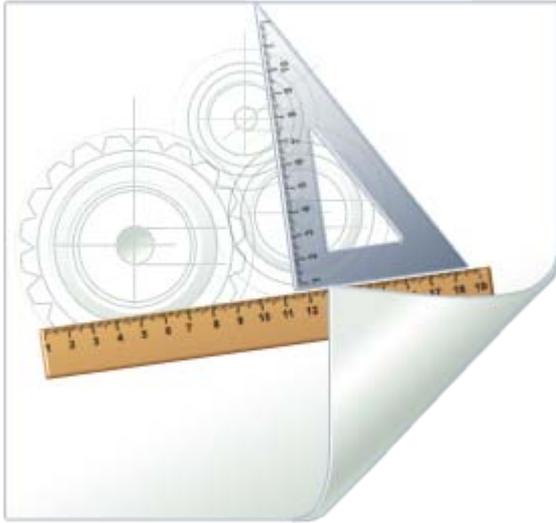




مبادئ ومفاهيم تصميم المختبر



الهدف من تصميم المختبر



حماية العاملين
تمكين العمل
تأمين المنشأة
حماية البيئة
الالتزام بالأنظمة



أهداف تصميم المختبر



- تقديم مكان عمل آمن/ سالم
- تيسير نشاطات مكان العمل
- الكفاءة
- الفعالية من ناحية الكلفة



عوائق التصميم الجيد للمختبر



الكلفة

التواصل السيء

نقص المعرفة العلمية

المشاريع المعقدة



التسويات

الشخصيات

الصيانة





التصميم الجيد للمختبر

يكون مبني على:

الاحتواء

يحد من معدل الاحتواء

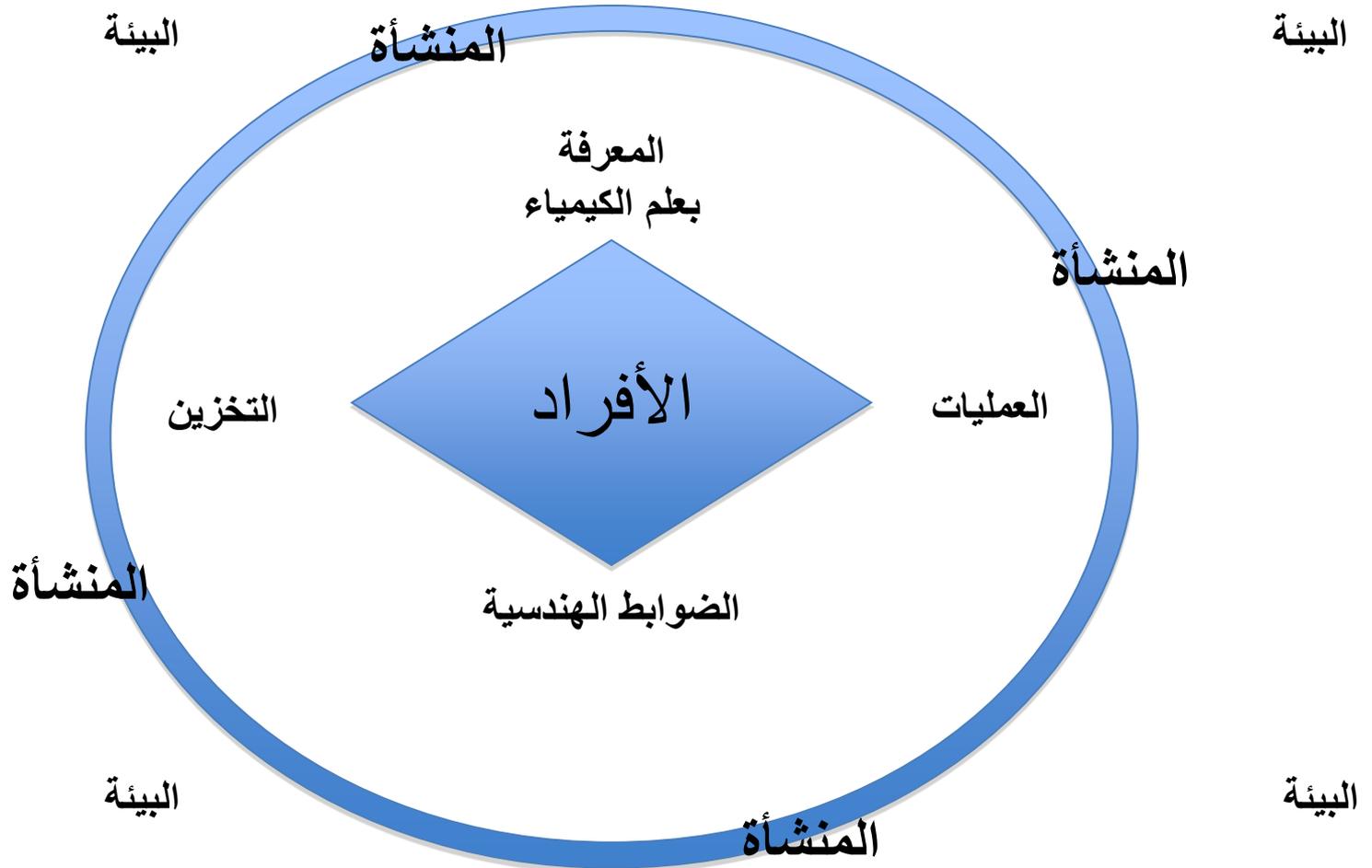


يزيد من معدل الاحتواء

الإسهاب هو المفتاح



مفهوم الاحتواء الكيميائي





تعتمد الحماية الكيميائية على:

1

المعرفة بعلم الكيمياء

يجب أن يتمتع العاملون بالمعرفة والفهم



2

الاحتواء

تخزين آمن/سليم
ممارسات عمل ملائمة
ضوابط هندسية جيدة





تعتمد الحماية الكيميائية على: (تابع)

3

البناء

ما مدى جودة بناء المنشأة





الجهات المعنية الأساسية



المهندسين المعماريين

المهندسين

المدرء

عمال البناء

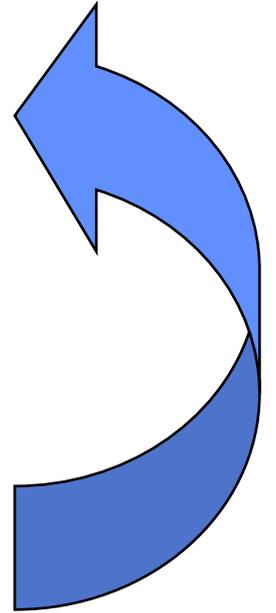
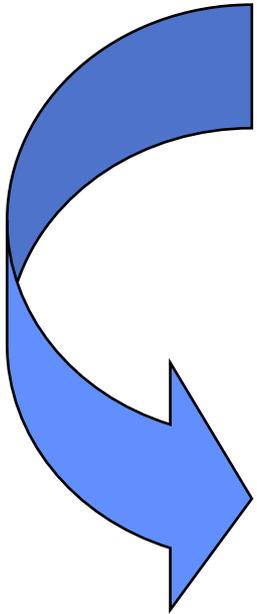


اختصاصيين في مجال البيئة والصحة والسلامة

مستخدمي المختبر

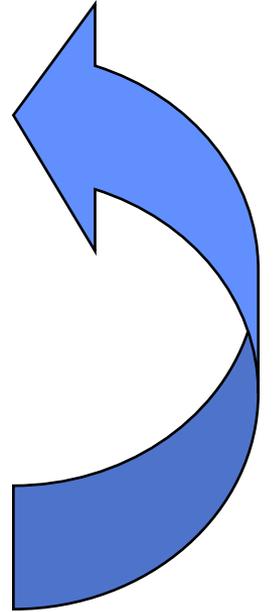
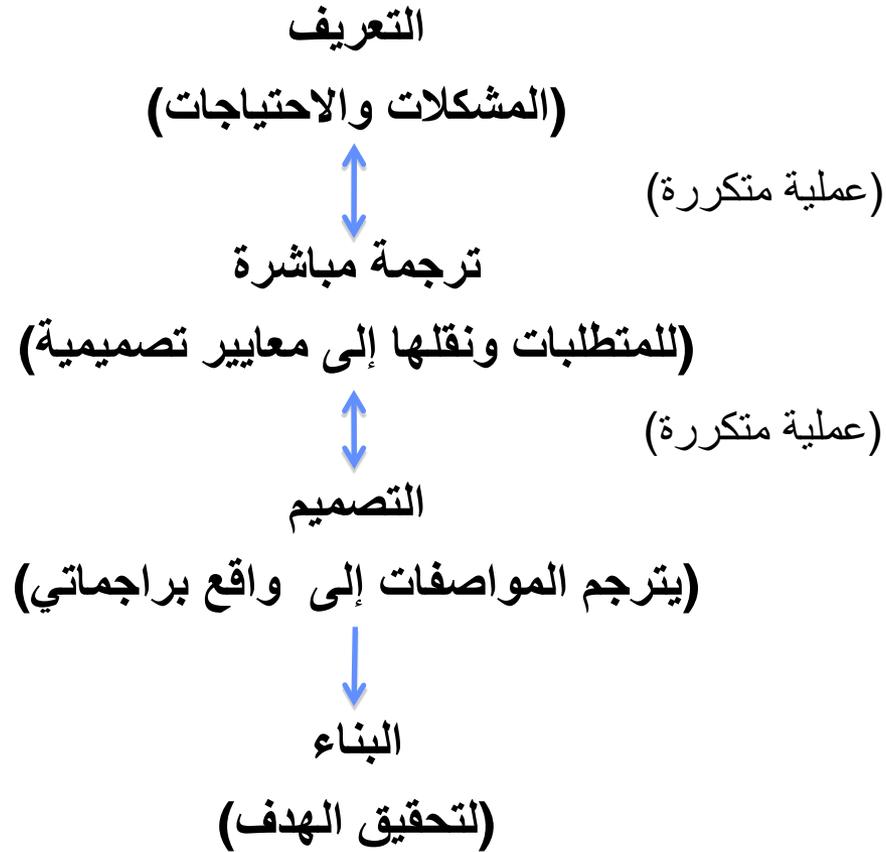
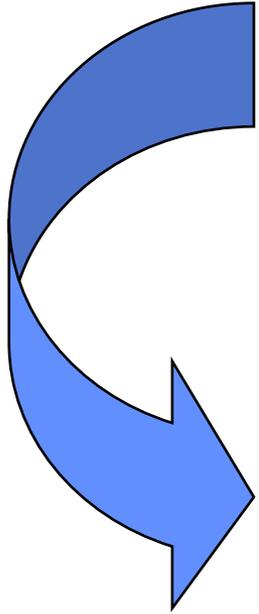


تصميم المختبر عملية متكررة





مراحل التصميم





تتضمن خصائص الهندسة المعمارية:

- وضع مخطط للمباني والمختبرات
- متطلبات المساحة
- ترتيبات المعدات والمنضدات في المكان
- مخارج الطوارئ
- متطلبات التخزين
- متطلبات التخلص من النفايات
- السيطرة على المداخل
- الخصائص الأمنية





مكونات تصميم المختبر



- المكان
 - تصميم الطوابق
 - موقع الغرف والمعدات
 - تدفق سير الأشخاص ومرور المعدات
 - السيطرة على المداخل
- القضايا الميكانيكية
 - التهوية
 - المرافق
 - السيطرة على التدفق
 - السيطرة والمراقبة
- السلامة والأمن



عوامل تصميم المختبر



- الهندسة المعمارية
- * HVAC (التدفئة، التهوية، والتكييف)
- السلامة والأمن
- الحريق
- حالات الطوارئ
- حالات التعرض
- ضبط المداخل/المخارج (المرافق، المواد الكيميائية، المعدات)
- (* التدفئة، التهوية، والتكييف)



معلومات عامة لازمة



- عدد شاغري المكان ومؤهلاتهم الفنية
- متطلبات المساحة والتخزين
- المرافق اللازمة
- المعدات اللازمة
- وقت/ مدة إشغال المكان
- التغيرات المتوقعة في الأبحاث/ البرامج
- الاستدامة (القضايا البيئية، المبادرات الصديقة للبيئة)
- الاحتياجات الأمنية



معلومات الأمن/ السلامة اللازمة قبل البدء بالتصميم



نوع العمل/ الأبحاث

نوع المخاطر

نوع النفايات

المواد الكيميائية

المواد البيولوجية

الإشعاع

الفولتية العالية



معلومات الأمن/ السلامة اللازمة

لتصميم المختبر (تابع)

أنواع المواد الكيميائية

(بناءً على الحالة الفيزيائية والخصائص)

قابل للاشتعال

قابل للتآكل (حمضي أو قاعدي)

تفاعلي

سام بشكل حاد (سموم)

السموم المنصوص عليها بالقوانين

سام بشكل مزمن (مثل المواد المسرطنة والسموم المؤثرة على التوالد)

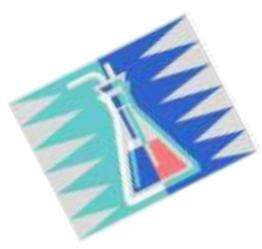
مواد كيميائية مثيرة للقلق أمنياً

الأدوية الخاضعة للضوابط

النفائيات

17

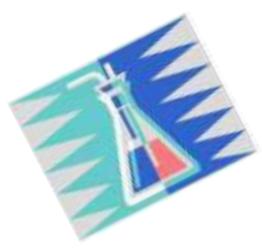




قضايا مهمة متعلقة بأمن/ سلامة المختبرات الكيميائية

تتضمن:

- اكتشاف الحريق، أجهزة الإنذار، أنظمة الإخماد
- معدات السلامة (مثل الاستحمام في حالات الطوارئ، غسل العيون، والسيطرة على أسباب التلوث)
- التهوية (مثل أجهزة الشفط في المختبرات، صناديق القفازات، تهوية مناطق التطويق)
- إدارة النفايات والمواد الكيميائية
- السيطرة على مداخل المنشأة والمختبرات

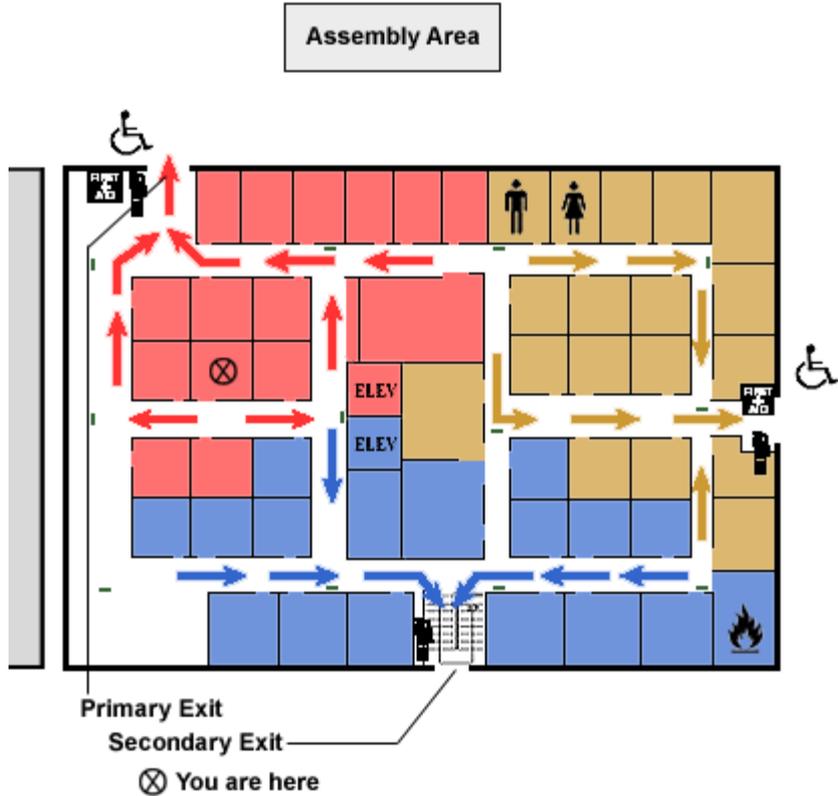


أمثلة عن اعتبارات تصميم المختبر

- منطقة تحضير وتخزين العينات
- عزل نواتج العينات بواسطة الأغطية المخبرية الخاصة بالأحماض
- عزل مستخلصات المذيب للحد من التلوث بالأبخرة
- وضع مكان غسل العيون في موقع جيد
- مخارج كافية
- منطقة تخزين النفايات
- تخزين أنابيب الغاز



مخطط المبنى: التقسيم إلى مناطق



- يمكن لمناطق الضبط والمناطق الأخرى أن تحتوي على:
 - مخاطر بدرجات وأنواع مختلفة
 - كميات مختلفة من المواد الكيميائية الخطيرة
- يتيح المجال للسيطرة بشكل أفضل:
 - دخول الأفراد
 - السيطرة على المخاطر باستخدام المعدات
 - معدات الحماية الشخصية
 - الإجراءات الإدارية
- أمثلة: مناطق السلامة من الحريق، مناطق التدفئة والتهوية والتكييف، وطوابق المبنى



مخطط المبنى: الممرات



المختبر العام	مكتب الموظفين	منطقة تخلص من المواد الكيميائية	ممرات المرافق
---------------	---------------	---------------------------------	---------------

- تتمثل الممارسات الفضلى بفصل حركة:
 - عامة السكان
 - موظفي المختبر
 - مواد المختبر والمواد الكيميائية
- ”ممرات الخدمة“ الداخلية بين المختبرات
 - تسمح بنقل المواد الكيميائية بعيداً عن العامة
 - توفر إمكانية الوصول إلى المرافق ومعدات الدعم الأخرى
 - توفر مخارج إضافية من المختبر وأبواب طوارئ للممرات الرئيسية



مخطط المبنى: أبواب الدخول/ الخروج



- السلامة الجيدة: مخرجين أو أكثر لكل مختبر/غرفة/مبنى
- الأمن الجيد: السيطرة على الأشخاص المسموح لهم دخول مختبر/غرفة/مبنى
- أبواب الخروج في حالات الطوارئ
 - بدون المقابض اليدوية للباب أو أنها مقفلة من الخارج
 - فيها "مقبض الخوف" من الداخل
 - قد تطفئ جهاز الإنذار عندما تُفتح





مخطط المبنى: مستودعات المواد الكيميائية

- مستودعات متعددة ومتخصصة بدلاً من مستودع واحد مركزي
 - المواد الكيميائية موزعة على الأرفف
 - لا يمكن لأحد دخولها باستثناء موظفي المستودع
 - يتم إقفاله إذا لم يكن فيه أحد



- مستودعات التدريس
 - أزمة كبيرة
 - احتفظ بمؤونة أسبوع واحد فقط من المواد الكيميائية اللازمة لتجارب الطلبة
- المستودع المركزي
 - أنواع مختلفة من المواد الكيميائية والمواد الأخرى
 - ضوابط إضافية واحتواء جيد للمواد الكيميائية المنظمة والجذابة ومزدوجة الاستخدام
- يجب تخزين المواد الكيميائية في مجموعات متوافقة



مخطط المبني: أسطوانات الغاز المضغوطة



- ضع الخزانات خارج المبني ومدد أنبوب إلى المختبر
- استخدام مستمر وطويل الأمد لنفس الغاز
- غازات خطيرة بشكل كبير
- إمكانية الدخول محدودة
- خارج المبني أو في الهواء الطلق، هذا يعتمد على الظروف



مخطط المبني: أسطوانات الغاز المضغوطة



- الخزانات داخل المختبر
- أنواع مختلفة من الغازات
- معدلات استخدام منخفضة
- اربطها بالباب أو برف
- انقلها بشكل آمن



مخطط المبنى: النفايات الكيميائية



- يجب تخزين الكميات الكبيرة من النفايات الكيميائية في مناطق فيها عدد قليل من الأشخاص
 - لا يمكن الدخول إلا من قبل الموظفين المسؤولين
 - يجب إقفالها إن لم يكن فيها أحد
 - مقسمة إلى مجموعات متوافقة كيميائياً
 - وفر معدات السلامة وأجهزة إنذار



مخطط المبنى: النفايات الكيميائية



- منطقة تجميع النفايات في مختبرات الأبحاث/ التعليم:
 - استخدام ملائم للطلبة
 - يتم تفريغها، نقلها باستمرار
 - مقسمة إلى مجموعات متوافقة كيميائياً
 - تقديم معدات السلامة



المختبرات المفتوحة وإزاء المختبرات المغلقة

مختبر مفتوح



مختبر مغلق





المختبرات المفتوحة إزاء المختبرات المغلقة

خذ بالاعتبار وجود كلا النوعين أو أن يكونا متصلين

المختبرات المفتوحة

- تدعم عمل الفريق
- تسهل التواصل
- المشاركة في:
 - المعدات
 - مساحة المنضدة
 - عارضة الدعم
- يمكن تكييفها ومرنة
- تسهل مراقبتها
- أرخص من ناحية التصميم والبناء والتشغيل
- أصبح هذا هو الميل العام منذ منتصف التسعينيات

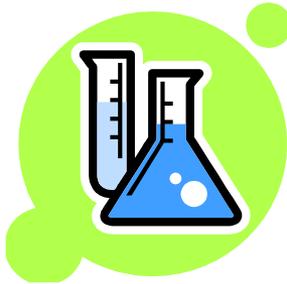
المختبرات المغلقة

- مختبرات متخصصة، عمل مخصص
- أكثر كلفة
- أقل مرونة
- سهولة السيطرة على الدخول
- لازمة لأعمال محددة
- رنين مغناطيسي نووي NMR
- مواصفات الكتلة
- المواد عالية الخطورة
- الغرف المظلمة
- الليزر



قضايا المحافظة على الطاقة، والاستدامة والكيمياء الصديقة للبيئة

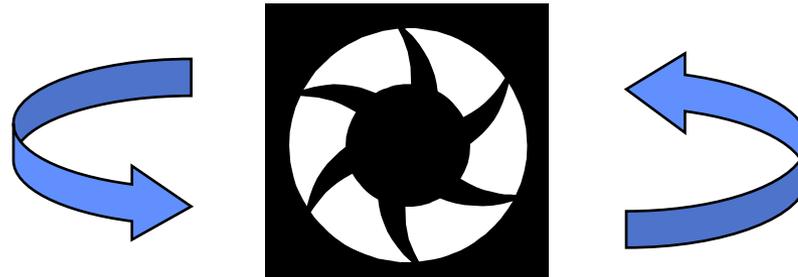
- التخلص/ التقليل من النفايات
والمواد الضارة
- الاستخدام الفاعل للمواد والموارد
- إعادة التدوير وإعادة الاستخدام
- التصميم الذي يؤدي إلى إنتاجية
زائدة
- المحافظة على الطاقة والفعالية
- معدات توليد الحرارة المركزية
- تهوية وأجهزة شفت متعددة
الطبقات





تتضمن اعتبارات التهوية

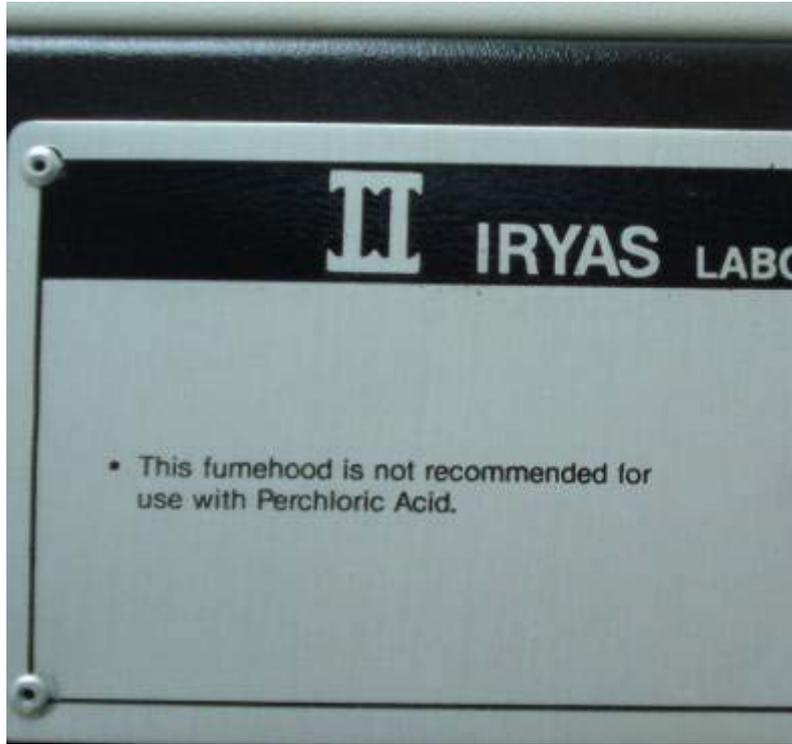
- احتياجات التبريد والتدفئة
- المحافظة على اتجاهات تدفق الهواء
- أنواع أجهزة الشفط
- أجهزة الشفط المفردة إزاء الأجهزة متعددة الطبقات





قضايا عامة تؤخذ بالاعتبار في أجهزة الشفط في المختبرات

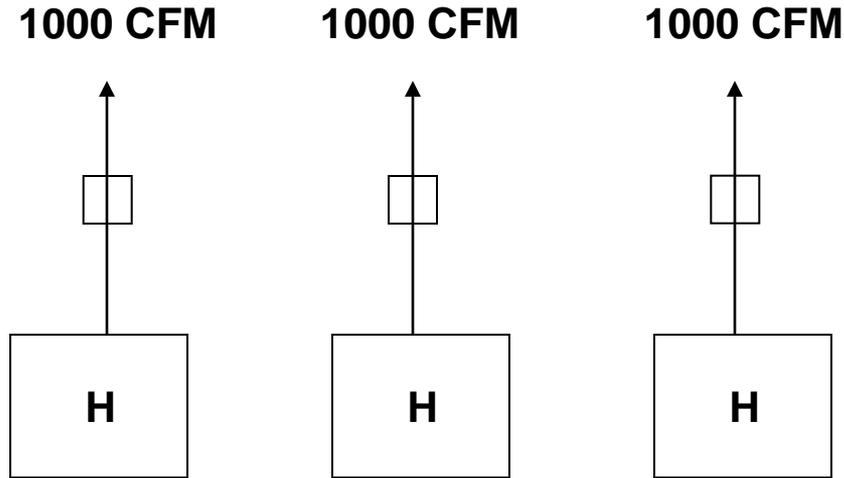
- تحديد الحد الأدنى من متطلبات العادم
- إطلاع المستخدمين على محددات جهاز الشفط
- وضع ملصق على المواد المحظورة،
(مثلاً، عدم استخدام حمض
البيركلوريك)
- أنظمة الإنذار
- أخذ الاحتياجات المستقبلية بالاعتبار





اعتبارات أجهزة الشفط متعددة الطبقات

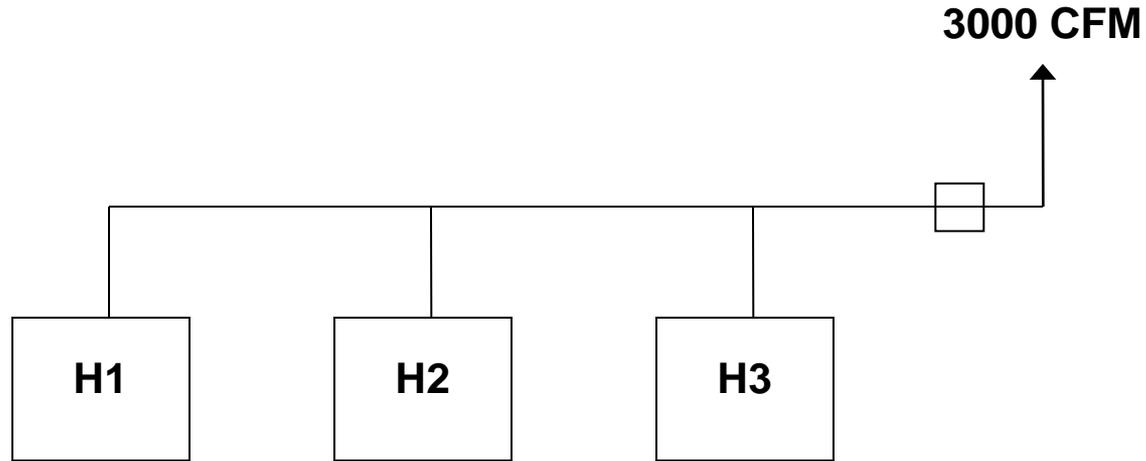
جهاز شفط مفرد – مروحة مفردة





اعتبارات أجهزة الشفط متعددة الطبقات

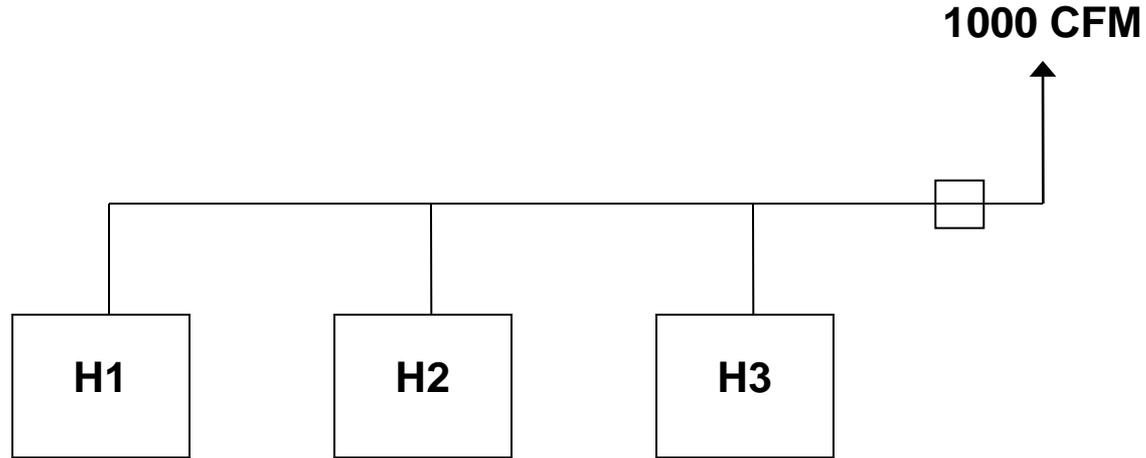
متعدد الطبقات: 3 أجهزة شفط، مروحة واحدة





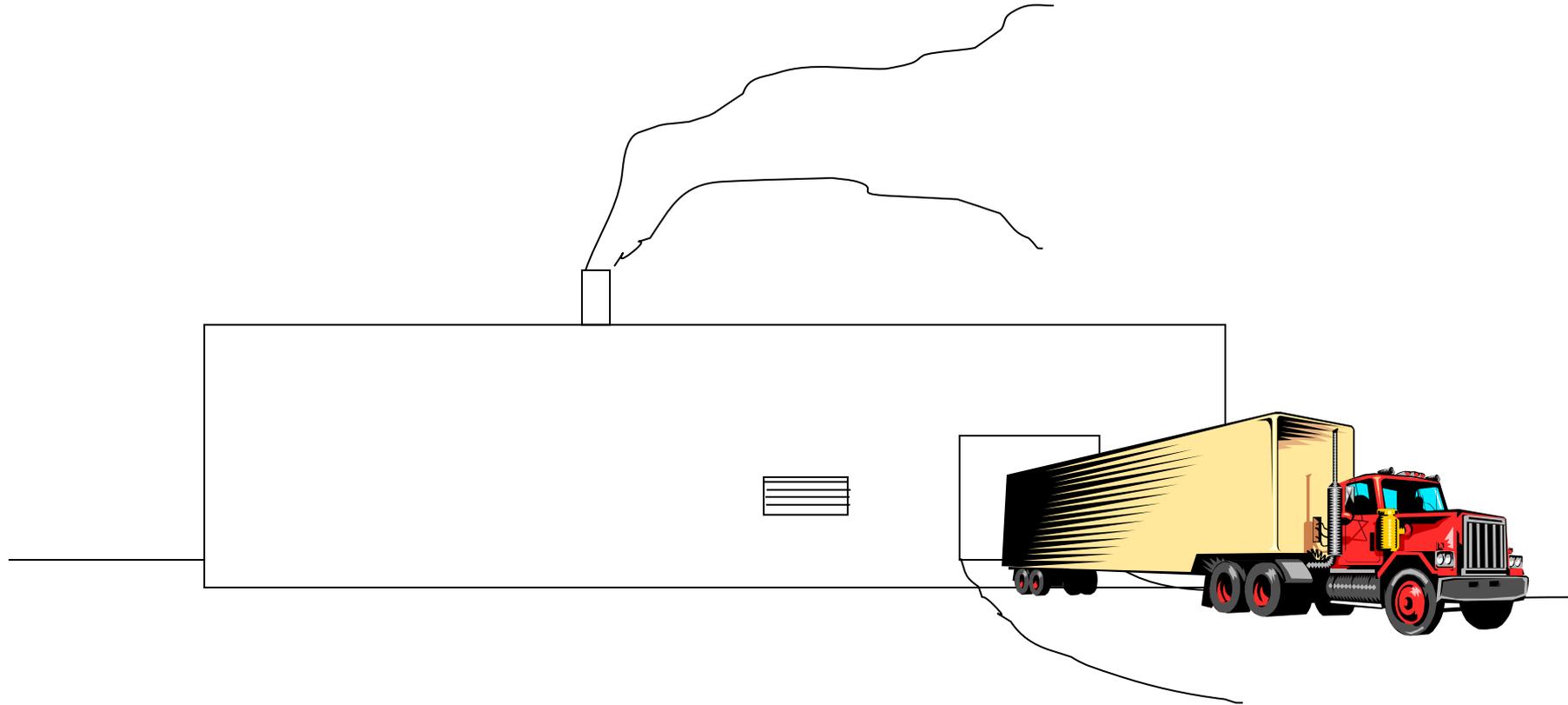
اعتبارات أجهزة الشفط متعددة الطبقات

تنوع أجهزة الشفط = 33%





تصميم التهوية: تجنب إعادة تدوير العوادم!





مخطط المختبر

- حاول وضع أجهزة الشفط والمرافق ومعدات السلامة في نفس الوضع النسبي في كافة المختبرات
- ضع المغاسل في مكان رئيسي
- يجب أن تسمح المساحة بين المنضدات للأشخاص بتمرير الأشياء لبعضهم (تقريباً 1.5 متر)
- سيتم إعطاء تفاصيل في عروض أخرى عن:
 - أجهزة الشفط في المختبر
 - حمامات السلامة/ غسل العيون
 - الإدارة الكيميائية





مخطط المختبر



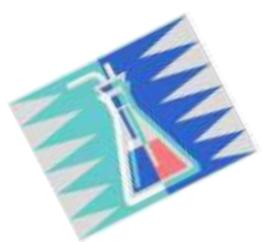
- يجب أن تتلاءم مواد البناء مع المواد الكيميائية
 - سطح المنضدة
 - الخزائن والأرفف
 - الأرضية
 - تجنب أنابيب التصريف المعدنية
- خزن المواد الكيميائية والنفايات بشكل آمن – ألا تتم إراققتها أو إسقاطها بسهولة
- احتفظ بالكميات الكبيرة من المواد الكيميائية في المستودعات – وليس المختبر
- تحكم بالدخول إلى المختبرات، تحديداً أثناء ساعات الاستراحة



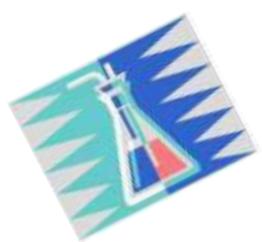
تعديلات المختبر أو تفريغه

- عندما يتم تعديل المختبر أو إخلاؤه، فعليك أن تتأكد مما يلي:
 - تم نقل المواد الكيميائية بأمان إلى مختبر آخر، أو تم إعادتها إلى المستودع، أو تم التخلص منها بشكل ملائم
 - تم إزالة التلوث عن:
 - أرضية وسقف وجدران الغرفة
 - الأثاث
 - المعدات والقطع الثابتة
 - منظومة الأنابيب
 - قنوات التدفئة والتهوية والتكييف





Questions & Answers, Homework



Additional Materials

Chemical Safety and Security Program

Organization and Responsibilities



إدارة الأزمات: الوقاية والاستجابة

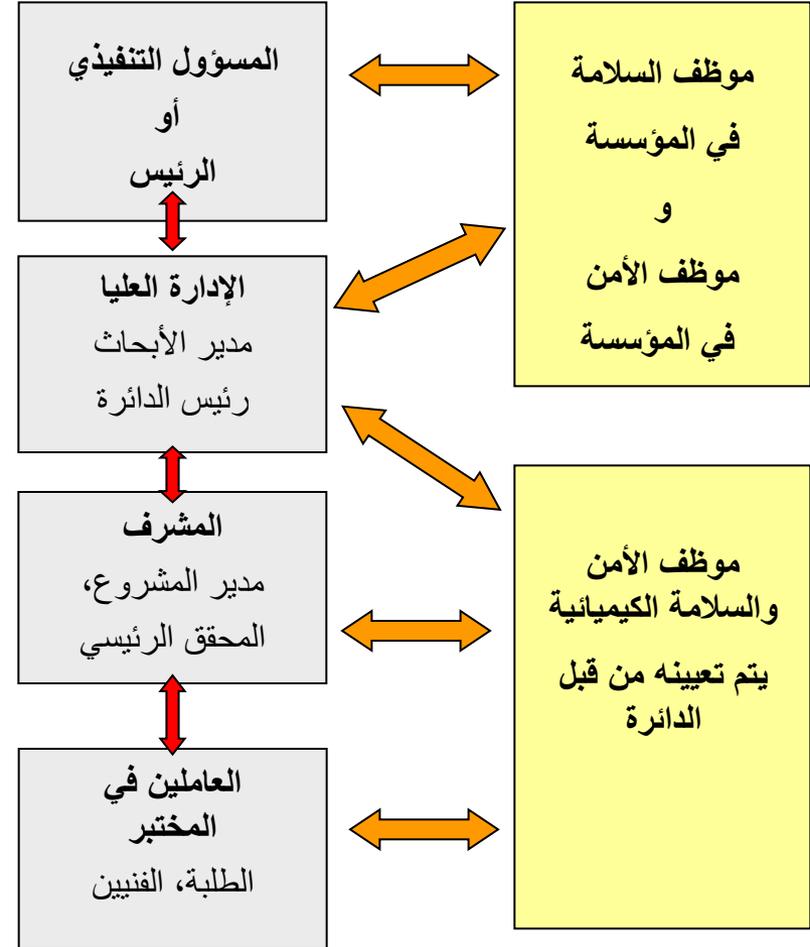
- أزمات في المنشأة
 - حريق
 - انفجار
 - انبعاث مواد كيميائية
- الكوارث الطبيعية
 - الهزات الأرضية
 - أعاصير/ زوابع
 - تسونامي
- الأفراد الحاقدين
 - الموظفين
 - موظفين سابقين
 - طلاب
- مظاهرات، احتجاجات
- الإخلاء/ إعادة الإشغال
- الإرهاب



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

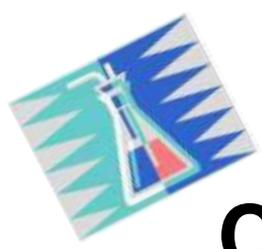
- بعد الشكل 1-1 في الممارسات الجيدة في المختبر، NRC 1995





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 الـ CSSO 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 الـ CSS 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)

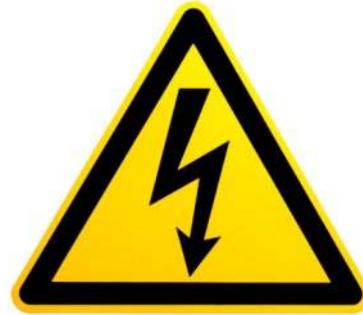
- التأكد من أن الطلبة/ العاملين يعرفون السياسات والممارسات ويتبعونها
- التأكد من أنه قد تم صيانة المعدات والضوابط بشكل جيد
- التأكد من أن كافة الطلبة/ العاملين قد تلقوا تدريباً ملائماً وقادرين على تذكر المعلومات
- تأكد من أن الطلبة/ العاملين الجدد قد تلقوا تدريباً ملائماً قبل البدء بالعمل
- أبلغ موظف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

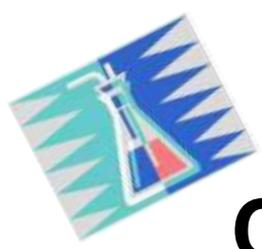


الموظفين والطلبة

مسؤولين عن

دعم برنامج الـ CSS والمشاركة الفاعلة فيه

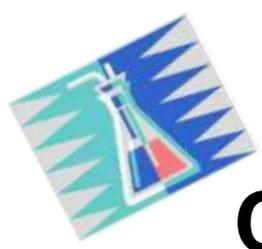




الموظفين/ الطلبة مسؤوليات الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية CSS

- 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 مبادئ 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 الـ CSS
- شارك ببرنامج الـ CSS





موظف السلامة الكيميائية والأمن الكيميائي

يكون مسؤولاً عن

تقديم الخبرة والمعلومات
بشكل يضمن وجود بيئة عمل صحية وسالمة



تدريب موظف أمن وسلامة المواد الكيميائية ومهاراته وخبراته

- علم الكيمياء
 - التسميات العلمية
 - الخصائص الفيزيائية
 - معدل النشاط
 - التوافق الكيميائي
- الصحة والسلامة (علم الصحة الصناعي)
 - الأمن
 - المنشأة
 - المواد الكيميائية
 - المعدات
 - الأفراد
 - علم النفس
 - التعامل مع الناس
- علم الفيزياء
 - التهوية
 - الإشعاع (التأين وعدم التأين)
 - الكهرباء
- علم الأحياء
 - السلامة الحيوية
 - الـDNA المصنع
 - مسببات الأمراض المنقولة بالدم
- الإدارة
- الكتابة
- التحدث/ تقديم العروض/ التدريب



مسؤوليات موظف الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية

- رفع التقارير مباشرةً للإدارة العليا
- تولي دور القيادة في مجالات الأمن والسلامة
- يضع مسودة للموازنة
- التأكد من أن الخطط والأدلة الإرشادية مكتوبة ومحدثة
- تقديم النصح للإدارة والموظفين والعاملين والطلبة
- القيام بالتفتيش والتدقيق
- التحقيق في الحوادث
- الاستجابة للمشاكل والقضايا المهمة
- المشاركة في لجان السلامة الكيميائية والأمن الكيميائي
- التأكد من المحافظة على عمليات التوثيق وحفظ السجلات والقياسات
- إعداد خطط تدريبية على السلامة الكيميائية والأمن الكيميائي
- المعرفة بالأنظمة القانونية والتأكد من الالتزام بها





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 سنوياً) 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



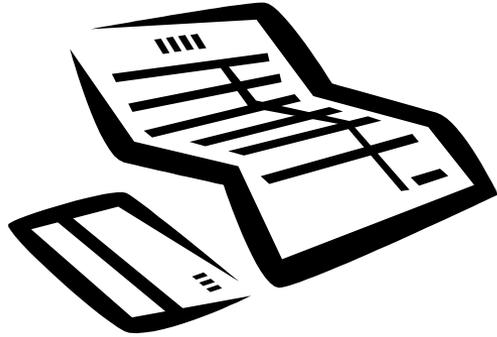
الإدارة مسؤوليات الأمن الكيميائي والإدارة الكيميائية

بيان السياسة

توثق وتصنف دعم والتزام الإدارة العليا
ببرنامج الأمن الكيميائي والسلامة الكيميائية



بيانات السياسة



- من قبل الإدارة العليا
- موجزة بشكل نموذجي
- أهداف واضحة
- التزام
- 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

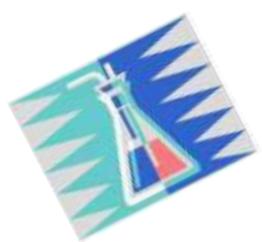




الأمن والسلامة الكيميائية تقييم البرنامج



- 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



Questions and Answers

Homework- Describe your Lab