراءات المخبرية الآمنة

استعمل أجهزة الشفط بشكل صحيح:

- العمل 6 (15 سم) إلى الداخل من الإطار
- في وسط جهاز الشفط
- العمل بوجود إطار لجهاز الشفط بارتفاع 18 تقريباً (45 سم)
- أغلق الإطار في حال عدم استخدامه
- لا تستخدمه للتخزين

الضوابط الهندسية



الضوابط الهندسية

1.تغيير العملية

تخلص من الخطر

2. الإحلال/ الاستبدال

المواد غير الخطرة بدلاً من المواد الخطرة

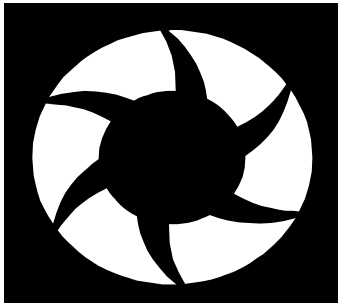
(مثلاً، تولين بدلاً من البنزين)

CSP CHEMICAL SECURITY ENGAGEMENT PROGRAM
Chemical SAFETY AND SECURITY TRAINING

الضوابط الهندسية

3. قم بعزل أو تطويق العملية أو العامل

استخدم حاجز



4. التهوية

التخفيف (تهوية عامة) – ليس جيداً

التهوية الموضعية للعوادم (LEV) - يفضل

الضوابط الهندسية

تعمل بشكل جيد

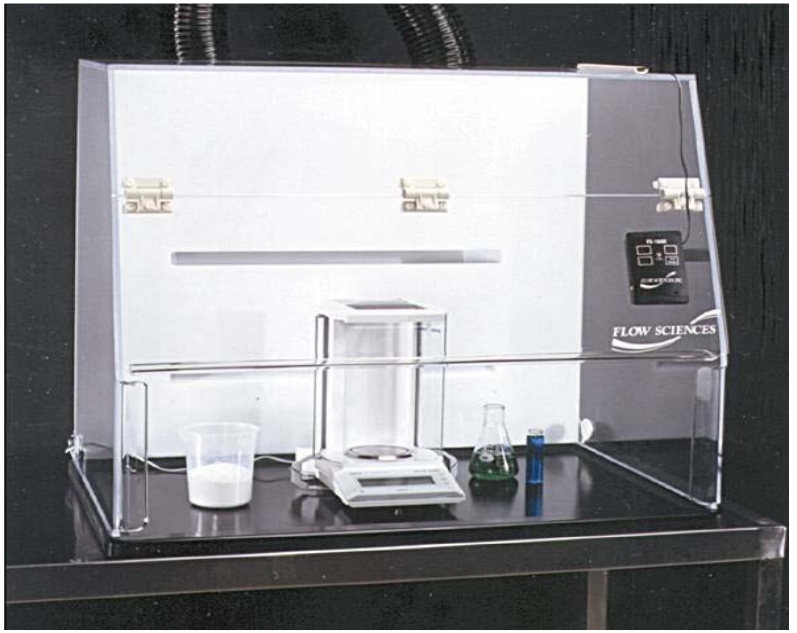
وتستخدم بشكل صحيح!

تعتبر تهوية المختبر وأجهزة الشفط المخبرية من أساسيات الضوابط الهندسية

الضوابط الهندسية

تتضمن التهوية الموضعية للعوادم:

- أنابيب للتنفس
- معدات تطويق مزودة بفتحات



الضوابط الهندسية

يتضمن العادم الموضعي/المحلي:

أدوات احتواء خاصة

- **صناديق قفازات**
- **حجرات عزل**

معدات الحماية الشخصية

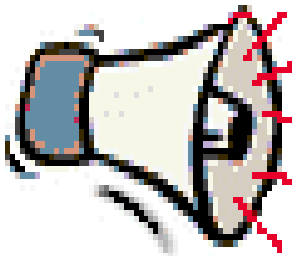
تتضمن معدات الحماية الشخصية:

عدة لحماية العين، قفازات،

معطف المختبر، كمامات،

حماية ملائمة للقدم

التخطيط لحالات الطوارىء والاستجابة لها



يجب وضع أجهزة الإنذار في مكان ملائم
وأن تتم صيانتها بشكل منتظم

و

أن تكون ملائمة لكافة الموظفين المعاقين

التخطيط لحالات الطوارىء والاستجابة لها

- آخر كل غرفة مع :

أرقام الهاتف في حالات الطوارئ

بعد ساعة وأرقام الهواتف

الشخص (الأشخاص) الذي يمكن الاتصال

البديل الشخص (الأشخاص)

فريد الإجراءات الواجب اتباعها

نواحي الأمن الكيميائي

المواد الكيميائية ذات الاستخدام المزدوج

الوعي بالمواد الكيميائية ذات الاستخدام المزدوج

المواد الكيميائية ذات الاستخدام المزدوج: مواد كيميائية تستخدم في المجالات الصناعية أو الحياة اليومية ويمكن أيضاً استخدامها بطرق سيئة

مثال على الاستخدام المزدوج للمواد الكيميائية: سيدوفيدرين

- سيدوفيدرين مكون شائع في أدوية علاج أعراض البرد
- يمكننا تصنيع الكريستال ميثامفيتاماين منه
- طرق تحويل استخدامه متوافرة على الانترنت

- **مختبرات ميثامفيتاماين** سرية في أمريكا خلال الـ 2002.
- تسببت في 194 حريق، 117 انفجار، و22 حالة وفاة
- كلفت عملية التنظيف 23.8 مليون دولار
- **أدت المواد الكيميائية المرمية إلى :**
- **موت المواشي**
- **تلويث الينابيع**
- **أشجار ونباتات ميتة بمساحات شاسعة**

US DEA, http://www.deadiversion.usdoj.gov/pubs/brochures/pseudo/pseudo_trifold.htm, viewed Dec 2007

مثال على الاستخدام المزدوج للمواد الكيميائية: سيانيد

Therence Koh/AFP/Getty Images

- **يستخدم بشكل كبير في التعدين وصناعات تصفيح المعادن، ولكنه سم معروف أيضاً**
- **التلاعب بالمنتج ***

- كبسولات التيلينول

  - يضاف البوتاسيوم سيانيد كنكهة
  - 7 حالات وفاة في خريف 1982، في شيكاغو، إلينوي، أمريكا
  - أدى إلى تغليف المنتج بشكل لا يمكن التلاعب به
- **معروف جداً بين المجرمين والإرهابيين بحيث يسهل الحصول عليه نسبياً**
- **سيانيد الهيدروجين هو سلاح كيميائي من عامل الأكتينيوم**

* أزمة التالينول في 1982." ويكيبديا، الموسوعة العلمية المجانية، 22 تشرين ثاني 2007، 06/04 UTC . مؤسسة ويكيميديا. 28 تشرين ثاني 2007 .
<http://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Tylenol_Crisis_of_1982&oldid=173056508>

CSP CHEMICAL SECURITY ENGAGEMENT PROGRAM
Chemical SAFETY AND SECURITY TRAINING

مثال على الاستخدام المزدوج للمواد الكيميائية: المبيدات الحشرية

- دوشوكيانغ (سم فئران قوي)
- تم حظره قانونياً في الصين في منتصف الثمانينيات، ولكنه ظل متوفراً.
- نانكينغ، الصين، سبتمبر 2002.
  - قتل 38 شخص بالسم في متجر لبيع الوجبات الخفيفة، ومرض أكثر من 300 شخص.
  - كان هذا بسبب غيرة مالك متجر منافس
- هونان، الصين، سبتمبر 2003.
  - تسمم 241 شخص إثر تناولهم الكيك في كافتيريا مدرسية
  - الجاني والدوافع ما تزال مجهولة
- مدينة تونغ شان، شانكسي، الصين، نيسان 2004.
  - تسمم 74 شخص بفطائر البصل الأخضر والكراث
  - ما يزال الجاني والدوافع مجهولة
- تم التبليغ عن خمس حالات أخرى في الفترة بين 1991 و 2004.

- يستخدم بشكل كبير في المنازل والمجالات الزراعية، ولكنه يستخدم أيضاً لتسميم الناس.

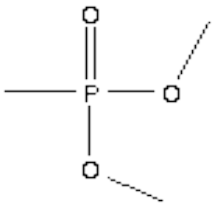
FIGURE. Package of Chinese rodenticide implicated in the poisoning of a female infant aged 15 months — New York City, 2002

Photo/New York City Poison Control Center

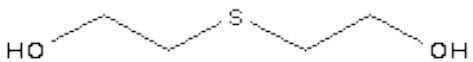
Ann. Emerg. Med., Vol. 45, pg. 609, June 2005

الكثير من المواد الكيميائية المستخدمة في المختبرات/ المجالات الصناعية ذات استخدام مزدوج

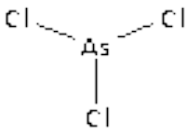
- فوسفونيت الميثيل ديميثيل (DMMP)



  - مادة ضد الحريق، تستخدم في:
    - مواد البناء، الأثاث، معدات النقل، الصناعات الكهربائية، مواد التنجيد
  - يمكن صناعة عامل عصبي منها
- ثايودغليكول



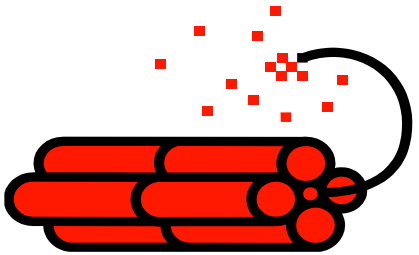
  - مادة خاملة في الصبغة، مذيب الحبر، زيوت التشحيم، مواد التجميل، دواء مضاد لالتهاب المفاصل، مواد بلاستيكية، مادة حافظة للخصائص، مضاد للأكسدة، الفوتوغراف، النسخ، عامل مضاد للشحنات الساكنة، مادة صمغية، التغليف، التصفيح المعدني
  - يمكن صناعة غاز الخردل منه
- تريكلوريد الزرنيخ



  - محفز في صناعة الكلوروفلوروكربون، تشكل مادة شبه موصلة، مادة وسطية في المستحضرات الصيدلانية، مبيدات حشرية
  - مادة لصنع اللويسايت

From: Chemical Weapons Convention: Implementation Assistance Programme Manual (on CD)

المواد الكيميائية ذات الاستخدام المزدوج: المواد المتفجرة



- سرقة المواد المتفجرة التقليدية
  - مزودي المواد الكيميائية
  - مستخدمي هذه المواد كالعاملين في المناجم ومواقع البناء

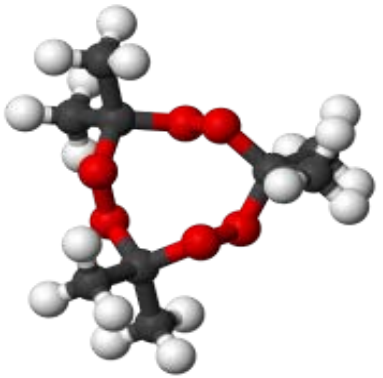
- تحويل مواد كيميائية تستخدم في المختبرات أو في الصناعة
  - مزودي المواد الكيميائية
  - مصانع المواد الكيميائية
  - التعليم الأكاديمي أو مختبرات الأبحاث
  - أماكن التخلص من هذه النفايات

سرقة/ تصنيع المتفجرات: قنبلة السماد

Photo: US DOD

- سماد نترات الأمونيوم وزيت الوقود (ديزل، كاز)
- تم استخدامها لتفجير مبنى ألفريد ب. مورا في مدينة أوكلاهوما، أمريكا
- باستخدام النيترو ميثان والمتفجرات التجارية
- 168 حالة وفاة، من بينهم أطفال
- نيسان 1995
- تفضلها الجيش الجمهوري الإيرلندي IRA، القوات المسلحة الثورية في كولومبيا FARC، جماعة الباسك الإرهابية ETA

سرقة/ تصنيع المتفجرات: TATP



Wikipedia downloaded Oct 2009
http://en.wikipedia.org/wiki/Acetone_peroxide

- تريبوروكسايد الترایاسيتون TATP
- غير مرئي من قبل كاشفات المتفجرات التي تحتوي على نيتروجين
- تصنع باستخدام الأسيتون، بروكسايد الهيدروجين، حمض قوي (حمض الهيدروكلوريك HCl، السلفور)
- تفضله المجموعة الإرهابية "أم الشيطان"

- سبتمبر 2009، تم اعتقال ن. زازي، نيويورك ودنفر
- تموز 2005، التفجيرات الانتحارية في لندن.
- 2001، ريتشارد ريد "تفجيري الحذاء"
- 1997، مؤامرة التفجير الانتحاري لمترو أنفاق نيويورك

CAS 17088-37-8

تحويل المواد الكيميائية المستخدمة في المختبر/ الصناعة:
أزايد الصوديوم

- **متوافرة بكثرة من أكياس هواء السيارات القديمة**
  - موديلات الثمانينيات حتى التسعينيات
- **سام**
- **يتفاعل مع المعادن كمادة متفجرة**
  - انفجرت مصارف المختبرات الحيوية نتيجة محاليل النفايات المحتوية على NaN3 كمادة حافظة
- **تم إيجاده بحوزة الإرهابيين**

تحويل المواد الكيميائية المستخدمة في المختبر/ الصناعة: تفجيرات بالي

- قام أمرزوي بشراء مواد كيميائية مستخدمة في صنع القنابل
- تم شراء 1 طن من كلوريد البوتاسيوم* بثلاث صفقات من متجر توكو تيدار كيميا للمواد الكيميائية الصناعية والأسمدة في جالان تيدار، سورابايا، والمملوك من قبل سلفستر تندين.

- ادعى أنه بائع مواد كيميائية
- حصل على وصل مزور يبين أنه اشترى بنزويت الصودويوم.
- لم يحصل تندين على ترخيص لبيع هذه المادة الكيميائية، ولم يعرف أن هذه المواد ستستخدم في صنع قنبلة

- تفاصيل شراء مادة بودرة الألمنيوم غير معروفة

* ذكرت بعض التقارير الصحفية مادة كلوريد الصوديوم، ولكن من الواضح أن هذا خاطىء.

http://www.smh.com.au/articles/2003/06/09/1055010930128.html

http://www.thejakartapost.com/news/2002/12/18/amrozi-owns-possessing-chemicals.html

الضوابط الدولية على المواد الكيميائية

مجموعات الضوابط الدولية على المواد الكيميائية

ORGANISATION FOR THE PROHIBITION OF CHEMICAL WEAPONS

معاهدة الأسلحة الكيميائية

The Australia Group

الضوابط على الصادرات

قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة رقم 1540

منظمة حظر الأسلحة الكيميائية (OPCW)

- مجموعة دولية مقرها الرئيسي في لاهاي، هولندا

https://www.opcw.org/index.html

- معاهدة الأسلحة الكيميائية (CWC)

- معاهدة دولية تحظر تطوير الأسلحة الكيميائية وإنتاجها وتخزينها ونقلها واستخدامها

- تعزز التعاون الدولي في المجالات السلمية للكيمياء
- يحمون بعضهم البعض

معاهدة الأسلحة الكيميائية (CWC)

- معاهدة دولية تحظر تطوير الأسلحة الكيميائية وإنتاجها وتخزينها ونقلها واستخدامها
- دخلت حيز النفاذ في شهر نيسان 1997، وعدد الدول الأطراف المشاركة فيها هو 87 دولة.
- اليوم: قامت 183 دولة بالانضمام، و5 جول أخرى قامت بالتوقيع. وبقيت 7 دول أخرى فقط دون اتخاذ أي إجراء.
- على كل دولة سن القوانين الملائمة
- توافق كل دولة على مساعدة الدول الأعضاء الأخرى

معاهدة الأسلحة الكيميائية: إتلاف المخزون والمنشآت الموجودة

- أعلنت 12 دولة طرف في المعاهدة عن امتلاكها منشآت لإنتاج الأسلحة الكيميائية
  - البوسنة والهرسك
  - الصين
  - فرنسا
  - الهند
  - جمهورية إيران الإسلامية
  - اليابان
  - جمهورية ليبيا العربية
  - الاتحاد الروسي
  - الصرب
  - بريطانيا وأيرلندا الشمالية
  - الولايات المتحدة الأمريكية
  - دولة طرف أخرى

- بحلول آب، 2007، تم التصديق على تدمير 42 من أصل 65 منشأة لإنتاج الأسلحة الكيميائية، وتم تحويل 19 منها لغايات سلمية.

- بحلول آب، 2007، تم إتلاف 23.912 طن من معاملات الأسلحة الكيميائية من أصل 71.330 طن تم الإعلان عنها.

- في 11 تتموز، 2007، أكدت منظمة حظر الأسلحة الكيميائية OPCW على تدمير مخزون الأسلحة الكيميائية الموجود في ألبانيا بالكامل.

- بالإضافة إلى ذخيرة الأسلحة الكيميائية القديمة والمهجورة.

معاهدة الأسلحة الكيميائية:
منع انتشار الأسلحة الكيميائية الجديدة أو إنتاجها

- أعلنت الدول موافقتها على تفتيش منشآت كيميائية أخرى بالاعتماد على نوع المادة الكيميائية والكمية المنتجة.
- تم تنفيذ أكثر من 3000 عملية تفتيش في 200 موقع مرتبط بالأسلحة الكيميائية وأكثر من 850 مصنع في أراضي 79 دولة طرف منذ شهر نيسان 1997.
- في كافة أنحاء العالم، تخضع أكثر من 5.000 منشأة صناعية للتفتيش.

CWC: المواد الكيميائية المجدولة والخاضعة لإجراءات التحقق

- الجدول 1:
- معاملات الأسلحة الكيميائية المعروفة
- المواد عالية السمية، أو المواد الكيميائية المشابهة لهذا، أو المواد الداخلة في صنع معاملات الأسلحة الكيميائية
- استخداماتها السلمية محدودة أو معدومة
- الجدول 2:
- سامة بما يكفي ليتم استخدامها كمعامل للأسلحة الكيميائية
- مكون سابق لمادة كيميائية من الجدول 1 أو مكون مهم فيها
- لا تصنع بكميات تجارية كبيرة لغايات سلمية
- الجدول 3:
- تم استخدامها كمعامل لسلاح كيميائي
- مكون سابق لمادة كيميائية من الجدول 1 أو 2 أو مكون مهم في أي منهما
- يصنع بكميات تجارية كبيرة لغايات سلمية
- مواد كيميائية عضوية منفصلة غير مجدولة (UDOC)
- قوائم بالمواد الكيميائية المجدولة أدناه، وموجودة أيضاً في وثائق على الأسطوانة المدمجة (CD)

CWC: متطلبات الإبلاغ

- يسمح باستخدام/ نقل هذه المواد الكيميائية لغايات البحث، أو للاستخدامات الطبية أو الدوائية.
- تعتمد متطلبات الإبلاغ على نوع المنشأة، ونوع المادة الكيميائية، وكميتها.

- نوع "منشأة أخرى" كما هو معرف في وثائق اتفاقية الأسلحة الكيميائية هي الأنسب هنا
- كمية المواد الكيميائية التي تستوجب موافقة سلطاتك الوطنية على العمل وتقدم تقارير سنوية عن منشأتك لمنظمة حظر الأسلحة الكيميائية OPCW

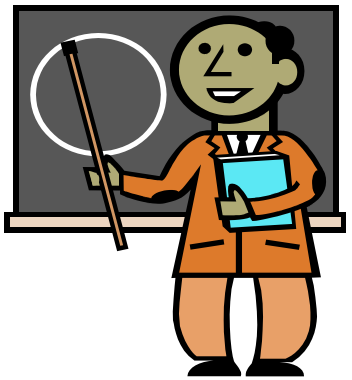
- الجدول 1: ما مجموعه 100 غ
- الجدول 2: 1 كغم لـ *2A ، 100 كغم لأنواع 2A الأخرى، ا طن من 2B
- الجدول 3: 30 طن
- مواد كيميائية عضوية منفصلة غير مجدولة (UDOC): 30 أو 200 طن (عدد أقل إذا كان يحتوي على P، S، F)

تحذير:

قد تستوجب دولتك الإبلاغ عن كميات أقل!

OPCW: حماية بعضنا البعض

- يمكن لكل دولة عضو أن تطلب المساعدة من الدول الأعضاء الأخرى في حال وجود تهديد أو هجوم يتضمن إرهاباً كيميائياً
- تكون المساعدة على شكل تقديم الخبرات والتدريب والمواد و/أو المعدات



مجموعة أستراليا

- نظام غير رسمي للحد من مخاطر المساعدة في انتشار الأسلحة الكيميائية والبيولوجية (CBW)
- تشارك فيه 40 دولة بالإضافة إلى الاتحاد الأوروبي
  - مناغمة إجراءات تراخيص الصادرات الوطنية للدول المشاركة
  - بدأت عام 1985 عندما تبين أن برنامج الأسلحة الكيميائية العراقي قد حول مواد كيميائية ومعدات باستخدام طرق تجارية شرعية

The Australia Group

مجموعة أستراليا: ضوابط الصادرات

- تضبط صادرات:
- أكثر من 63 مادة كيميائية تنتج عوامل تستخدم في الأسلحة الكيميائية
- منشآت تصنيع المواد الكيميائية ذات الاستخدام المزدوج ومعدات والتكنولوجيات ذات الصلة
- المعدات البيولوجية ذات الاستخدام المزدوج والتكنولوجيات ذات الصلة
- العوامل البيولوجية
- مسببات الأمراض النباتية
- مسببات الأمراض الحيوانية
- لا تنص سياستها على أي تهاون أو تنازل
- لن توافق الدول على صادرات قامت دولة من الدول الأعضاء برفضها

قرار مجلس الأمن التابع للأمم المتحدة رقم 1540

- تم تمريره بالإجماع في 28 نيسان 2004
- على الدول الأعضاء أن:

- تمتنع عن دعم الفاعلين من غير الدول في تطوير أو الحصول على أو تصنيع أو حيازة أو نقل أو تحويل أو استخدام أسلحة نووية أو كيميائية أو حيوية بالإضافة إلى أنظمة توصيلها.
- تضع ضوابط محلية لمنع انتشار الأسلحة النووية والكيميائية والبيولوجية ووسائل توصيلها عن طريق فرض

ضوابط ملائمة على المواد ذات الصلة

- يتم تشجيع جهود لتعاون الدولي في هذا السياق بما يتماشى مع الالتزام العالمي بمعاهدات منع الانتشار الدولية الموجودة.

مكونات الأمن الكيميائي

أسئلة الأمن الكيميائي

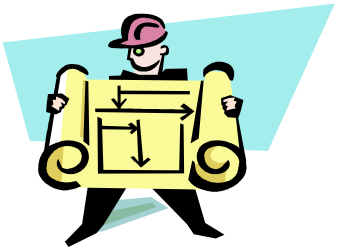
- هل منشأتك آمنة؟
- إلى أي درجة يسهل على أحدهم سرقة مواد كيميائية؟
- هل تكون غرف العمل الكيميائي والمخازن والصفوف الدراسية والمختبرات مغلقة ومؤمنة دائماً؟
- هل يبقى أحدهم موجوداً في حال كانت هذه الغرف مفتوحة؟
- هل تتحقق من الطلبات عندما تصل المواد الكيميائية للتأكد من عدم نقصان أي مادة كيميائية؟

مكونات الأمن الكيميائي

- الأمن المادي للموقع
- إدارة الموظفين
- أمن المعلومات
- إدارة نشاطات الأمن الكيميائي
- تحديد مسؤوليات الأمن الكيميائي
- إعداد خطط لحالات الطوارىء
- تدريب الأمن الكيميائي

الهدف: التأكد من عدم مساعدتك بشكل غير مقصود لمجرم أو إرهابي على الحصول على مواد كيميائية خطيرة

تحديد خصائص المنشأة



حدد خصائص المنشأة من ناحية:

- حدود الموقع
- المباني (البناء وأنظمة التدفئة والتهوية والتبريد)
- مواقع الغرف
- نقاط الدخول
- العمليات التي تتم داخل المنشأة
- أنظمة الحماية الموجودة
- الظروف التشغيلية (ساعات العمل، ساعات الاستراحة، حالات الطوارىء المحتملة)
- اعتبارات السلامة
- عدد الموظفين وأنواعهم
- القضايا التشريعية والقانونية

تحديد خصائص المنشأة

تقدم عملية تحديد خصائص المنشأة معلومات مهمة من شأنها أن:

- تحدد المواقع والموجودات الواجب حمايتها
- تحدد ما هي مكونات نظام الحماية الموجودة في المنشأة
- يوثق تصميم المنشأة ليتم استخدامه للتحليل

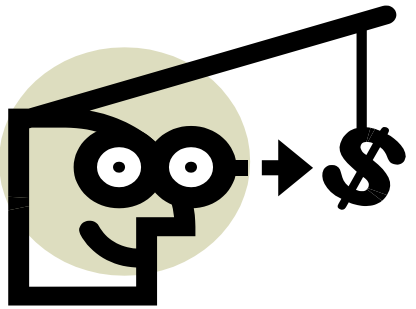
تعريف التهديد

أصناف التهديد:

- أشخاص خارجيين – دخول غير مخول
- أشخاص داخليين – دخول مخول
- تواطؤ – بين الداخليين والخارجيين

ما الذي قد يحفز الأعداء؟

- **الإرهابيين**
  - العقيدة (الأيديولوجية)
- **المجرمين**
  - الأمور المالية
- **النشطاء**
  - العقيدة

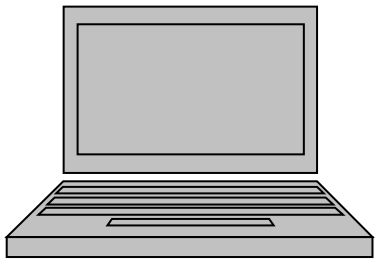


- **الموظفين الداخليين**
  - الأنا
  - العقيدة
  - الرغبة في الانتقام
  - الأمور المالية
  - الإكراه

تحديد الهدف

- **حدد الأهداف المحتملة للأفعال التالية:**
- **التخريب**
  - حدد المناطق الحيوية الواجب حمايتها
- **سرقة المواد الكيميائية**

- **سرقة المعلومات**
  - حدد مواقع المواد الواجب حمايتها



الأمن الكيميائي:
إدارة الموظفين

- **قم بالحماية من التهديدات الداخلية والخارجية**
- **من يتحقق من الأشخاص الذين يدخلون المبنى؟**
- **من يحمل مفاتيح؟ كيف يتم تخويلهم بذلك؟**
  - المبنى
  - المستودعات
  - المختبرات الفردية
- **هل تتحقق من أن الموظف قد سلم المفاتيح قبل أن يغادر؟**
  - لا نريد لأحدهم أن يصنع نسخة من المفتاح

الأمن الكيميائي: أمن المعلومات

- كيف تتعقب مخزون المواد الكيميائية؟

- هل المعلومات مؤمنة بحيث يعجز الأشخاص غير المخولين عن قراءتها أو تعديلها؟

- هل كنت ستعرف لو :

- اختفت مواد كيميائية سامة بين ليلة وضحاها؟

- لم تصل بعض المواد الكيميائية السامة؟

- تم طلب مواد كيميائية باسم شركتك ولكن أحدهم قام بتحويل الطلبية؟

الأمن الكيميائي:
تحديد المسؤوليات

- **حدد الأشخاص المسؤولين عن نشاطات الأمن الكيميائي المتعددة:**
  - الأمن المادي، تعديلات المبنى
  - تعقب المواد الكيميائية وتقديم تقارير بشأنها
  - إدارة الموظفين وعملية الدخول
  - التخطيط لحالات الطوارىء
- **تأكد من أن لديهم الوقت والموارد الكافية لأداء المهمة**
- **ادمجها بمسؤوليات السلامة الكيميائية**

الأمن الكيميائي:
السلوك المهني

- يستخدم العاملين بالمواد الكيميائية معرفتهم العلمية بطريقة مسؤولة

- على المعلمين المسؤولين عن التدريب على المواد الكيميائية أن يدربوا طلبتهم على استخدام معرفتهم العملية بطريقة مسؤولة

العلاقات بين

الأمن الكيميائي

و

السلامة الكيميائية

العلاقات بين الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

- **السلامة الكيميائية:** الحماية من وقوع الحوادث
- **الأمن الكيميائي:** الحماية من إلحاق الأذى بشكل متعمد

تتشابه الكثير من ممارسات السلامة الكيميائية والأمن الكيميائي/ ولكن هناك بعض مجالات التعارض

الممارسات الجيدة لكل من
الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

- **الحد من استخدام المواد الكيميائية الخطرة.**
  - استبدلها بمواد كيميائية أقل خطورة، إن أمكن
  - قلل من التجارب

- **قلل من التزود بالمواد الكيميائية الخطيرة**

- **اعمل على الحد من إمكانية الوصول إلى المواد الكيميائية الخطيرة**
  - اعرف ما لديك
  - اعرف كيف تخزن ما لديك وكيف تتعامل معه وتتخلص منه
  - اعرف من يمكنه الوصول إلى هذه المواد، ومن لديه العلم والخبرة فيها

- **خطط لما عليك فعله في حالات الطوارىء**

مجالات التعارض بين الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية: مشاركة المعلومات

يعني العلم عادةً التشارك بالمعلومات على نطاق واسع،
ولكن هذا الأمر لا يوصى بفعله دائماً

- **السلامة**
  - ضع ملصقات على كل شيء لكي يتمكن الأشخاص من معرفة المواد الكيميائية
  - عرف المجموعة وتحديداً الأفراد المسؤولين عن الاستجابة لحالات الطوارىء بمخاطر المواد الكيميائية الموجودة
  - شارك الآخرين بالمعلومات الخاصة بالمخاطر الكيميائية لكي يأخذ الأشخاص حذرهم

- **الأمن**
  - وضع الملصقات يساعد على تحديد الأهداف لغايات السرقة أو الهجوم
  - إطلاع الآخرين على مواقع المواد الكيميائية قد يجعل الأهداف معلنة ومعروفة لغايات السرقة أو الهجوم
  - مشاركة الآخرين بالمعلومات الخاصة بالمخاطر الكيميائية قد يلهم السلوكيات المؤذية (المجرمين المقلدين لآخرين سبقوهم)

مجالات التعارض بين الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية: مخارج المنشأة

إغلاق أبواب الخروج يعد آمناً ولكن ليس سالماً.

- لغايات السلامة، يجب أن يتمكن الأشخاص من مغادرة المنشأة بسرعة وباستخدام طرق مختلفة
- بالنسبة لغايات الأمن، فأنت تريد التحكم بالمخارج بالإضافة إلى المداخل، كي لا يتم أخذ المواد الكيميائية (أو المعدات).

تحديد الأولويات

- **يجب أن تكون المختبرات سالمة وآمنة ومنتجة.**
- يجب أن تكون السياسات والممارسات مرنة بما يكفي لتمكين الآخرين من إجراء أبحاث على الأمور المشكوك فيها.
- يجب أن تتماشى السياسات والممارسات مع القوانين المحلية والأنظمة والممارسات المجتمعية والثقافة. لا يمكننا الاكتفاء بنقلها من غيرنا

- **استخدم الأمن المبني على المخاطر وإجراءات السلامة**
- لا يمكننا الدفاع ضد كل خطر يمكن أن يتخيله المرء
- قم بتحديد التهديدات، وحدد خصائص المرافق، حدد البدائل، حلل الكلفة مقابل الأداء
- **كن واعياً على النشاطات أو الاستفسارات المثيرة للشكوك**

يجب أن تكون كافة المنشآت الكيميائية آمنة

- مختبرات الأبحاث على النطاق الصغير
  - يتم استخدام مواد كيميائية مختلفة بكميات صغيرة

- المصانع الكبيرة التي تعمل على نطاق واسع
  - يتم استخدام أنواع محدودة من المواد الكيميائية بكميات كبيرة

- يجب أن تتطابق الإجراءات الأمنية مع التهديدات على المنشأة
  - لا يمكننا الدفاع ضد كل تهديد يتخيله المرء

الغداء

Chemical Safety and Security Officer Training

Workshop Orientation

برنامج الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

المنظمة ومسؤولياتها

الهدف من برنامج الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

- تساعد على تشكيل مكان عمل سالم وآمن
- يساعد على حماية البيئة
- يمنع/ يحد من انبعاث المواد الخطيرة
- المواد الكيميائية والعمليات
- منع/ الحد من تعرض الموظفين
- الحد من التوتر
- تعزيز العلاقات المجتمعية
- الالتزام بالأنظمة
- إدارة الأزمات

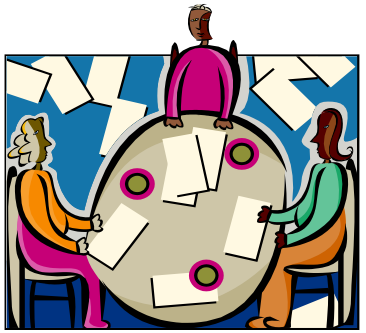
إدارة الأزمات:
الوقاية والاستجابة

- **أزمة في المنشأة**
  - حريق
  - انفجار
  - انبعاث مواد كيميائية
- **الكوارث الطبيعية**
  - الهزات الأرضية
  - أعاصير/ زوابع
  - تسونامي
- **الأفراد الحاقدين**
  - الموظفين
  - موظفين سابقين
  - طلاب
- **مظاهرات، احتجاجات**
- **الإخلاء/ إعادة الإشغال**
- **الإرهاب**

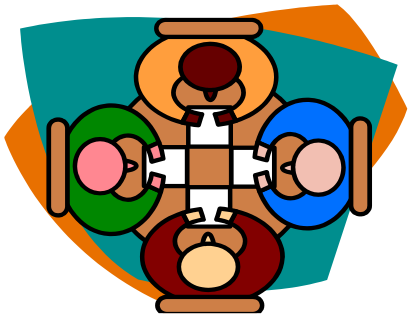
إدارة الأزمات:
قضايا الإرهابيين والمجرمين

- **السرقة**
  - مواد كيميائية، مواد
  - معدات
- **تفجيرات**
- **انبعاث مواد سامة**
- **الأمن الخارجي**
  - السياج
  - الكاميرات
  - الحراس
- **الأمن الداخلي**
  - الأفراد، التحقق من خلفياتهم
  - الموظفين، المقاولين، الطلاب

ينطبق الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية على الجميع



الإدارة
الموارد البشرية
دائرة المشتريات
المرافق
البناء
الشرطة/ رجال الأمن
إدارة الدائرة
إدارة الأبحاث
الموظفين
الطلاب
المقاولين
كافة الزوار



المدير/ المحقق الرئيسي

يكون مسؤولاً عن
تدريس الممارسات الجيدة للأمن والسلامة الكيميائية
وأن يعمل على تعزيزها
وأن يكون أنموذجاً جيداً

المحقق الرئيسي
مسؤوليات الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية CSS

- إعداد الاجراءات مع موظف الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية الـCSSO للمخاطر والمواد الكيميائية الفريدة (مثل المواد المسرطنة)
- إعداد ممارسات وضوابط ملائمة مع موظف الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية الـ CSSO
- المشاركة في إعداد خطة الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية، وتشكيل لجنة للأمن والسلامة الكيميائية، والتحقيقات في الحوادث
- التأكد من المحافظة على وثائق الأمن والسلامة الكيميائية الـCSS وسجلاتها
- إبقاء مخزون محلي من المواد الكيميائية في المختبرات
- التأكد من أن (M)SDS موجودة في المختبر
- تيسير الالتزام بالسياسات والأنظمة والخطوط الإرشادية

المحقق الرئيسي
مسؤوليات الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية CSS (يتبع)

- التأكد من أن الطلبة/ العاملين يعرفون السياسات والممارسات ويتبعونها
- التأكد من أنه قد تم صيانة المعدات والضوابط بشكل جيد
- التأكد من أن كافة الطلبة/ العاملين قد تلقوا تدريباً ملائماً وقادرين على تذكر المعلومات
- تأكد من أن الطلبة/ العاملين الجدد قد تلقوا تدريباً ملائماً قبل البدء بالعمل
- أبلغ موظف الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية بأية حادثة
- أجري عملية متابعة للحوادث التي تقع

الموظفين والطلبة

مسؤولين عن

دعم برنامج الـ CSS والمشاركة الفاعلة فيه

الموظفين/ الطلبة
مسؤوليات الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية CSS

- اتبع السياسات/ القواعد
- ارتدي عدة الحماية الشخصية (PPE)
- أبلغ عن الحوادث، حالات التقصير، والمشكلات
- تعلم عن مخاطر بعض المواد الكيميائية
- اقترح تغييرات وتحسينات
- اعمل بشكل آمن
- لا تعرض الآخرين للخطر
- شجع على مبادىء السلامة والأمن
- تصرف بطريقة مسؤولة

الموظفين/ الطلبة
مسؤوليات الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية CSS

- افهم السياسات والممارسات وتصرف بما يتماشى معها
- ارتدي عدة الحماية الشخصية الملائمة وحافظ عليها
- اتبع ممارسات السلامة الكيميائية الجيدة
- شارك بالدورات التدريبية اللازمة
- اقرأ وثائق الـ CSS ذات الصلة واحرص على فهمها
- أبلغ عن الحوادث التي تقع
- اقترح إحداث بعض التحسينات والتغييرات على برنامج الـCSS
- شارك ببرنامج الـ CSS

موظف السلامة الكيميائية والأمن الكيميائي

يكون مسؤولاً عن

تقديم الخبرة والمعلومات
بشكل يضمن وجود بيئة عمل صحية وسالمة

وظيفة موظف الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية
هي التصرف كزميل في العمل
وليس كضابط شرطة

لجنة السلامة الكيميائية والأمن الكيميائي

تكون مسؤولة عن

مراقبة برنامج الأمن والسلامة الكيميائية لغايات الإدارة
وذلك للمحافظة على مكان عمل صحي وسليم

مسؤوليات لجنة الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

- رفع التقارير إلى الإدارة العليا مباشرة
- المصادقة على السياسات
- الاجتماع بشكل منتظم (2-4 مرات سنوياُ) وتحديد الأجندة
- مراجعة الحوادث التي وقعت، وقد تقوم بالتحقيق وكتابة التقارير والتوصيات
- تشكيل لجان فرعية ملائمة للعمل على مواضيع محددة

تشكيل لجنة الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

- **يترأسها هيئة ملتزمة**
- **موظف الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية هو موظف يتمتع بمنصب جيد**
- **وتتضمن اللجنة ممثلين عن:**

- إدارة المرافق
- الأمن
- الإدارة
- الكلية/ الموظفين
- مساعدي التدريس/ الطلبة المتخرجين
- الورشات، النقابات

- **يجب تبديل الممثلين بعد مرور بضع سنوات**

الإدارة
مسؤوليات الأمن الكيميائي والإدارة الكيميائية

الدعم:

- **الدعم المالي (الموازنة)**
- **تعيين الموظفين**
- **الاستجابة/ حل المشكلات عن طريق**
- تشكيل لجنة للأمن والسلامة الكيميائية
- **النص على أن يكون الأمن والسلامة الكيميائية جزءاً من وظيفة الجميع**
- ينطبق الأمن والسلامة الكيميائية على الجميع
- إطلاع الموظفين الجدد على الأمن والسلامة الكيميائية
- **دعم موظفي الأمن والسلامة الكيميائية**

الالتزام:

- **وضع برنامج رسمي للأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية**
- **إعلان تشكيل برنامج للأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية**
- **وضع بيان سياسة مكتوب**
- **تعيين موظف أمن وسلامة كيميائية**
- **المصادقة على خطة مكتوبة للأمن والسلامة الكيميائية (دليل إرشادي)**
- **المشاركة والتدخل عند اللزوم**

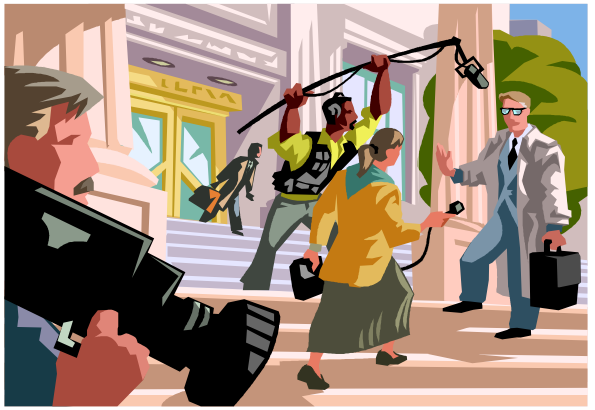
الإدارة
مسؤوليات الأمن الكيميائي والإدارة الكيميائية

بيان السياسة

توثق وتصف دعم والتزام الإدارة العليا
ببرنامج الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

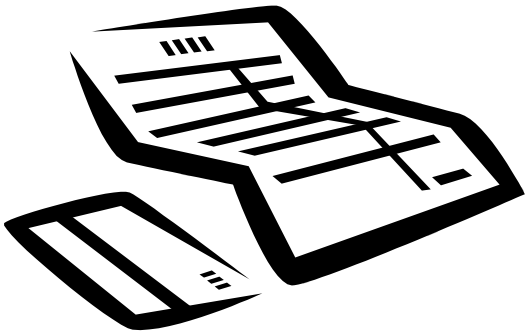
بيان السياسة
الهدف

وضع برنامج أمن وسلامة كيميائية فاعل والعمل على المحافظة عليه من أجل حماية:



- الموظفين
- المنشأة
- الجيران
- البيئة
- الالتزام بالأنظمة

بيانات السياسة



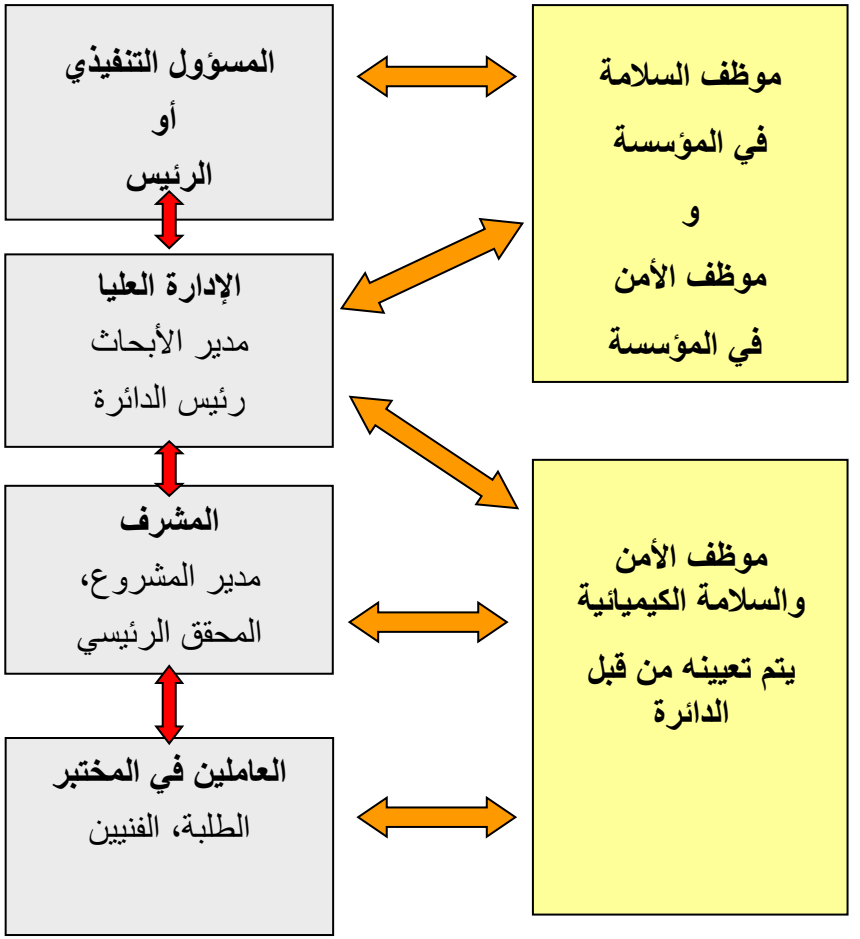
- من قبل الإدارة العليا
- موجزة بشكل نموذجي
- أهداف واضحة
- إلتزام
- تحدد دور الموظف
- تحدد الموارد والموظفين
- يوقعها موظف يتمتع بسلطة

المدير/ الرئيس
مسؤوليات الأمن والسلامة الكيميائية

- وضع برنامج أمن وسلامة كيميائية فاعل
- تقديم موازنة
- المصادقة على السياسات المكتوبة والخطط والكتيبات الإرشادية
- تعيين موظفي أمن وسلامة كيميائية
- التأكد من أن موظف الأمن والسلامة الكيميائية يتمتع بالمسؤولية والسلطة والقدرة على المساءلة ليتمكن من أداء المهام الموكلة له
- تشكيل لجنة أمن وسلامة كيميائية
- المحافظة على الدعم والمصادقة
- الاستجابة بشكل موقوت لتوصيات لجنة السلامة
- الالتزام وتشكيل نموذج للآخرين، مثلاً ارتداء عدة الحماية الشخصية

برنامج الأمن والسلامة الكيميائية
أدوار مثالية

- يجب أن تتواجد ثقافة الأمن والسلامة الكيميائية على كافة مستويات المنظمة
- تقوم الإدارة العليا بوضع السياسة وتقديم الموارد
- على العاملين والطلبة والباحثين أن يفهموا المعايير وينفذوها
- تعتبر التفاعلات المتعددة في المنظمة مهمة للأمن والسلامة الكيميائية



- بعد الشكل 1-1 في الممارسات الجيدة في المختبر، NRC 1995

الأمن والسلامة الكيميائية
تقييم البرنامج

- **قيادة الإدارة**
- **انخراط الموظفين**
- **الضوابط الإدارية**
- **الضوابط الأمنية**
  - الدخول إلى المباني والمواد
- **الضوابط الهندسية**
- **التحقيق في الحوادث**
- **التدريب**
- **استخدام معدات الحماية الشخصية (PPE)**
- **برنامج المراقبة الطبي**
- **تحليل موقع العمل**
  - عمليات التفتيش، المسوحات، تحليل المخاطر

السلامة الكيميائية
واجبات ضابط أمن

موظف السلامة والأمن الكيميائي
الواجبات

المسوحات
تحليل مخاطر الوظيفة
عمليات التفتيش
التدريب
المراقبة الطبية
التحقيقات

موظف السلامة والأمن الكيميائي
لواجبات

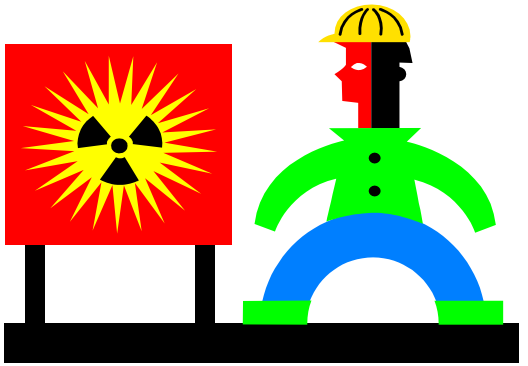
- مراقبة عمليات التوريد، والاستخدام، والتخزين والتخلص من المواد الخطيرة
- وضع معايير مستويات التعرض
- وضع خطة الأمن والسلامة الكيميائية ومراجعتها
- التدريب والتوثيق والتأكد من تنفيذ التدريب
- إجراء تقييم للمخاطر والمراقبة
- إجراء التدقيق والتفتيش
- التحقيق في الحوادث وتقديم التقارير
- التفاعل مع الموظفين لتصويب العيوب
- المتابعة لضمان تصويب وحل القضايا

موظف السلامة والأمن الكيميائي
الواجبات

- تقديم المشورة/ النصح لإدارة المشروع بشأن قضايا الأمن والسلامة الكيميائية
- التنسيق مع المحققين الرئيسيين
- تنسيق المراقبة الطبية وتيسيرها
- تنسيق حفظ السجلات
- التنسيق مع الـ BSO والـRSO، والمرافق والإدارة والأمن

مسح المخاطر

- خط الأساس
- (تفتيش) دوري
- تحديد مخاطر العمل المحتملة، مخاطر المواد، ومخاطر العملية



عملية مسح المخاطر

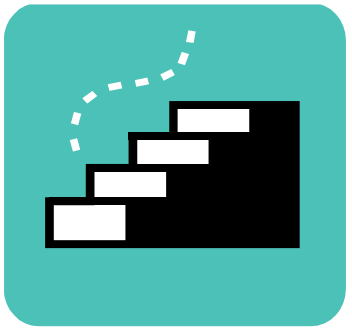
- قم بإعداد نموذج مسح
- تمرن عليه
- خذ القياسات

- خذ عينة إذا ما لزم الأمر، راقب التعرض (مثلاً فورمالدهيد، الإشعاع)

- حلل البيانات
- اكتب التقرير وسلمه

تحليل مخاطر الوظيفة (JHA)

تصبح المخاطر المرتبطة بمهمة معينة واضحة نتيجة إجراء مسح مختصر:



- جمع الخطوات اللازمة لإكمال المهمة
- حلل كل خطوة بالتفصيل
  - هل يمكن حدوث التعرض؟
  - هل يمكن وقوع حادث؟
  - هل يمكن لأي تغيير في العملية أن يخلق خطراً؟

- قم بوضع توصيات خاصة بالمحاذير المرتبطة بتقليل/ الحد من المخاطر

تفتيشات المختبر الدورية

- ينفذها موظف الأمن والسلامة الكيميائية
- التنسيق مع مشرف المختبر/الرئيس/ المحقق الرئيسي/المقيمين/ ممثلي السلامة
- قد يتضمن الفريق:
- النظراء
- ممثلي المرافق
- معدلات التكرار التي تحددها المخاطر الموجودة والممارسات المحلية 2-4 مرات سنوياً
- ابحث عن:
- الممارسات الجيدة والسيئة
- المخاطر الجديدة
- القضايا الأمنية الجديدة

برنامج التدريب

- حدد إذا ما كان التدريب لازماً، مثلاً تحليل مخاطر العمل
- حدد الاحتياجات
- حدد الأهداف والغايات
- طور النشاطات التدريبية
- حدد الموارد
- قم بإجراء التدريب
- قيم الفعالية
- أجري تحسينات على البرنامج

مواضيع تدريب الموظفين

- تثقيف الموظفين الجدد
- إجراءات ومعدات مختبرية متخصصة
- التعرف على حدود التعرض الوظيفي (OEL) الخاصة بالمواد الكيميائية الخطيرة، مثل (M)SDS
- استخدام معدات الحماية الشخصية، تخزينها وصيانتها (وخاصة الكمامات)
- السلامة من الحريق واستخدام طفايات الحريق
- خطط الطوارىء، إجراءات وطرق الإخلاء
- الإشعاع المؤين
- الإشعاع غير المؤين والليزر والأمواج القصيرة
- التعرض الخاص (مثل الفورمالديهيد)
- السلامة الحيوية، مسببات الأمراض المنقولة عن طريق الدم
- متطلبات أمن المنشأة
- مرافق رعاية الحيوانات – استخدامها وتقنياتها

توثيق التدريب: عينة

- اسم الموظف: _____
- الدائرة: _____
- التاريخ: _____

- موضوع التدريب: _____
- تاريخ التدريب: _____
- تاريخ إعادة التعليم: _____

- توقيع الموظف: _____
- تاريخ التوقيع: _____
- توقيع المشرف: _____
- التاريخ: _____

المراقبة الطبية مقابل المراقبة البيولوجية

المراقبة البيولوجية

- مؤشرات وأعراض خاصة بالمواد الكيميائية
- مستويات التعرض المعروفة
- حالات التعرض الموثقة
- الكميات الموثقة من التعرض الشخصي
- حالات التعرض البيئي الموثقة
- أكثر تخصصاً، أغلى، تتطلب تدخل جراحي أكثر

المراقبة الطبية

- برنامج عام
- تحديد خط الأساس
- تقييم الموظفين قبل التعرض المحتمل
- توثيق حالات التعرض السابقة والظروف الحالية
- اختبارات طبية أبسط وأرخص وبتدخل جراحي أقل
- يمكن استخدامها مع المراقبة البيولوجية

خطوط إرشادية للتحقيق في الحوادث

- **وصف الحادثة/ تقديم تقرير بالحادثة**
- **مراجعة السياسة التنظيمية**
- **بدء التحقيق**
- **سبب الحادث**

- نؤكد على الوقاية، وليس إلقاء اللوم
- تقديم تقرير في الوقت المناسب بحيث يتضمن توصيات مقدمة لكافة الأطراف المسؤولة بما في ذلك الإدارة العليا

- **الاستجابة للتوصيات في الوقت المناسب**

- التصحيح
- المتابعة
- الإجراءات المتخذة
- التدريب

استراحة

خطة الأمن والسلامة الكيميائية

الخطوة الأولى: اجمع المعلومات

- تتطلب عملية وضع خطة جيدة للأمن والسلامة الكيميائية المثير من المعلومات
- يمكن استخدام نماذج استبيان التقييم لجمع معلومات مماثلة
- وزعها على:

- المحققين الرئيسيين
- الإدارة
- المرافق
- الأمن
- القسم الطبي

نموذج استبيان التقييم

- من المسؤول عن الالتزام بالأمن والسلامة الكيميائية؟
  - معايير ضبط التعرض
  - إعداد إجراءات لضبط التعرض
  - مراقبة التعرض
  - تحديد المواد الخطيرة
  - سياسة للحد من إمكانية الدخول
  - صيانة أنظمة التهوية
  - معدات السلامة
  - معدات السلامة الشخصية
  - التدريب
  - إدارة النفايات الخطيرة
  - المراقبة الطبية
  - الاستجابة لحالات الطوارىء

نموذج استبيان التقييم (تابع)

- ضع قائمة بأسماء الأفراد (المدراء، المحققين الرئيسيين، الاختصاصيين، الفنيين) مع مسؤوليات السلامة والأمن، أشر إلى SO، CSSO، BSO، RSO، الخ
- من الذي يحافظ على سجلات الأمن والسلامة الكيميائية؟
- هل هناك لجنة سلامة/ أمن؟
  - المسؤوليات
  - من هم الأعضاء؟
  - كم مرة يلتقون؟
- هل يوجد دليل إرشادي عن الأمن والسلامة الكيميائية، أو خطة؟
- هل توجد سياسات خاصة بالأمن والسلامة الكيميائية؟
- هل هناك خطة للاستجابة لحالات الطوارىء؟
- هل يتم التفتيش على الأمن والسلامة الكيميائية بشكل روتيني؟
  - من قبل من؟
  - التفاصيل

خطة الأمن والسلامة الكيميائية

- تتضمن بيان سياسة الأمن والسلامة الكيميائية من الإدارة العليا.
- تصف البرنامج بكامله
- تصف تنظيم البرنامج
- توضح مسؤوليات الجميع
- تصف السياسة بشكل عام، ومن الذي يؤدي أي وظيفة أو مهمة أمن أو سلامة ولماذا وأين
- تتضمن المرجعيات، إذا لزم الأمر

أجزاء خطة الأمن والسلامة الكيميائية

- بيان السياسة من الإدارة العليا
- تنظيم الأمن والسلامة
- الإدارة
- المسؤوليات
- الهيئة الإدارة
- الإدارة
- هيئة موظفي الأمن والسلامة الكيميائية
- إدارة المرافق
- المحققون الرئيسيين
- الموظفون
- المقاولون

- الترتيب العام
- مناطق تناول الطعام والتدخين
- الإشارات والملصقات
- إجراءات حالات الطوارىء
- تخزين المواد الكيميائية
- معدات الحماية الشخصية
- برنامج حماية الكمامات (أجهزة التنفس الاصطناعي)

أجزاء خطة الأمن والسلامة الكيميائية (تابع)

- الضوابط الهندسية
  - التهوية
  - أجهزة الشفط في المختبرات
- إدارة النفايات
- التدريب
- حفظ السجلات
- الحماية والحماية من الحريق
- موقع عدة الطوارىء
- خطط الإخلاء
- المراقبة الشخصية والبيئية
- التفتيش
- المراقبة الطبية
- الإدارة
  - شراء المواد الكيميائية
  - شراء معدات السلامة

الإجراءات التشغيلية المعيارية (SOP)

- تشرح الإجراءات التشغيلية المعيارية طريقة أداء المهمة ومكانها والشخص الذي سيؤديها بدقة واختصار.

- لا تشرح سبب أداء المهمة

- تقوم خطة السلامة والأمن بتوضيح السياسة وسبب تأدية مهمة معينة.

الإجراءات التشغيلية المعيارية (SOP) (تابع)

- تكون إجراءات التشغيل المعيارية:
  - مؤرخة
    - متى تم إصدارها
    - متى تمت استعراضها
    - متى تم تنقيحها
  - تتضمن: الموضوع، العنوان، ورمز التعريف
  - يتم استعراضها رسمياً من قبل الإدارة
  - يتم توقيعها من قبل كافة الأطراف المسؤولين
  - قد تتضمن نماذج
  - تكون مكتوبة بصيغة رسمية ومتناسقة وبصفحات مرقمة

الإجراءات التشغيلية المعيارية (SOP)

نأخذ الاجراءات التشغيلية المعيارية بالاعتبار في الحالات التالية:

- التخويل الأمني ودخول الزوار
- تدريب الموظفين
- المراقبة الطبية
- حماية معدات التنفس والتحقق من ملاءمتها
- حماية العين
- صيانة أنظمة التهوية
- تخزين المواد الخطرة واستلامها ونقلها وشحنها
- الاستجابة لحالات الطوارىء والحوادث بما في ذلك الكوارث الطبيعية
- تنظيف الإراقة
- إدارة النفايات
- التعامل مع المواد الخطرة
- العمليات الخاصة، الإشعاع، السلامة الحيوية، الليزر، العوامل المرضية المعدية

الخطوط الإرشادية لمراجعة
إجراءات التشغيل المعيارية والخطة

• خطة الصحة والسلامة	كما تدعو الحاجة، كل خمس سنوات
• (M)SDS	كما تم استلامها
• أجهزة الشفط في المختبرات	بشكل ربع سنوي
• سجلات التدريب	سنوياً، وكما تدعو الحاجة
• سجلات المراقبة الطبية	كما تدعو الحاجة، وكل 12- 18 شهر
• مراقبة التعرض • سجلات النفايات	كما تدعو الحاجة

الاحتفاظ بالسجلات
توصيات

- يتم الاحتفاظ بالسجلات الشخصية من قبل الموارد البشرية طول مدة العمل + 30 سنة

- تعتبر السجلات الطبية سرية ويجب الاحتفاظ بها من قبل الطبيب الذي قام بالفحص طول فترة العمل + 30 سنة

- معظم السجلات الأخرى (مثل المراقبة الروتينية)، فيجب الاحتفاظ بها لمدة 5 سنوات بعد تاريخ أداء المهمة

Chemical Safety & Security

Standard Operating Procedures: SOP Exercise

CSP
CHEMICAL SECURITY
ENGAGEMENT PROGRAM

Chemical
SAFETY AND SECURITY TRAINING

SOP Exercise: Electrophoresis

- To develop an SOP:
  - focus on safety portion of SOP, ask/answer:

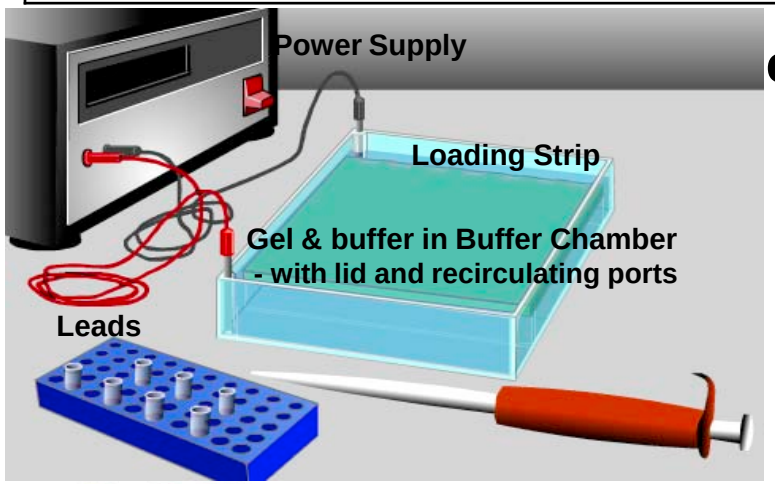
    mitigation = PPE, engineered controls, operational controls, etc.
    - what are reagents & hazards, and mitigation?
    - what are products & hazards, and mitigation?
    - what are equipment hazards, and mitigation?
    - what waste is generated? Hazards, and mitigation?
    - how to store chemicals?
    - waste reduction?
    - how to dispose of waste?

SOP Exercise: Electrophoresis

- Refer to the **incomplete** SOP distributed:

Rev/Date: Rev01, 25/01/11	**Institute/Dept:** INH/DNA Lab	**completed by:** you	**1** of **4**
Title: DNA Separation via Electrophoresis	**Location**: SMF/ L-001	**approved by:** E. Hoefer	

Briefly explain the procedure for this task: When an electric charge is applied to an agarose gel, DNA migrates through the gel matrix at a rate inversely proportional to the log10 of the number of bases. Super-helical, nicked circular, and linear DNA migrate at different rates relative to each other, and the relative mobility varies depending on many factors. DNA is visualized by the addition of a dye that intercalates between the stacked base pairs of the DNA molecule. Upon exposure to light of a specific wavelength, DNA-dye complexes emit fluorescent or luminescent light. Traditionally ethidium bromide dye has been used.



consider the experimental setup:

- **equipment**
  - **electrophoresis units operate at ~100 volts**
    - **power supply**
    - **connecting leads**
    - **combs, loading strips, gel trays, buffer chamber, buffer recirculating ports, casting stand, lid**
  - **UV light illuminator, peristaltic pump**
- **samples**
  - **DNA**

adapted from image by Patrick Besong.
http://www.personal.psu.edu/pzb4/blogs/besong/2009/04/

SOP Exercise: Electrophoresis

- Refer to the incomplete SOP distributed:
  - contains 3 columns:
    - procedure step
    - hazards ← fill in shaded areas
    - mitigations/controls ← fill in shaded areas

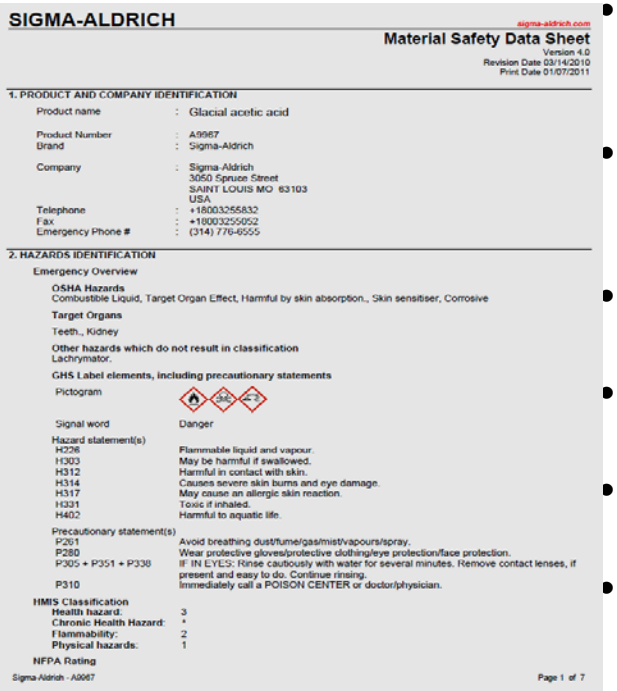
#	Step in Process	Hazards in this step	CONTROLS REQUIRED
0	Prepare Tris-Acetate-EDTA (TAE) Buffer:		
	1. Stock Solution of TAE Buffer: a) Make (50x) stock solution of TAE by: b) weigh out 242 g Tris base (FW = 121.14) c) dissolve in ~750 mL DI water d) add 57.1 ml glacial acid acid e) add 100 mL of 0.5 M EDTA (pH 8.0) f) adjust to final volume of 1 L. *Stock solution can be stored at room temperature. The pH is not adjusted and should be ~8.5. **2. Working Solution of TAE Buffer**: Working solution of 1x TAE buffer is made by diluting the stock solution by 50x in DI water. * Final solute concentrations are 40 mM Tris and 1 mM EDTA. Working buffer is ready to use in agarose gel electrophoresis.	**Glacial Acetic Acid:** • • ??(hazards)?? • **EDTA & Tris base**: • May be harmful if swallowed/inhaled. • Causes serious eye irritation. • EDTA harmful to aquatic life.	• Wear PPE to minimize exposure (acetic acid: ??(PPE)??; EDTA: irritant). • • • . • Do not allow down drains. • acetic acid spills.. ??(cleanup)??. • EDTA Tris base: avoid oxidizing agents.

SOP Exercise: Electrophoresis

- Electrophoresis:
  - consider experimental setup (continued):
    - chemicals in this SOP:
      - agarose
      - Tris-Acetate-EDTA (TAE) = EDTA + **Acetic Acid** + Tris Base
      - **ethidium bromide**
    - other chemicals often used with electrophoresis:
      - polyacrylamide (acrylamide: CH2 = CHCONH2)
      - TEMED (*N*,*N*,*N′*,*N′*-tetramethylethylenediamine)
      - ammonium persulfate
      - CHAPS (3-[(3-cholamidopropyl)-dimethylammonio]–1-propane sulfonate)
      - Bromophenol blue (C19H9BR4NaO5S)
      - Dithiothreitol (DTT, C4H10O2S2)
      - EDTA (Ethylenediaminetetraacetic acid)
      - Tris (NH2C(CH2OH)3)
      - phenol

SOP Exercise: Electrophoresis

- **Use MSDS information:**
  - **MSDS sections:**
    - **Section 2. HAZARDS IDENTIFICATION.**
      - **OSHA Hazards, Hazard statement(s), Precautionary statement(s), HMIS Classification, NFPA Rating, Potential Health Effects**
    - **Section 4. FIRST AID MEASURES**
      - **General advice, if inhaled, in case of skin contact, in case of eye contact, if swallowed**
    - **Section 5. FIRE-FIGHTING MEASURES**
      - **Suitable extinguishing media,**
    - **Section 7. HANDLING AND STORAGE**
      - **Precautions for safe handling, Conditions for safe storage**
    - **Section 8. EXPOSURE CONTROLS/PERSONAL PROTECTION**
      - **OELs, PPE**
    - **Section 10. STABILITY AND REACTIVITY**
      - **Chemical stability, Conditions to avoid, Materials to avoid, Hazardous decomposition products**
    - **Section 12. ECOLOGICAL INFORMATION**
      - **Toxicity**



SIGMA-ALDRICH

sigma-aldrich.com

Material Safety Data Sheet

Version 4.0
Revision Date 03/14/2010
Print Date 01/07/2011

1. PRODUCT AND COMPANY IDENTIFICATION

Product name	:	Glacial acetic acid
Product Number	:	A9967
Brand	:	Sigma-Aldrich
Company	:	Sigma-Aldrich 3050 Spruce Street SAINT LOUIS MO 63103 USA
Telephone	:	+18003255832
Fax	:	+18003255052
Emergency Phone #	:	(314) 776-6555

2. HAZARDS IDENTIFICATION

Emergency Overview

OSHA Hazards
Combustible Liquid, Target Organ Effect, Harmful by skin absorption., Skin sensitiser, Corrosive

Target Organs
Teeth., Kidney

Other hazards which do not result in classification
Lachrymator.

GHS Label elements, including precautionary statements

Pictogram

Signal word Danger

Hazard statement(s)

H226	Flammable liquid and vapour.
H303	May be harmful if swallowed.
H312	Harmful in contact with skin.
H314	Causes severe skin burns and eye damage.
H317	May cause an allergic skin reaction.
H331	Toxic if inhaled.
H402	Harmful to aquatic life.

Precautionary statement(s)

P261	Avoid breathing dust/fume/gas/mist/vapours/spray.
P280	Wear protective gloves/protective clothing/eye protection/face protection.
P305 + P351 + P338	IF IN EYES: Rinse cautiously with water for several minutes. Remove contact lenses, if present and easy to do. Continue rinsing.
P310	Immediately call a POISON CENTER or doctor/physician.

HMIS Classification

Health hazard:	3
Chronic Health Hazard:	*
Flammability:	2
Physical hazards:	1

NFPA Rating

Sigma-Aldrich - A9967

Page 1 of 7

SOP Exercise: Electrophoresis

- **Complete the SOP:**
  - **write in general safety/PPE at heading,**
  - **For acetic acid *and* ethidium bromide:**
    - **write in the hazards of each step,**
    - **write in proper waste handling,**
    - **write mitigation steps where they exist:**
      - **PPE, engineered controls, procedural controls, substitution/elimination**
  - **write in suggestions to reduce waste,**
  - **write in suggestions to improve SOP steps (for safety)**

Chemical Safety & Security

Standard Operating Procedures: SOP Exercise

CSP
CHEMICAL SECURITY
ENGAGEMENT PROGRAM

Chemical
SAFETY AND SECURITY TRAINING

SOP Exercise: Electrophoresis

- **Hazards in this SOP:**
  - **preparation of agarose gel solution**
    - **formation of super heated solution during heating with microwave.**
  - **Preparation of Buffer:**
    - **acetic acid (glacial) is flammable, strong acid**
  - **setting up/running electrophoresis system**
    - **electrical shock.**
  - **staining of gels**
    - **ethidium bromide is a known carcinogen**
  - **waste/disposal**
    - **dispose of chemicals and gels with ethidium bromide as hazardous waste**

SOP Exercise: Electrophoresis

- Hazards in other electrophoresis SOPs:
  - preparation of polyacrylamide gel
    - flammable solvents used (isobutanol) in curing gel.
    - chemical exposure to acrylamide, SDS, TEMED and ammonium persulfate
      - acrylamide affects central and peripheral nervous system and reproductive system when swallowed, inhaled or absorbed through skin
      - TEMED, SDS and ammonium persulfate causes irritation to respiratory system, eyes and skin upon inhalation and contact
  - setting up/running electrophoresis system
    - electrical shock
    - SDS electrophoresis buffer may cause irritation to eyes and skin upon contact

SOP Exercise: Electrophoresis

- **Hazard Controls:**
- **substitution:**
  - **glacial acetic acid – use:**
    - **premade/purchased TAE buffer**
  - **ethidium bromide (known mutagen) – use:**
    - **SYBR® Safe DNA gel stain (Invitrogen product)**
      - **SYBR® Green I is for dsDNA, and SYBR® Green II is for RNA and ssDNA**
- **PPE:**
  - **lab coat with full sleeves, splash goggles, nitrile gloves (latex is not effective), pants, and closed-toe shoes**
  - **skin and eye protection for UV radiation work**
- **waste/disposal:**
  - **some gels considered non-hazardous, for example, ethidium bromide <0.4 wt% in non-polyacrylamide gel can be placed into a closed bag, then into trash**

SOP Exercise: Electrophoresis

- **Hazard Controls:**
- **thermal hazard**:
  - caution using microwaves to liquefy gels
    - don't use sealed containers,
    - beware of superheated liquids that may froth up,
    - let gels cool to 50-60°C before adding stain or pouring into trays,
    - wear insulated gloves,
    - point flask opening away from you.
    - **Process for agarose gel in microwave**:
      - loosen cap of bottle when heating solution,
      - heat for 30sec or less at a time,
      - heat agarose solution in intervals with occasional swirling
        - help agarose melt quickly without forming a superheated solution
      - fill solution only 1/3 of bottle volume,
      - standard PPE includes lab coat, gloves and safety glasses.

SOP Exercise: Electrophoresis

- **Hazard Controls:**
  - **Chemical Hazards:**
    - **handle all hazardous chemicals or gel prep mixtures with hazardous components in the fume hood.**
      - **e.g., acrylamide monomer, ethidium bromide, phenol, ammonium persulfate, and formaldehyde**
    - **store all organic/flammable solvents in flammable storage cabinets.**
    - **purchase pre-made gels or solutions instead of making them.**
      - **pre-mixed acrylamide**
      - **ethidium bromide solutions.**

SOP Exercise: Electrophoresis

- **Electrical Hazard Controls:**
- **power supplies:**
  - **ensure all switches and indicators are in proper working condition and that power cords and leads are undamaged,**
  - **label equipment with warning "Danger Electrical Hazard",**
  - **connect to ground fault circuit interrupters (GFCIs),**
  - **use 3-prong plugs,**
  - **use power supplies with safety features:**
    - **detect no-load, overload, sudden load change, short circuit, arc or ground leak, etc.**
  - **elevate electrophoresis power supply and locate away from electrophoresis tank.**

SOP Exercise: Electrophoresis

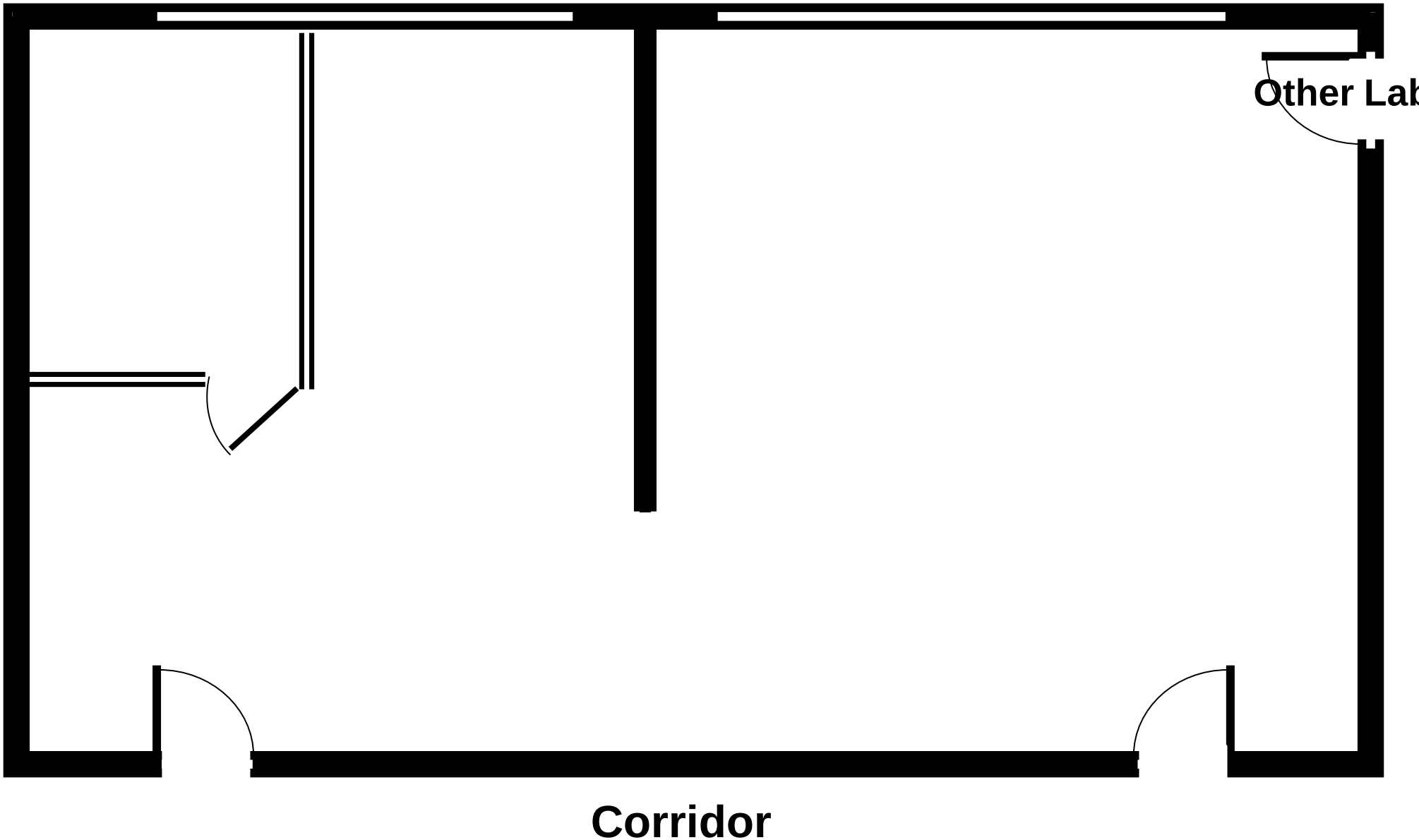
- Electrical Hazard Controls (continued):
- **Connecting leads:**
  - turn off main power supply before connecting or disconnecting electrical leads,
  - connect one lead at a time using one hand only, with dry gloved hands,
  - be sure that leads/banana plugs are fully seated.
- **Using equipment:**
  - don't run equipment unattended,
  - keep equipment clear of accidental grounding points and conductors (e.g., sinks/water sources, metal plates, jewelry, aluminum foil, pipes or other electrical/metal equipment),
  - use gel chamber with safety interlocks to prevent accidental contact with electrodes or buffer solutions,
  - keep gel chamber exterior dry with no spills - check for leaks,
  - keep electrophoresis buffer below the maximum fill line.

SOP Exercise: Electrophoresis

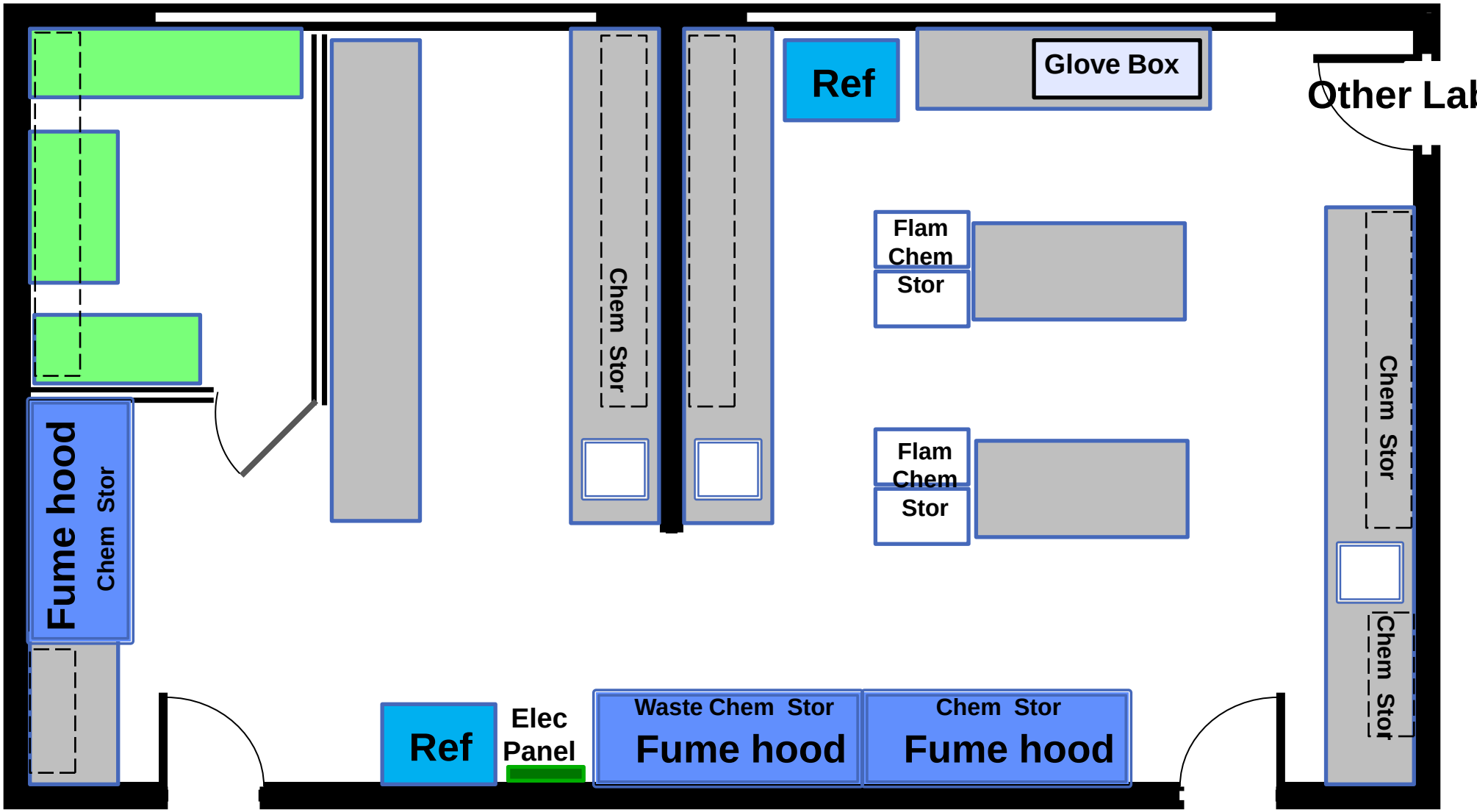
- **Emergency event:**
  - **inform supervisor, coworkers and first aid officer.**
  - **for major emergencies dial xxx.**
  - **nearest first aid kit in room xxx.**
  - **nearest safety shower in room xxx.**
  - **nearest fire extinguishers:**
    - **CO_2 fire extinguisher in rooms xxx and yyy;**
    - **dry chemical extinguisher beside store room.**
  - **evacuate per evacuation plan with Assembly Area in front of Building xxx.**

Lab Assessment Exercise

Introduction

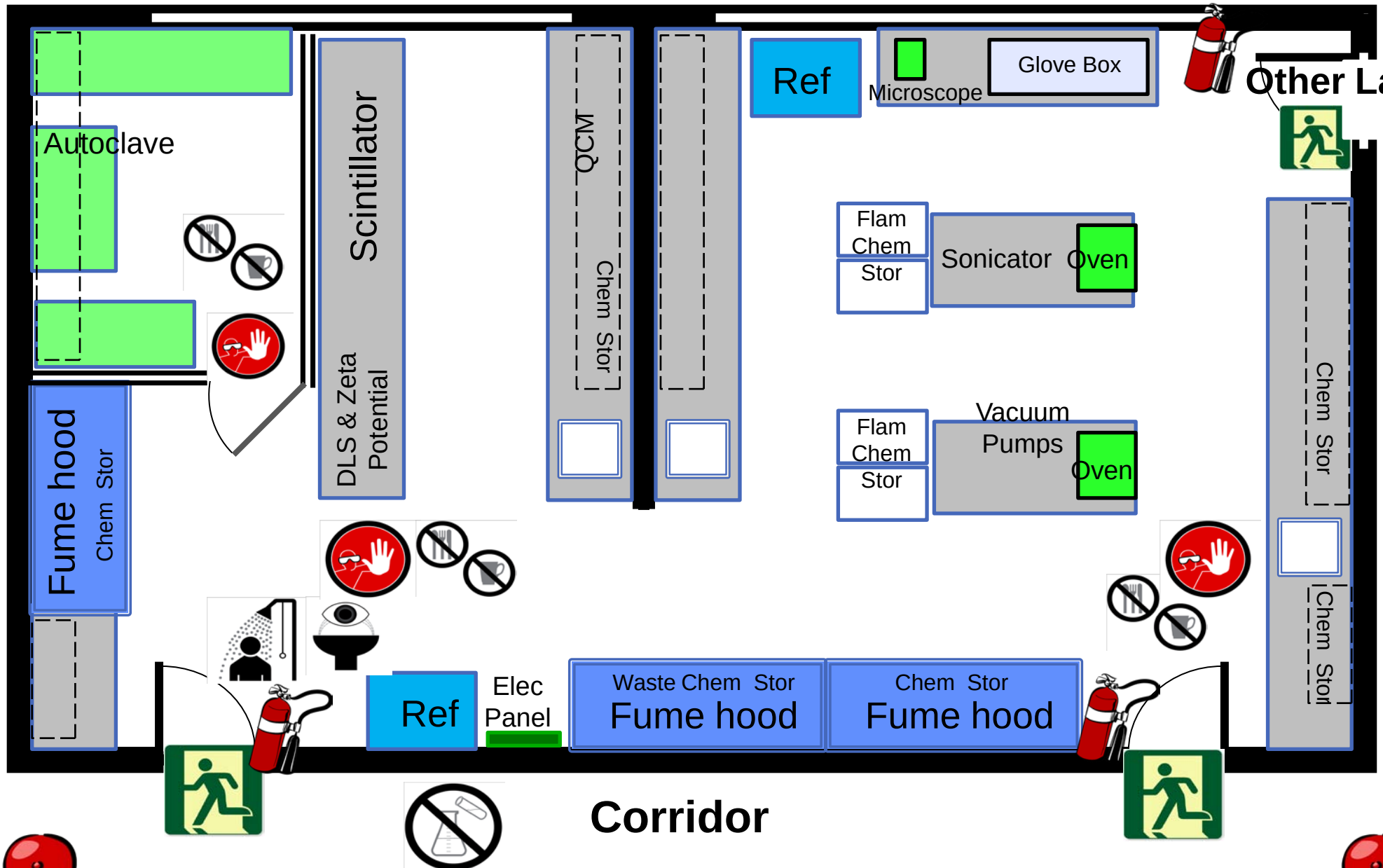


Chemical Lab Floor Plan

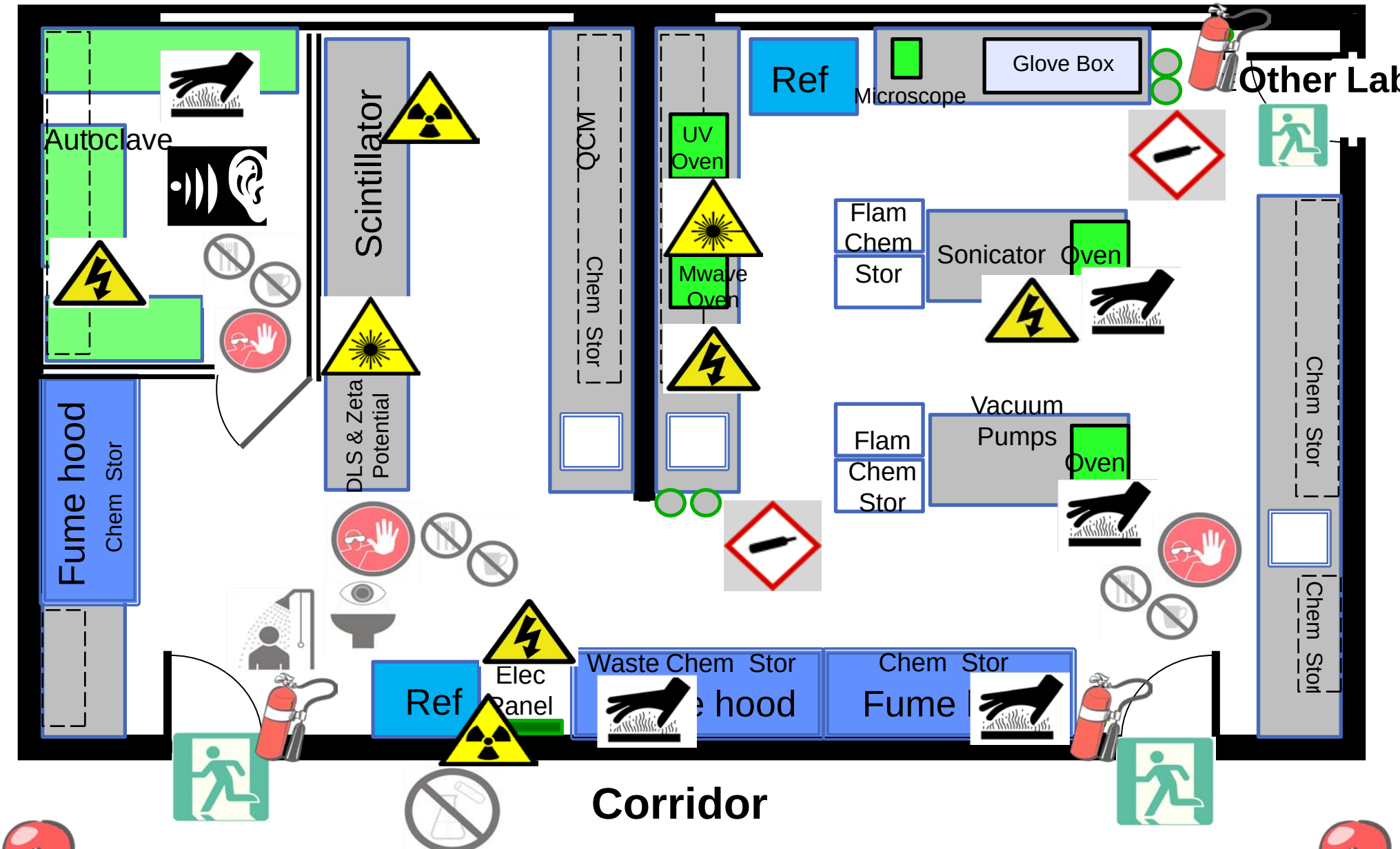


Corridor

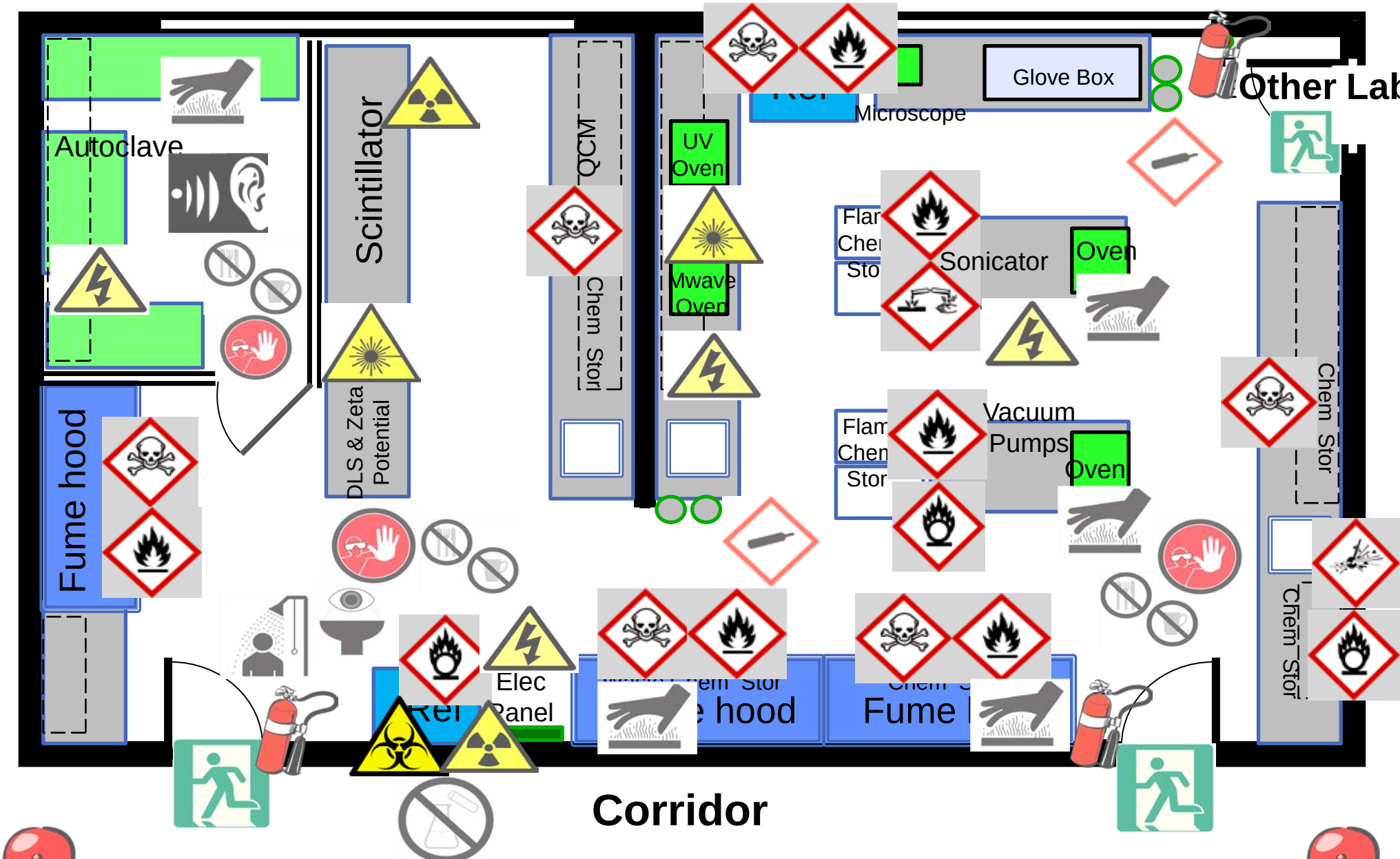
Chemical Lab Floor Plan



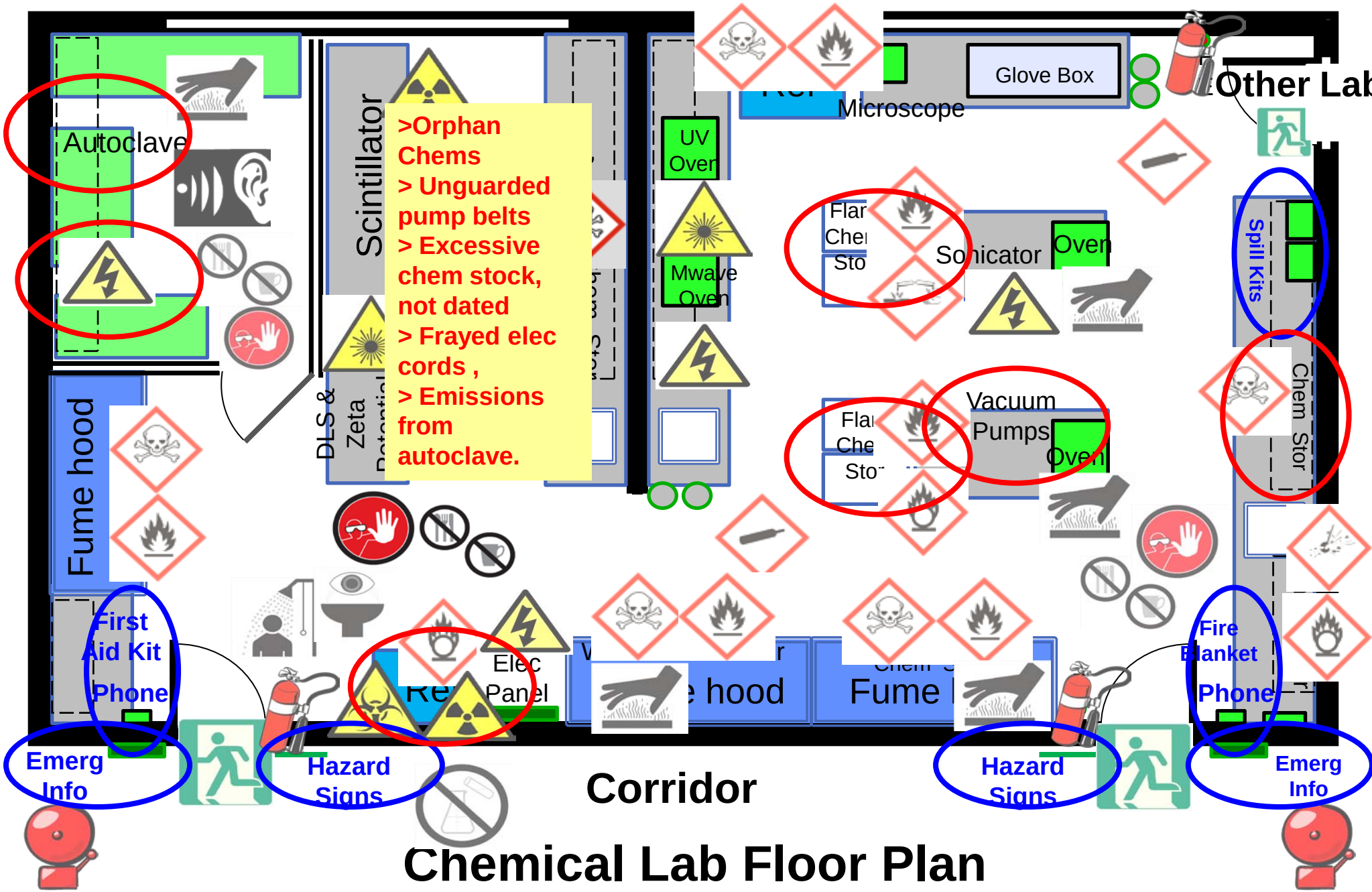
Chemical Lab Floor Plan



Chemical Lab Floor Plan



Chemical Lab Floor Plan



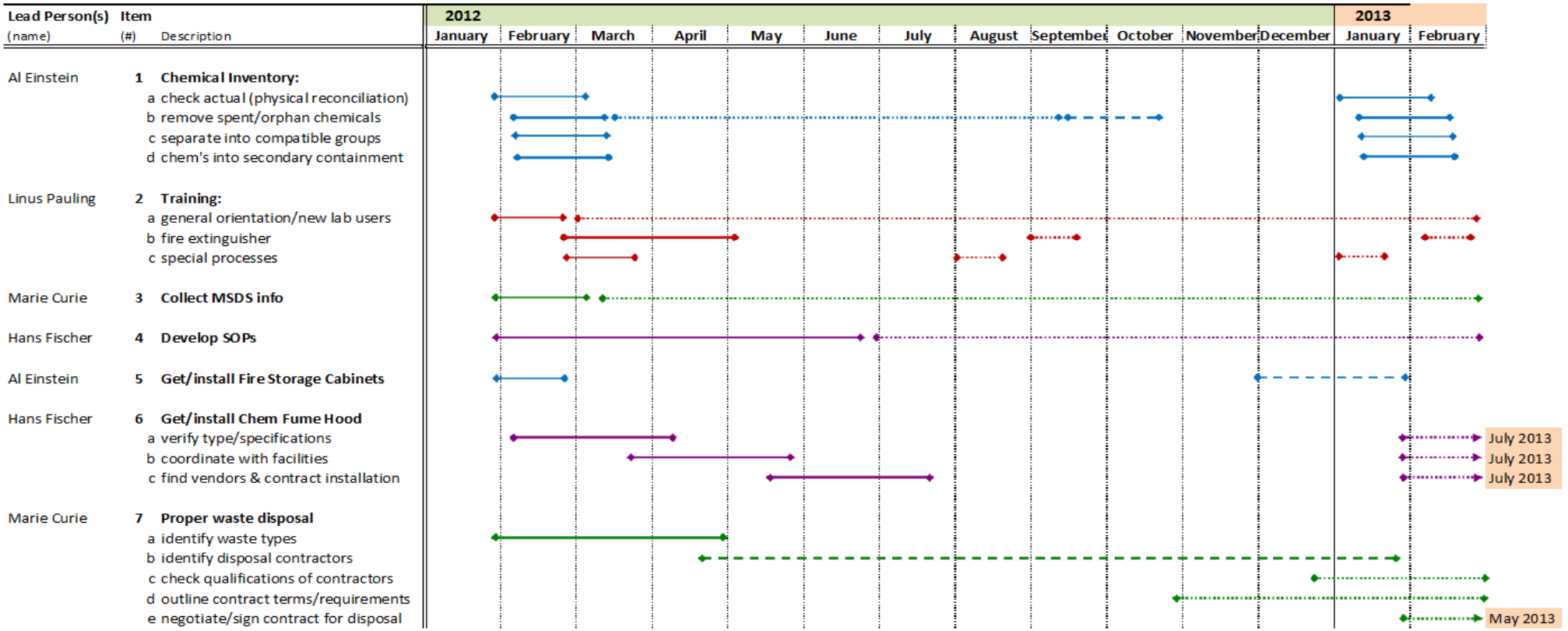
Chemical Lab Floor Plan

CSS Action Plan

- **Prioritization:**
  - **Easiest → Medium → Difficult**
    - **inventory**
      - **check actual**
      - **remove spent chems**
      - **separate groups**
      - **secondary containment**
    - **training**
    - **collect MSDS info**
    - **fire storage cabinets**
      - **develop SOPs**
    - **new fume hood**
      - **proper waste disposal**
- **CSS leadership team:**
  - **You, fellow labmate? fellow professor? EHS specialist? department director? others?**
- **Timeline & commitment:**
  - **initiate actions, complete actions, ongoing actions, persons responsible**

CSS Action Plan

- **Timeline & commitment:**
  - **initiate & complete actions, ongoing actions, persons responsible**



CSP CHEMICAL SECURITY ENGAGEMENT PROGRAM

Chemical SAFETY AND SECURITY TRAINING

الأسئلة؟
فتح مناقشة
الواجب البيتي