



CSEP

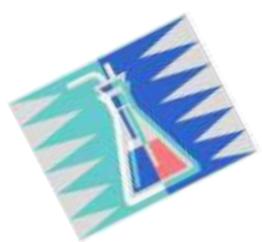
CHEMICAL SECURITY
ENGAGEMENT PROGRAM

تدريب موظفي السلامة والأمن الكيميائي



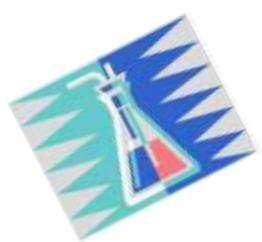
SAND No. 2009-8395P
Sandia is a multiprogram laboratory operated by Sandia Corporation, a Lockheed Martin
Company,
for the United States Department of Energy's National Nuclear Security Administration
under contract DE-AC04-94AL85000.





Lab Inspection (Checklist-See Handout))

Group Discussion



Laboratory Inspection Guidance

Access to building

Access to labs

Stockrooms

Access-security

Proper arrangement and storage of chemicals

Emergency equipment- Location and condition

Spill kits, showers, eyewash

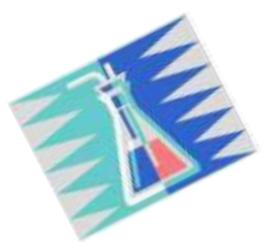
Fire extinguishers, sensors, alarms, sprinklers

Warning signs and labels

External-internal to room, cabinets, fume hoods

Emergency contact numbers, evacuation map





Laboratory Inspection Guidance

Other Hazards

Compressed gas bottles

Tripping hazards

Electrical hazards

Flame generating equipment

Housekeeping

Waste- secondary containment

Chemical reagents and samples labeled

Uncluttered fume hoods

Personal protective equipment

Gloves, goggles, aprons

SOPs, MSDSs

Unblocked exits





علم السموم الكيميائي وعلم وظائف الأعضاء

علم وظائف الأعضاء المُبسّط

<http://sis.nlm.nih.gov/enviro/toxtutor.html>



الأجزاء الأساسية في الخلية

تتكون كافة الأجسام العضوية من خلايا:
(سوية النواة، بدائية النواة)



غشاء الخلية - ينظم عملية الدخول
ساييتوبلازم - المحيط السائل في الخلية
ميتوكوندريا (المتقدّرات) - إنتاج الطاقة - ATP
النواة - الحمض النووي DNA، الجينات، انقسام الخلية
أجسام جولجي - الوظائف الإفرازية
لايزوسوم - الوظائف الهضمية

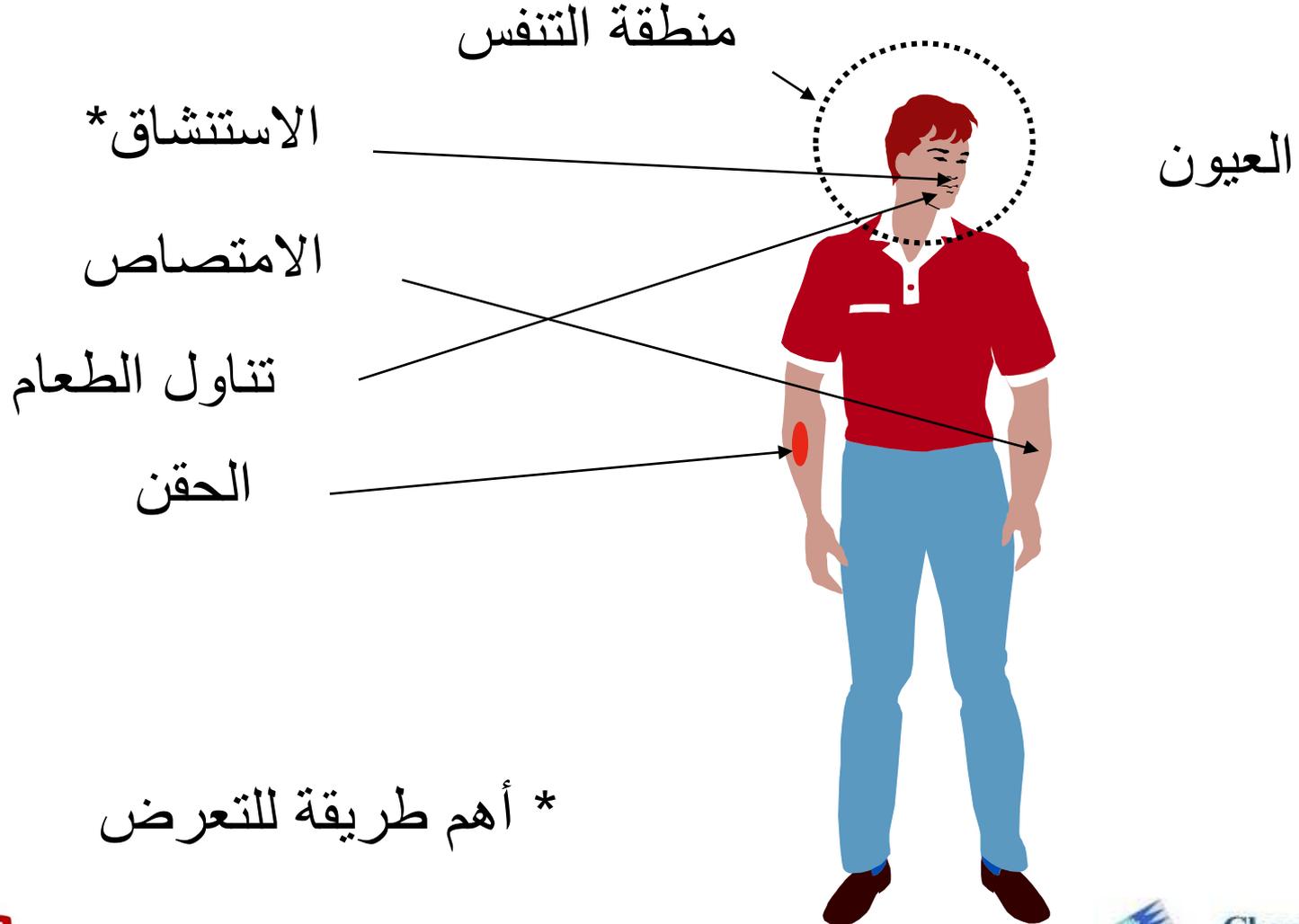


داخل الجسم ...

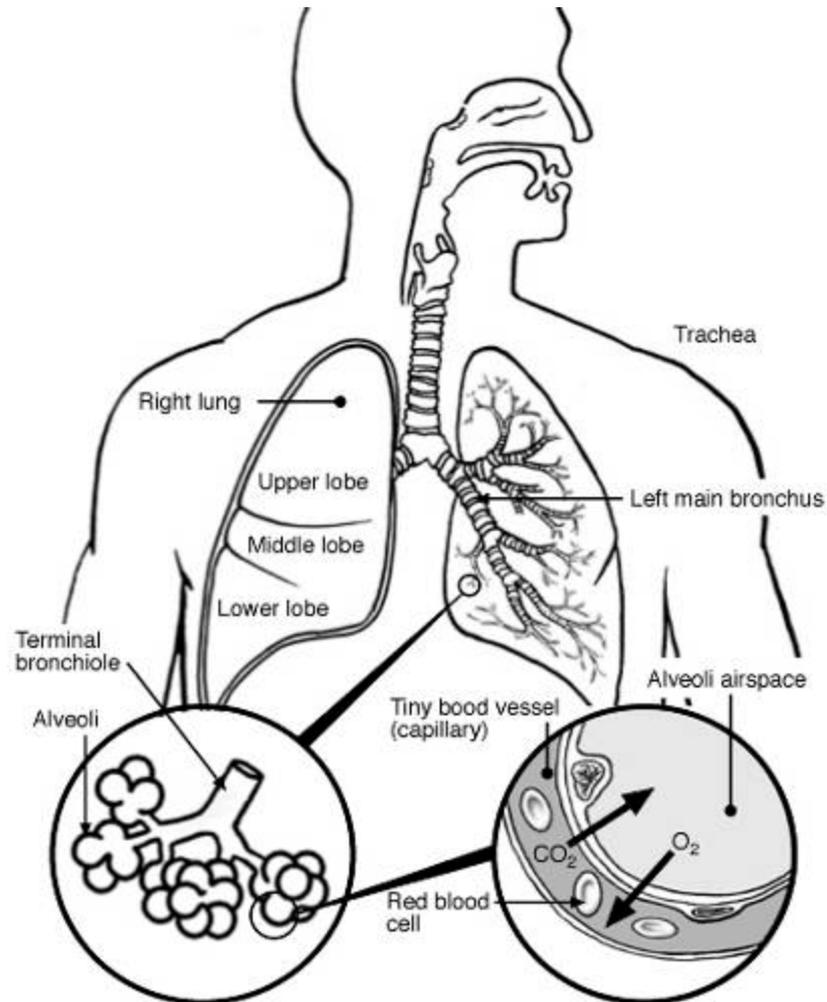
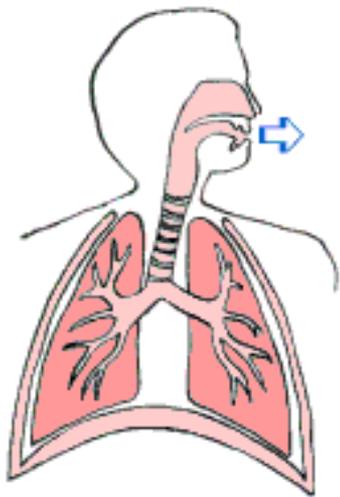
- الخلايا تتجمع لتشكيل الأنسجة المتخصصة – ضامة، عصبية، عضلية
- الأنسجة تتجمع لتشكيل الأعضاء القادرة على تأدية وظائف معقدة
- الأعضاء تتجمع لتشكيل الأجهزة، مثل الجهاز التنفسي، الجهاز التناسلي، الجهاز العصبي، جهاز الدورة الدموية



طرق التعرض



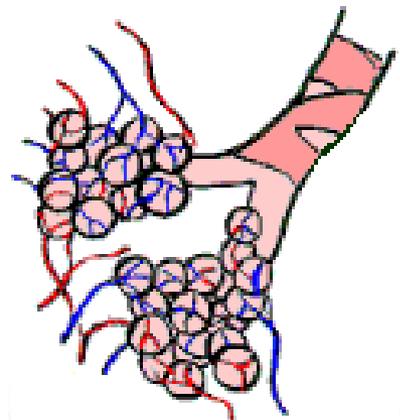
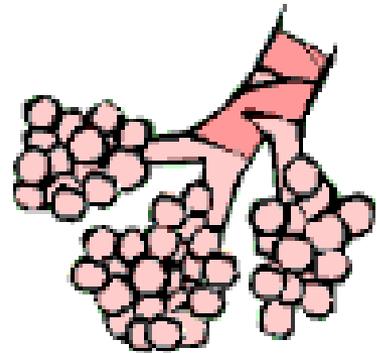
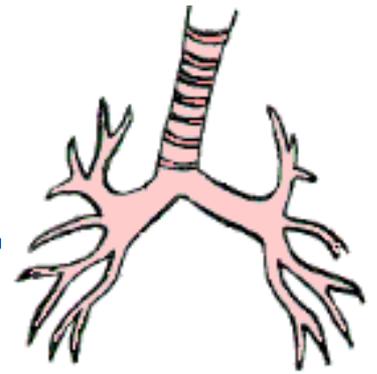
الجهاز التنفسي

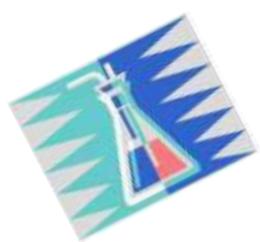


The lungs contain millions of tiny alveoli

Oxygen (O_2) from air breathed in, goes into the red blood cells via alveoli. Carbon dioxide (CO_2) goes from the red blood cells into alveoli and breathed out

Lung showing alveoli





Conducting Passages

Upper respiratory tract

Nasal cavity

Pharynx

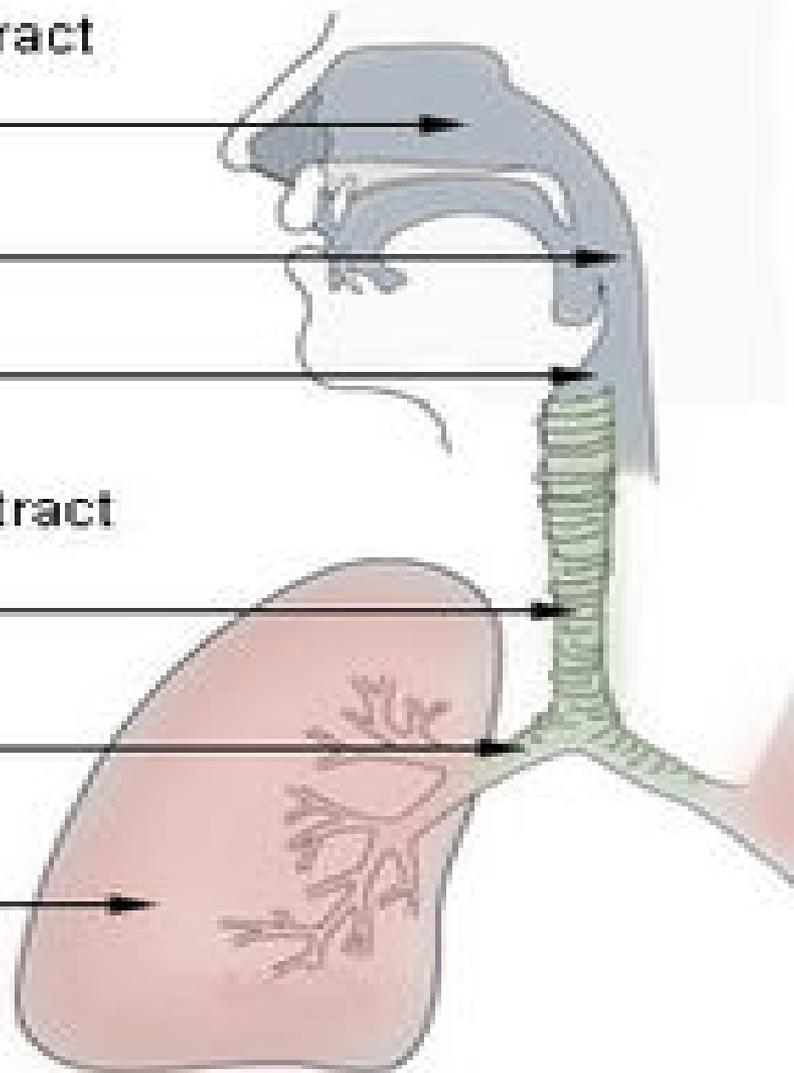
Larynx

Lower respiratory tract

Trachea

Primary bronchi

Lungs



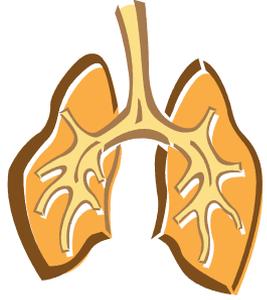


الرئتين آليات الدفاع

- **الخلايا البلعمية الكبيرة**
 - خلايا متخصصة متنقلة تلتهم السموم في مجرى التنفس والرئتين
- **الأهداب**
 - المخاط يلتقط العوالق والأجسام الغريبة
 - الأهداب (شعيرات دقيقة) تتماوج للأمام والخلف في مجرى التنفس لرفع المخاط والعوالق ليتم طردها عن طريق السعال
- **المتطلبات:**
 - تزويد منتظم بالهواء المحمل بالأكسجين
 - يفتح مجرى التنفس وينظفه



منطقة تبادل الغاز

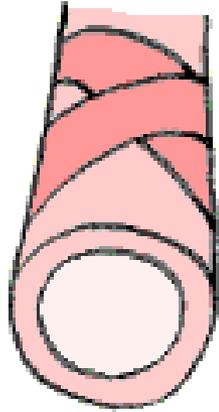


- تقريباً 70 متر مربع – منطقة خدمات ملعب تنس.
- تتألف من المجرى الحويصلي، والحويصلات المزودة بالعامل السطحي لإبقائها مفتوحة
- تواصل مباشر مع الأنابيب الشعرية لاستبدال غاز O_2 بـ CO_2 وإطلاق الغازات والأبخرة الأخرى

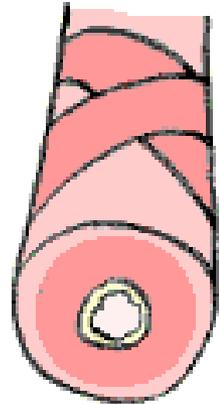


قضايا تنفسية شائعة

التهاب القصبات الهوائية المزمن



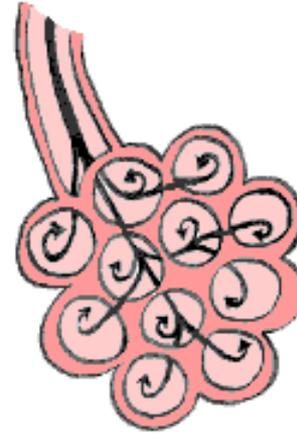
**Normal
Airway**



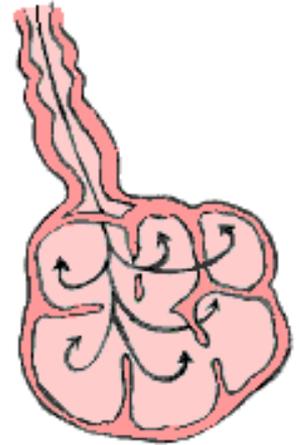
**Chronic
Bronchitis**

- التهاب الخلايا
- ضيق مجرى التنفس وانسداده

النفخ الرئوي (أمفزيما)



Healthy Alveolus



Emphysema

- إتلاف المرونة الطبيعية
- إخراج الهواء بقوة، والضغط على مجرى التنفس
- سعال مفرط





طرق التعرض

الاستنشاق (الرئتين)

- أهم طريق إذا ما تعرض المرء لغاز أو أبخرة أو رذاذ أو هباء جوي.

- يتأثر بمعدل التنفس والتركيز والمدة

- العوامل الأساسية للغازات والأبخرة

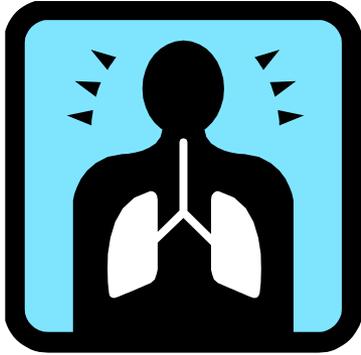
• القابلية للذوبان والتفاعلية

- العوامل الأساسية للهباء الجوي

• حجم الجزيء وقابلية الذوبان

- الحجم الصالح للتنفس: $0.1 \mu\text{m}$ to $10 \mu\text{m}$

• أقل من $5 \mu\text{m}$ تصل إلى منطقة الحويصلات





اختراق الهباء الجوي للرئتين

نسبة الترسب %

الحجم (ميكرومتر)

100% في مجرى التنفس العلوي

أكبر من 20

80% علوي، +0 الحويصلات

20 - 10

50% علوي، 50% الحويصلات

10 - 5.0

+0 علوي، +90 الحويصلات

5.0 - 0.1





الاستجابة المحتملة

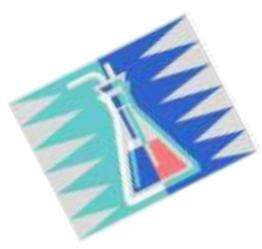


- ضرر في نسيج الرئة
- نقل النقطة مباشرةً إلى مجرى الدم
- يتم نقلها إلى الأعضاء المستهدفة - نظامي
- الاستجابات
- تهيج الجهاز التنفسي
- انقباض مجرى التنفس
- التهاب أو تراكم السوائل (وذمة رئوية)
- التحسس
- استجابة تحسّسية، مرض رئوي مزمن
- تليّف الرئتين
- نشوء السرطان



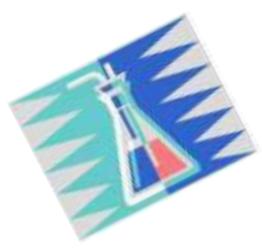
آثار معينة للمواد الكيميائية على الرئتين

- التهيج - الرذاذ الحمضي (HCl)
- وذمة رئوية – الفوسجين (COCl_2)
- نفاخ رئوي – التدخين (تحديداً التوباكو)
- التليف - ديوكسايد السليكون (SiO_2)
- السرطان - أسبستوس (وزم الخلايا المتوسطة)



يؤدي إلى الاختناق

- فيزيائياً – تخفيف الأكسجين في الهواء إلى ما دون 10%،
غازات غير مهيجة – ميثان، N_2 ، CO_2 ، فريون
- كيميائياً – عزل الأكسجين عن الهيموغلوبين – سيانيد،
كربون مونوكسايد



طرق التعرض

امتصاص الجلد

- يعتمد على موقع التلامس

- درجة الحرارة (توسع الأوعية)
- كثافة، تدفق الدم

- يعتمد على وضع الجلد

- سماكة الجلد، مؤشر الحموضة

- الاعتماد على الوقت (المدة)

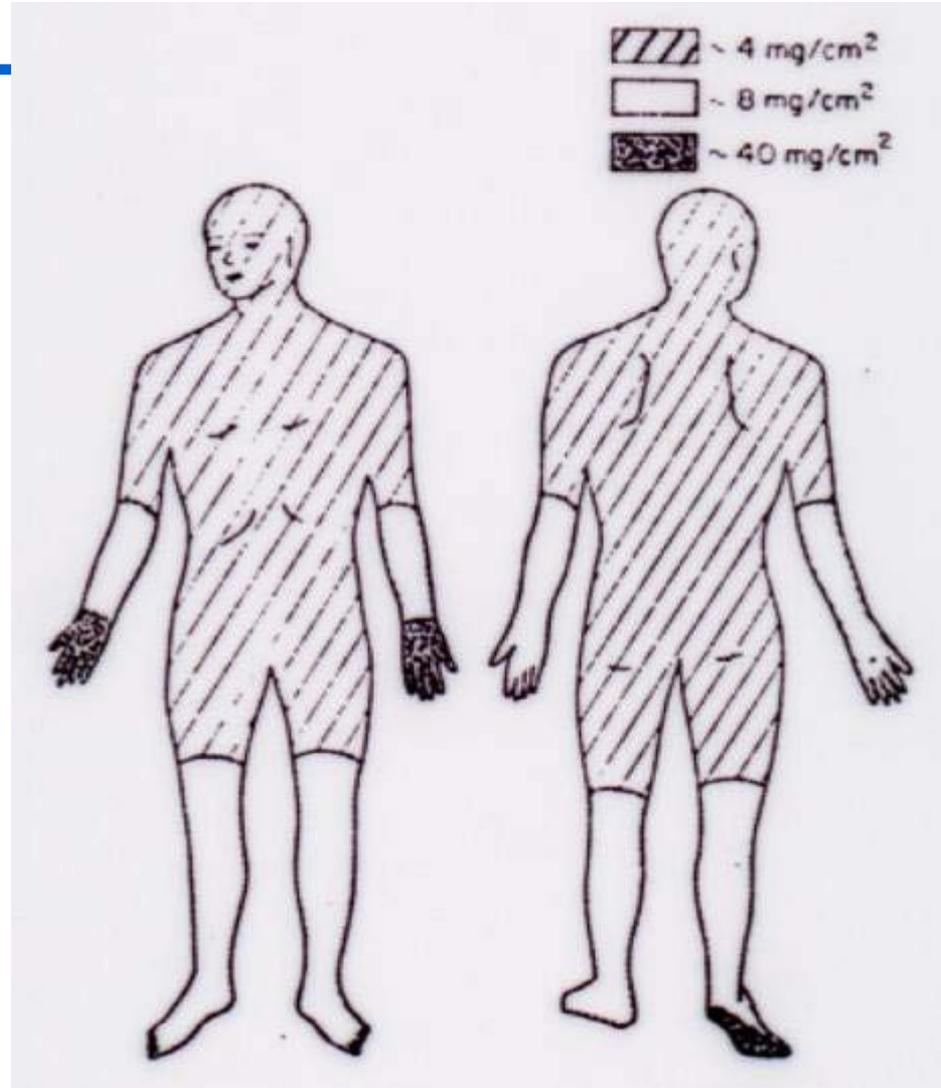
- خصائص السم

- التركيز
- التفاعلية
- قابلية الذوبان (في الدهون/في الماء)
- الحجم الجزيئي



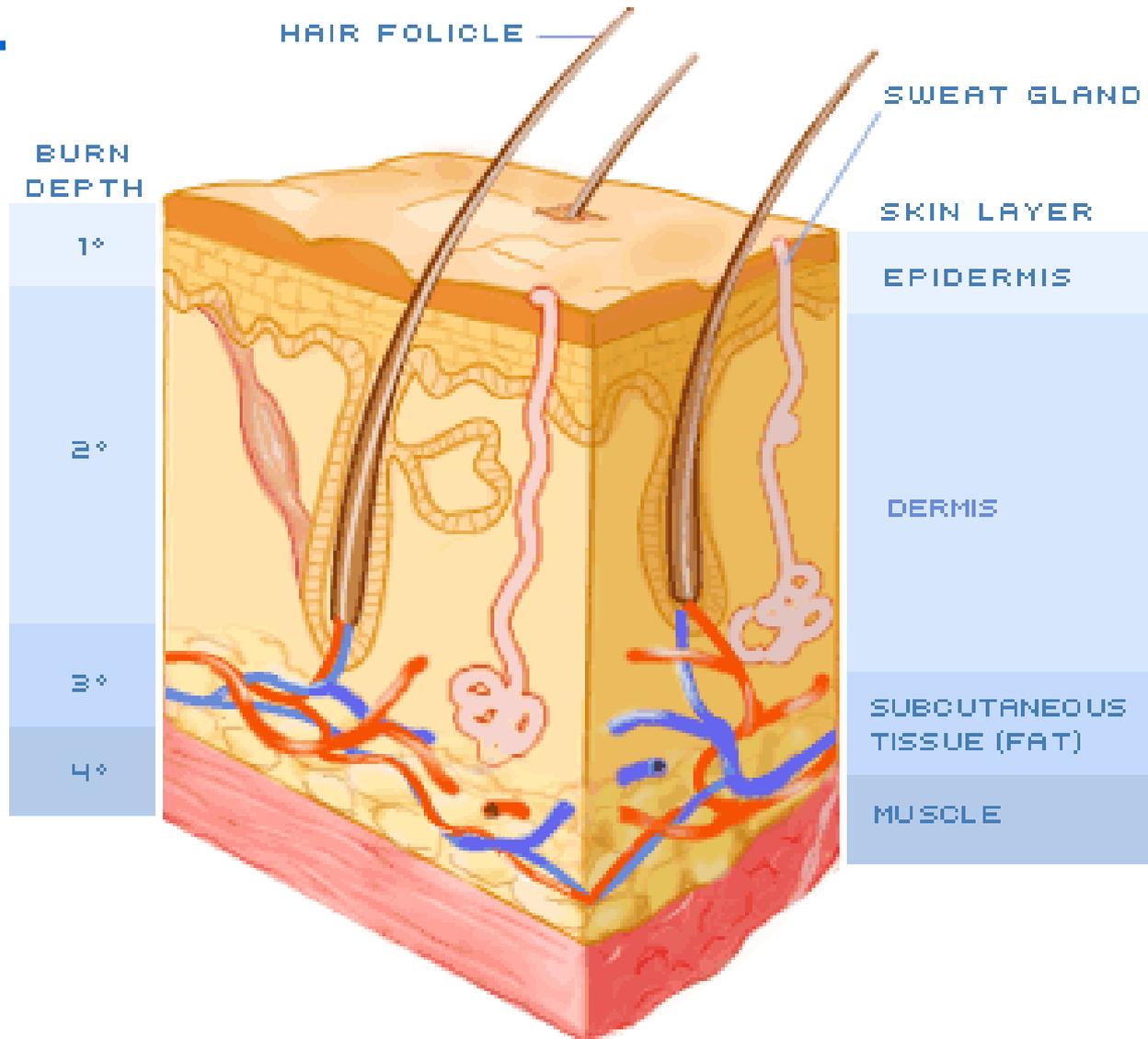


سماكة الجلد

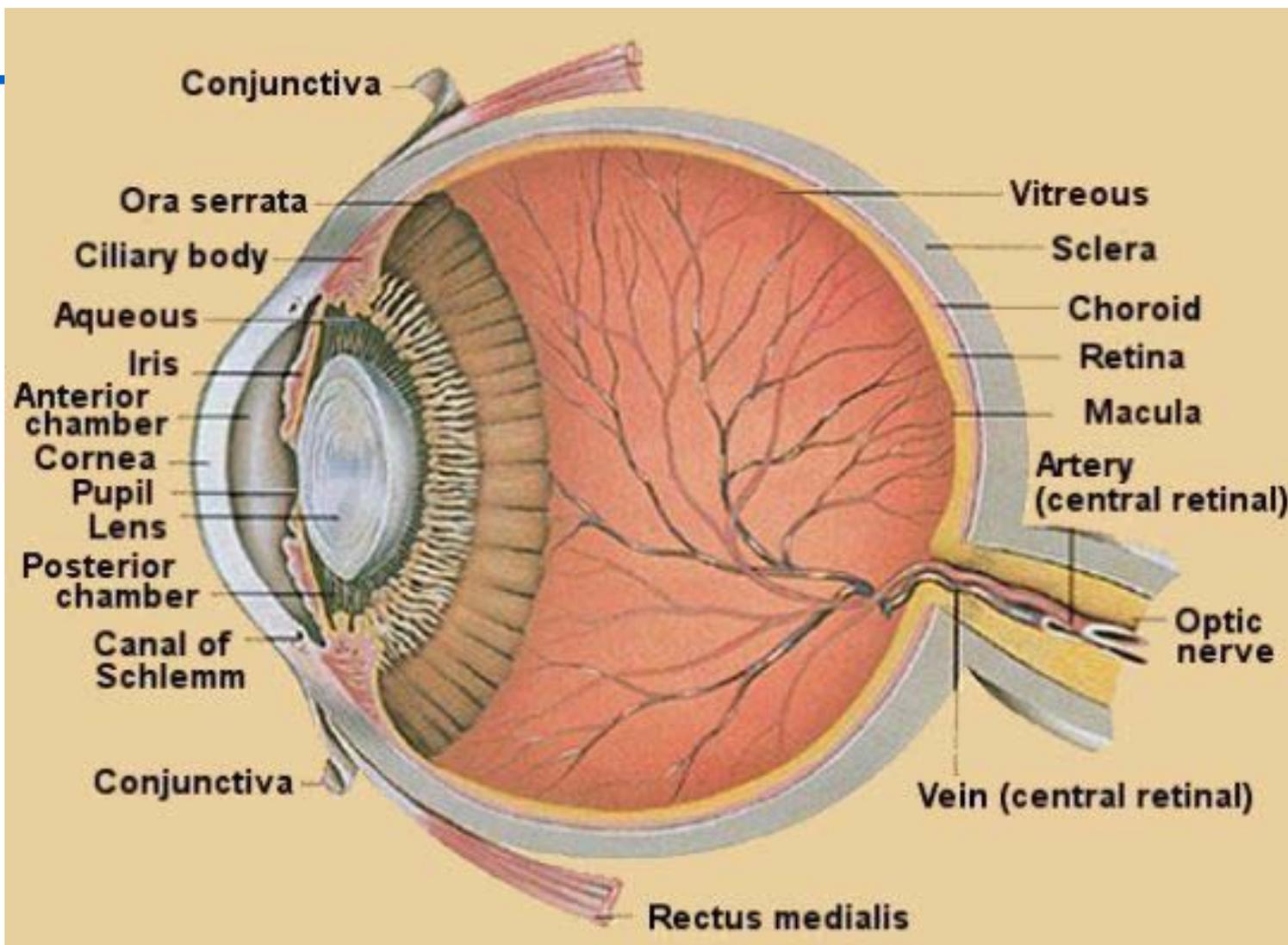




الجلد



العين





طرق التعرض

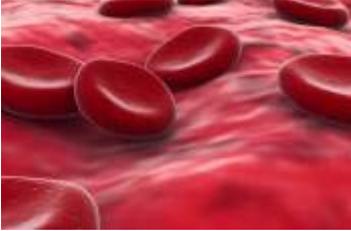
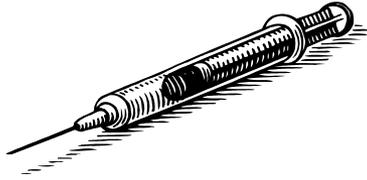
تناول الطعام (الفم)

- نادر، ولكن التلوث قد يعادل مقدار الكمية المتناولة
 - عمل الأهداب المخاطية في الجهاز التنفسي
- المعدة ---- الجهاز الهضمي ---- مجرى الدم
- بالامتصاص – إصابة نظامية
- الكلية، الكبد، عملية إزالة التسمم
 - التهاب
 - تليف كبدي، مرض بالألياف الكبدية
 - الأورام الخبيثة
- العوامل: الحالة البدنية، المدة





طرق التعرض



- **الحقن**
- إلى مجرى الدم مباشرة
- "الأطراف الحادة"، الإبر، الزجاج المكسور
- ثقب الجلد أو الجروح
- تجاوز آليات الحماية
- نادراً عادةً في مكان العمل
- ترتبط من ناحية أساسية بمسببات الأمراض المنقولة عن طريق الدم (مرافق الطب الحيوي)
- خطيرة جداً في مجال الرعاية الصحية

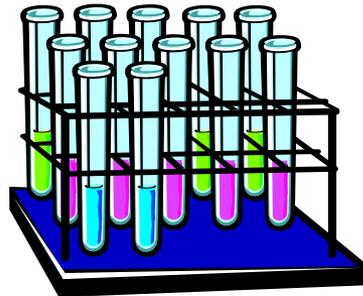


علم السموم الكيميائي



عالم المواد الكيميائية

- عدد المواد الكيميائية في العالم أكثر من 5 مليون
- المخزون الصناعي يقارب 55.000
- المنظمة وظيفياً تقارب 600





علم السموم

السموم – الآثار المعاكسة للمواد على الأنظمة الحية

”تعتبر كافة المواد سموماً، لا يوجد مادة لا تعتبر سماً.
والجرعة الصحيحة هي التي تميز السم عن العلاج ...“
براكلس (1493 – 1541)

علم السموم الكيميائي - الآثار المعاكسة المحتملة والسيطرة على المواد
الكيميائية في مكان العمل



المواد السامة

- هي مواد تنتج آثار حيوية معاكسة من أي نوع
- قد تكون كيميائية أو فيزيائية بطبيعتها
- قد تتنوع الآثار (حادّة، مزمنة، الخ)

الذيفان (تكسين)

- مواد بروتينية معينة تنتجها الأجسام العضوية الحية (ذيفان الفطر، أو ذيفان التيتانوس)
- أكثر الآثار المباشرة وضوحاً

السموم

مواد سامة تؤدي إلى الموت المباشر أو المرض إذا ما تم التعرض لها بكميات صغيرة جداً



مفاهيم أساسية

- السمية – القدرة على التعرض للإصابة
- الخطر – أذى محتمل مرتبط بمادة محددة في ظل ظروف تعرض محتملة
- المخاطر – احتمالية أو فرصة وقوع الأذى في ظل ظروف فعلية

$$\text{(السمية)} \times \text{(التعرض)} = \text{مخاطر}$$



مفاهيم أساسية

- تتمتع كافة المواد الكيميائية بالقدرة على أن تكون سامة
- تتفاعل كافة المواد الكيميائية في الجسم وفقاً لمبادئ علم الكيمياء والفيزياء والأحياء
- لا تعتبر المواد الكيميائية الطبيعية غير ضارة بطبيعتها
- المواد الكيميائية المصنعة ليست خطيرة بطبيعتها



الجرعة هي التي تصنع السم

المادة الكيميائية

الجرعة المفيدة

الجرعة السامة

الأسبرين

300-1000 mg

1000-30,000mg

فيتامين أ

500 units/d

50,000 units/d

الأكسجين

20% في الهواء

50 – 100% في الهواء



الجرعة القاتلة

LD₅₀ (mg/kg)

7060

3000

1760

1500

1000

800

350

350

192

150

118

100

2

1

0.0001

0.00001

المادة

كحول الإيثيل

كلوريد الصوديوم

نفتالين

سلفيت الحديد

أسبرين

فورمالديهايد

أمونيا

دكستروميثورفان الهيدروبروميد

كافيين

فينوباربيتال

كلورفينيرامين ماليت

ديكلوروديفينيلتريكلورو إيثان DDT

سلفيت الستركناين

نيكوتين

ديوكسين

ذيفان البوتولينس



لا يوجد مواد غير ضارة

فقط الطرق

غير الضارة لاستخدام المواد



علم السموم الكيميائي دراسة أثر المادة الكيميائية على الجسم

حركات الدواء (حرائك العقار) دراسة أثر الجسم على المواد الكيميائية



دراسة السمية

تحديد الأثر السام - الأثر الموضعي، العضو المستهدف، الأثر النظامي، الآثار الحادة، والآثار المزمنة

تحديد الجرعة السامة - حدد الجرعة التي سوف تنتج أثر سمي معين



العوامل التي تؤثر في السمية

- تركيز الذيفان (التكسين)
- مدة التعرض وتكراره
- طريق التعرض
- العوامل البيئية – درجة الحرارة، الرطوبة، الضغط الجوي
- التركيبات الكيميائية (يعتبر فحصها صعباً ومكلفاً)



العوامل التي تؤثر في السمية

- العمر
- النوع الاجتماعي وحالة الهرمونات
- التعديل الجيني
- الوضع الصحي – وجود مرض أو توتر
- الغذاء
- أسلوب الحياة



افتراضات اختبار السمية



• الآثار التي تمت مشاهدتها
في الحيوانات وتطبق على الإنسان

• نحتاج إلى جرعات عالية في الحيوانات
للتنبؤ بالأخطار المحتملة على الإنسان



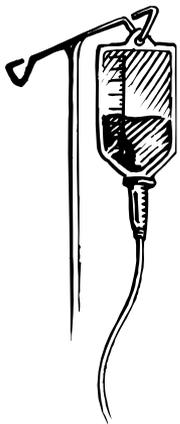


طرق التعرض الكيميائي

التعرض الوظيفي



- الاستنشاق
- جلدي / عيني
- تناول عن طريق الفم



تجريبي

- تحت الجلد
- التغذية بأنبوب معدي / عن غير طريق البريتوني / وريدي



مدة التعرض



- تعرض حاد 1 إلى 5 أيام
- شبه مزمّن 14 إلى 90 يوم
- مزمّن 6 أشهر إلى مدى الحياة



المفاهيم الأساسية



- يمكن قياس الجرعة والاستجابة
- يرتبط حجم الاستجابة بالجرعة
- تتبع كافة التفاعلات السمية علاقة تجاوب مع الجرعة



علاقة التجاوب مع الجرعة

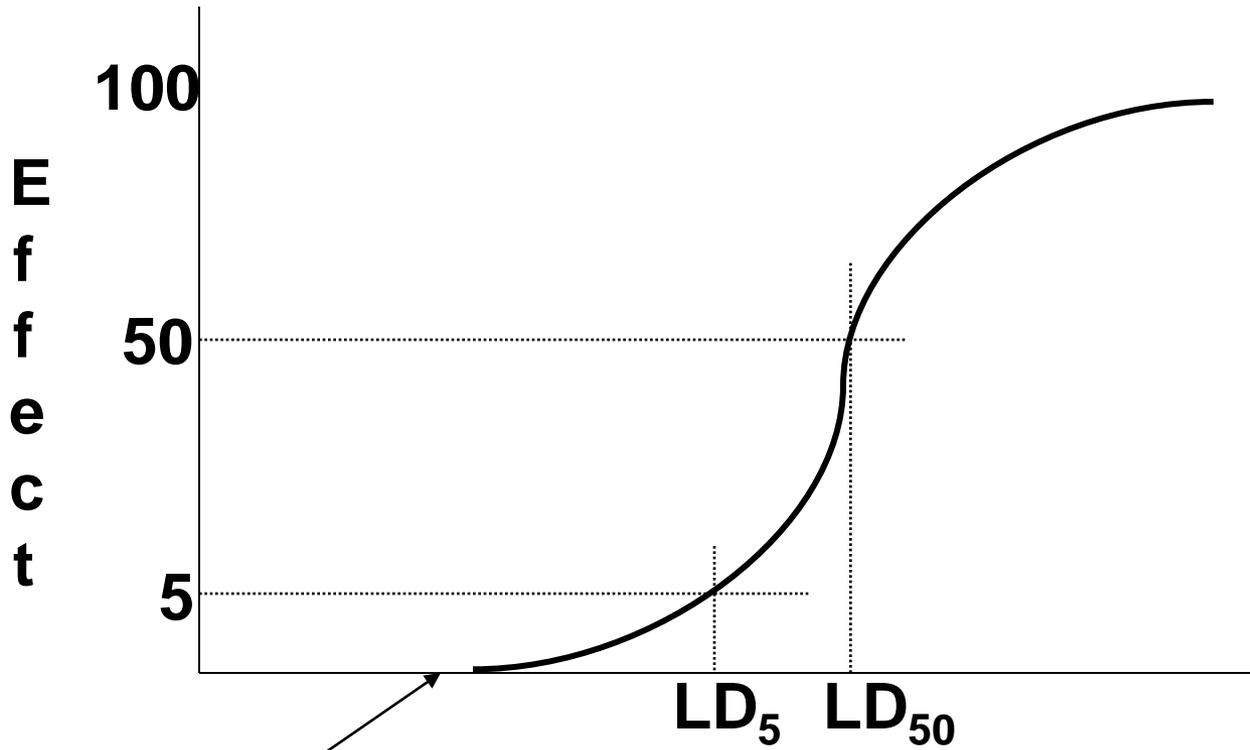
- بزيادة الجرعة، سيكون هناك زيادة بالعدد المتأثر و/أو زيادة في حدة الأثر: مثل الوفاة، السرطان، فشل التنفس، أمراض الكبد

$$\text{الجرعة} = (\text{التركيز}) \times (\text{الوقت})$$



علاقة التجاوب مع الجرعة

تعتبر العلاقة مع كل مادة كيميائية علاقة فريدة من نوعها



الحد الأدنى
(NOEL: لا يوجد مستوى أثر معاكس ملحوظ)

الجرعة (mg/kg)



علاقة التجاوب مع الجرعة

- مفهوم أساسي في علم السموم
- العلاقة بين درجة التعرض (الجرعة) وحجم الأثر (الاستجابة)
- تقدم الأساس لتقييم السمية النسبية للمادة الكيميائية



الجرعة وتقدير الجرعات

- الجرعة عبارة عن كمية (ملغم، ملل)
- يتضمن تقدير الجرعات التكرار (10 ملغم، 4 مرات/ يومياً)
- جرعة التعرض – الكمية المقدمة
- الجرعة الممتصة – الكمية الممتصة فعلاً



مصطلحات التجاوب مع الجرعة

- TD_{10} – الجرعة السمية منخفضة – أقل جرعة للحصول على أثر
- LD_{10} – الجرعة القاتلة منخفضة – أقل جرعة تؤدي إلى الموت في 10% من الأشخاص الخاضعين للاختبار
- LD_{50} – الجرعة القاتلة 50% - الجرعة التي تؤدي إلى الموت في 50% من الأشخاص الخاضعين للاختبار
- TC_{10} – التركيز السمي منخفض – يستخدم للتعبير عن التركيز السمي أثناء الاستنشاق
- LC_{10} – التركيز القاتل منخفض – أثناء الاستنشاق
- LC_{50} – التركيز القاتل 50% - تركيز يؤدي إلى الوفاة في 50% من الأشخاص الخاضعين للاختبار أثناء الاستنشاق



وحدات التركيز

الكتلة لكل حجم

- mg/m^3 (ملي غرام لكل متر مكعب)
- μ/m^3 (ميكروغرام لكل متر مكعب)
- ng/m^3 (نانو غرام لكل متر مكعب)
- **PPM**: أجزاء من مادة لكل مليون جزء من الهواء
 - دقيقة واحدة في سنتين
- **PPB**: أجزاء من مادة لكل مليار جزء من الهواء
 - ثانية واحدة في 32 سنة
- **PPT**: أجزاء من مادة لكل تريليون جزء من الهواء
 - ثانية واحدة في 320 قرن (ا قرن = 100 سنة)



وحدات الجرعة

الكتلة لكل وزن أو مساحة سطحية لجسم ما:

- الكمية لكل وحدة كتلة (mg/kg)
- الكمية لكل وحدة مساحة سطحية للجلد (mg/m²)



حركات الدواء

الامتصاص (أخذ عن طريق الامتصاص) – تدخل المادة الكيميائية
التوزيع (النقل) – انتشار/ تخزين
الاستقلاب (التحول الحيوي) – المعالجة
الإفراز – التخلص





العملية الاستقلابية

إحدى أهداف العملية الاستقلابية هو جعل المادة الكيميائية أكثر قابلية للذوبان في الماء لكي يتم إفرازها.

يتم هذا عن طريق إضافة جزيئات الأكسجين على شكل $-OH$, $=O$, $-COOH$ ،
أو عن طريق الالتحام مع الغلوتاثيون والسلفونيت والغلايسين، الخ.

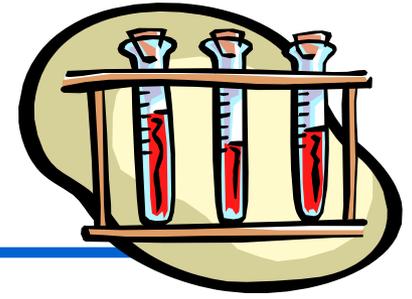
لا تكون بعض المواد الكيميائية مسرطنة بشكل مباشر، ولكنها تُستقلب إلى مواد وسطية
مثل الإيبوكسايد، وهي مواد مسرطنة بشكل كبير



العملية الاستقلابية، (تابع)

- يتم تخزين المواد الكيميائية التي لا يتم استقلابها في الجسم، مثل:
- تخزين الليبيدات القابلة للذوبان بمخازن الدهون
 - ترتبط المعادن بالبروتين هيموسيدرين (حديد مرتبط بالهيموغلوبين)
 - تترسب الأغبرة والأتربة على سطح الرئة

لهذا يبقى الوشم دون أن يزول!

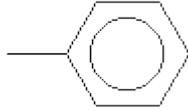


نواتج العملية الاستقلابية

البنزين (C_6H_6)

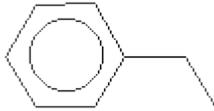
مادة مسرطنة

فينول، حمض س- فينائل ميركابتيورك في البول



تولين

مثبط الجهاز العصبي المركزي
حمض الهيپوريك في البول

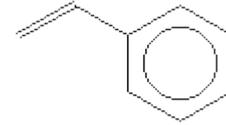


إيثايل بنزين

مهيج، يسبب الالتهاب الجلدي
حمض الماندليك في البول

زايلين ($C_6H_4(CH_3)_2$)

مهيج للجهاز العصبي المركزي
حمض مثايل الهيپوريك في البول



ستايرين

مسبب للالتهاب الجلدي
حمض الماندليك في البول



تفاعل المواد الكيميائية

- أثر المواد المضافة

- يساوي الأثر المزدوج لمادتين كيميائيتين مجموع كل معامل لوحدته ... $(5 = 3 + 2)$

- أثر تشاركي (تآزري)

- يكون الأثر المشترك لمادتين كيميائيتين أكبر من مجموع كل معامل على حدة $(20 = 3 + 2)$



تفاعل المواد الكيميائية

• الكامنية

- إحدى المواد لا تتمتع بأثر سمي على عضو أو جهاز معين،
ولكن عند إضافتها إلى مادة كيميائية أخرى، تجعلها أكثر
سمية (10 = 2 + 0)

• التضادية

- عند أخذ مادتين كيميائيتين معاً، فإن عملهما يتعارض مع
بعضه البعض. أو أحدها يتعارض مع مواد كيميائية أخرى.
(8 = 6 + 4)



موقع الآثار

• موضعي

- أثر يحدث على موقع التلامس الأول بين النظام البيولوجي والمادة السمية

- تناول مواد كاوية
- استنشاق مواد مهيجة

• عام

- يتطلب امتصاص المادة السامة وتوزيعها إلى موقع بعيد عن نقطة الدخول حيث تنتج الآثار، تنتج معظم المواد آثاراً عامة

- آثار CCl_4 على الكبد



الأعضاء المستهدفة للمواد الكيميائية

سموم مركزية- يؤثر في الجسم بأكمله أو عدة أعضاء بدلاً من التأثير في موقع محدد، مثلاً، يؤثر سيانيد البوتاسيوم في كل خلية وعضو في الجسم عن طريق التدخل بقدرة الخلية على الاستفادة من الأكسجين

المُسمّات - قد تؤثر في أنسجة أو أعضاء محددة فقط بينما لا تلحق الضرر بالجسم ككل. وتعرف هذه المواقع بالأعضاء المستهدفة.

بنزين - مادة سامة عضوية محددة تكون سامة للأنسجة المنتجة للدم

الرصاص - لديه ثلاث أعضاء مستهدفة (الجهاز العصبي المركزي، الكلية، ونظام تخليق الدم)



السمية المقارنة

تحديد درجة السمية

أعلى درجة سمية

سام بشكل مفرط

سام جداً

معتدل السمية

قليل السمية

غير سام بشكل عام

الجرعة لشخص وزنه 70 كغم (154 باوند)

< 5 mg/kg (a taste, < 7drops)

5-50 mg/kg (7 drops- 1 tsp)

50-500 mg/kg (1tsp -30g)

0.5-5 g/kg (30g – 500g)

5-15 g/kg (500g-1kg)

> 15 g/kg (>1kg)



الأعضاء المستهدفة

الأعضاء المتأثرة بشكل اختياري بالعامل المؤذي:



- الرئتين (سمية رئوية)
- الدم (سمية دموية)
- الكبد (سمية كبدية)
- الكليتين (سمية كلوية)
- الجهاز العصبي (سمية عصبية)
- الجهاز المناعي (سمية مناعية)
- الأجنة (سمية نموّية وتناسلية)



الأعضاء المستهدفة

أمراض الكبد



- زيادة الشحوم الكبدية – تيتراكوريد الكربون
- تشمع الكبد – إيثانول
- سرطان الكبد – كلورايد الفيناييل
والمبيدات الحشرية/ المذيبات الكلورية



الأعضاء المستهدفة

الجلد

الحاجز الواقي الملتف حول الجسم
(تقارب المساحة السطحية 2 متر مربع)

تساعد على المحافظة على حرارة الجسم، وتمنع دخول المواد القابلة للذوبان بالماء، مكان الإفرازات، نشاطات حسية، والتغليف الواقي.





الأعضاء المستهدفة



الأنشطة الحسية

- مستقبلات الألم واللمس والحرارة
- تهيج/ تآكل
- التحسس/ الحساسية (النظام المناعي)
- السمية الضوئية (الضوء المباشر، حروق الشمس)
- الحساسية للضوء (الضوء + المواد الكيميائية)





الأعضاء المستهدفة

الأمراض الجلدية

- التحسس – حساسية من المواد الكيميائية
 - TDI – تولين – 2.4 - ديسوكيانيت
- زيت/ فحم قطران - كلوروأكني
 - PCBs - الفينائل الثنائي متعدد الكلورينات
- التهاب جلدي تلامسي – المذيبات القابلة للذوبان في الدهون
- البهاق (إزالة الصبغة الجلدية) - H_2O_2
- الصلع (فقدان الشعر) – ثاليوم



الأعضاء المستهدفة

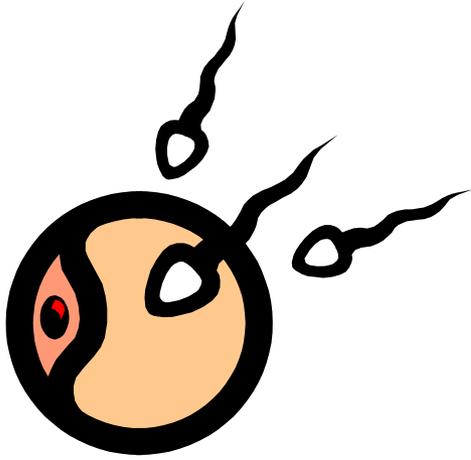
اعتلالات تناسلية ونموية

الاهتمام بتخليق الحيوانات المنوية، وضع الهرمونات،
السمية أثناء الحمل، والسمية الجنينية





الأعضاء المستهدفة



تخليق الحيوانات المنوية

- نادراً ما يحدث تدمير للخصيتين
- عادةً ما تعيق نمو الحيوان المنوي
- **EGME** (إيثر أحادي الإيثايل غلايكول إيثايلين)
- يعود طبيعياً عند انتهاء التعرض



الأعضاء المستهدفة

آثار نموية



- مميتة – ارتشاف/ ولادة جنين ميت
- السمية – وزن الجسم/ آثار سلوكية
- تكوين مسخي – تشوهات (ثاليدومايد)
- تأخر نموي/ تشوهات خلقية/ تنوعات



تكوين مسخي



نوع معين من السمية أثناء النمو

مشتقة من تشكيل المسخ اليوناني

مثل ثاليدومايد

http://www.hemonctoday.com/images/hot/200904/aprila_thalidomide.jpg



الأعضاء المستهدفة

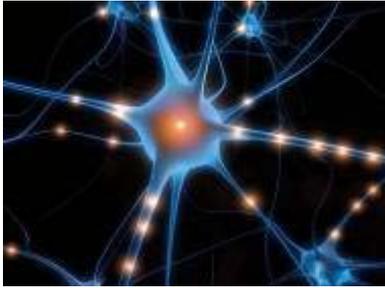
السمية أثناء الحمل



- نقص الأكسجين
- امتصاص الغذاء
- الرصاص أو معادن أخرى



الأعضاء المستهدفة

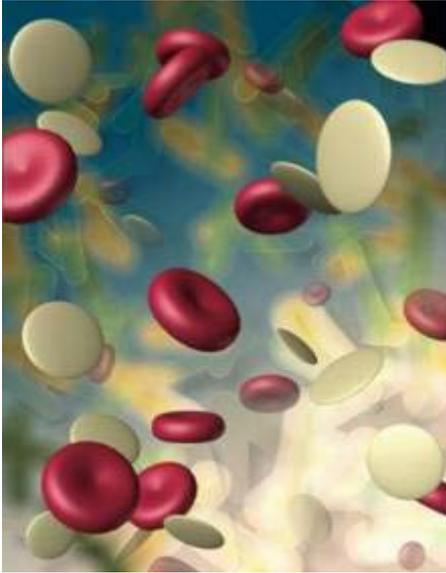


الجهاز العصبي

- تثبيط الجهاز العصبي المركزي – العديد من المذيبات العضوية
- مثبطات الكولينستيريز – أورغانو فسفورس ومبيدات الكارباميت
- سرعة التوصيل العصبي – غشاء مايلين (المحيط بالخلايا العصبية)، تلف العصب الطرفي – ن. هيكسان



الأعضاء المستهدفة



جهاز الدورة الدموية:-

- الهيموغلوبين – سيانيد وأول أكسيد الكربون
- كريات الدم الحمراء – التسمم بالرصاص أو التحلل
- ليوكيميا (سرطان الدم) – بنزين
- انسداد شرياني – الكوليسترول عالي الكثافة
والكوليسترول منخفض الكثافة



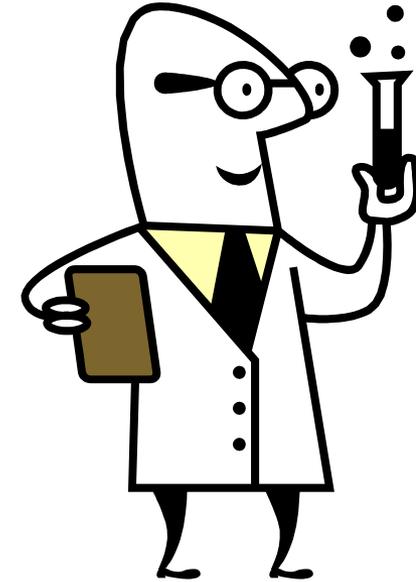
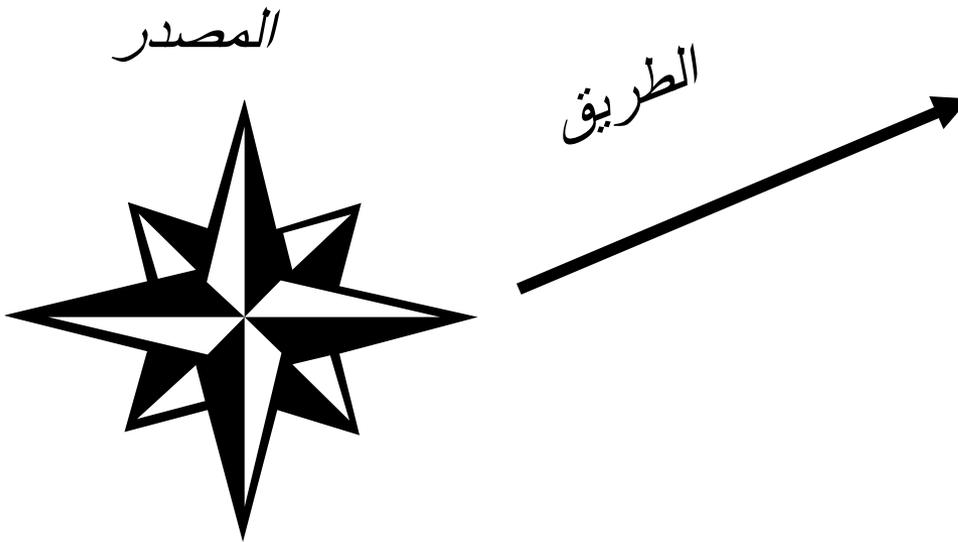
Tea Break



Occupational Exposure Limits Activity



حماية العامل





معدات الحماية الشخصية (PPE)

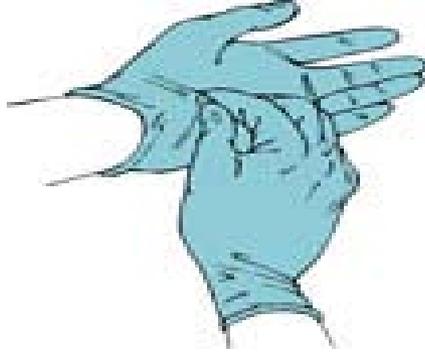
- يجب أن تكون الملاذ الأخير، ولكن قد تكون ضرورية في الحالات التالية:
 - الضوابط الهندسية غير كافية أو يتم وضعها
 - الضوابط الإدارية لا تفي بالغرض
 - الاستجابة لحالات الطوارئ أو التنظيف
 - كمكمل لتقنيات الضبط الأخرى إذا كانت عاجزة عن تحقيق المستوى اللازم



- تعتمد على السلوك البشري
 - الاختيار الملائم، وقضايا الراحة والمواءمة
- حتى مع معدات الحماية الشخصية، فالخطر ما يزال قائماً...



معدات الحماية الشخصية



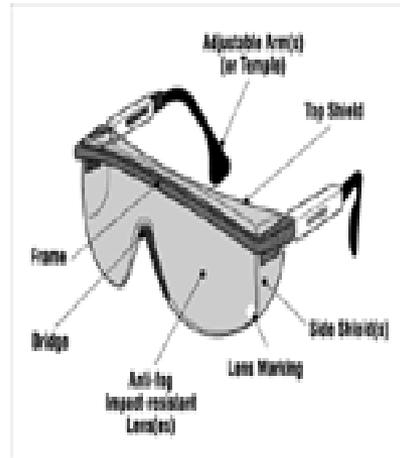
تتضمن معدات الحماية الشخصية:
عدة لحماية العين، قفازات،
معطف المختبر، كمامات،
حماية ملائمة للقدم





معدات الحماية الشخصية

عدة حماية العين - مخصصة للمواد الخطرة





معدات الحماية الشخصية

القفازات-

يجب أن تكون خاصة للمواد الكيميائية





معدات الحماية الشخصية

معطف المختبر

مئزر

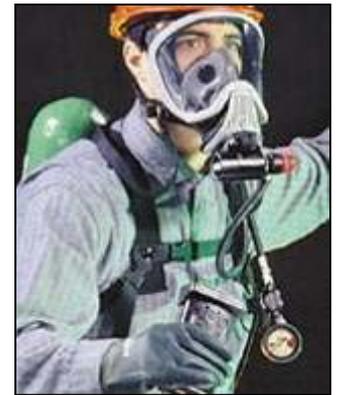
ملابس واقية أخرى



معدات الحماية الشخصية الحماية التنفسية

تتطلب:

التدريب، والتأكد من ملائمة
القياس



قد تمنح شعوراً خاطئاً بالأمان



معدات الحماية الشخصية حماية القدم

لا تعتبر الأحذية الصلبة الخاصة بحماية أصابع القدم ضرورية في عمل المختبرات ما لم يكن هناك خطورة فعلية ناتجة عن نقل المواد الثقيلة أو مناولتها.



ولكن،

لا يجب ارتداء الأحذية
المفتوحة من الأمام في المختبر



التدريب والمؤهلات

يجب أن يتم تدريب الموظفين على معرفة:-

- متى تكون معدات الحماية الشخصية ضرورية؟
- ما هي معدات الحماية الشخصية اللازمة؟
- كيفية ارتداء ونزع وتعديل معدات الحماية الشخصية.
- محددات معدات الحماية الشخصية.
- العناية الصحيحة بمعدات الحماية الشخصية وتخزينها وصيانتها وعمر صلاحيتها وطرق التخلص منها.



www.free-training.com/osha/ppe/ppemenu.htm



التدريب والمؤهلات

تكون إعادة التدريب ضرورية عندما:

- تتغير العملية
- يتغير نوع معدات الحماية الشخصية المستخدمة
- نقص معرفة الموظف بالمعدات أو بكيفية استخدامها
- أعد التدريب لتعزيز الفهم والمهارة





ملابس الحماية الشخصية



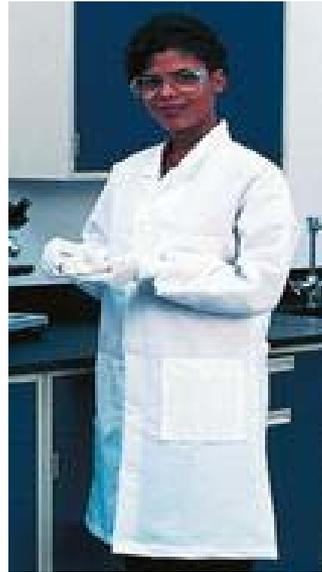
- قيم المهمة، اختر النوع الملائم، وتدرّب على استخدامها بشكل ملائم
- معطف المختبر، الوزرة، المنزر
- نظارات السلامة (مع حاجب جانبي)، واقيات العينين، واقية الوجه
- قفازات
- انزع معدات الحماية الشخصية قبل مغادرة المختبر





أعمال معدات الحماية

الجو حار اليوم، لا داعي لمعطف المختبر ...



تفاعلات إحدى التجارب بشكل غير متوقع، وانبعث مذيّب قابل للاشتعال من جهاز الشفط واستقر على أسفل معطف المختبر



حماية العين والوجه

- يفقد الآلاف بصرهم سنوياً نتيجة إصابات في العين مرتبطة بالعمل

- ثلاث عمال من أصل خمسة تقريباً يتعرضون للإصابة نتيجة عدم ارتداء معدات حماية العين والوجه

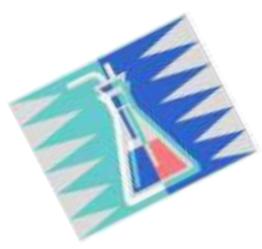




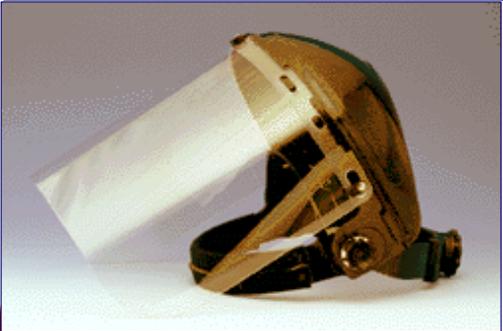
حماية العين والوجه

- نظارات السلامة
- واقيات العينين
- واقي الوجه





حماية العين والوجه



تقوم عدة حماية العين بتحسين العين بواسطة:

- الحماية الأولية:
 - نظارات السلامة بحواجز جانبية تحمي العين من الأجسام المتطايرة
 - تقوم واقيات العينين بمنع الأجسام من الدخول من أسفل أو من حول واقى العين
- الحماية الثانوية
 - واقى الوجه
- يتم دمج بنظارات السلامة أو واقيات العينين
- لا تحمي من مخاطر الصدمة



المخاطر الحيوية

توخى الحذر دائماً عند العمل بالدم أو سوائل جسدية أخرى.

قد يؤدي الدم الملوّث أو سوائل الجسم الملوّثة

إلى الانتقال من خلال العينين





حماية العين والوجه

المخاطر البصرية

– تعتبر خوذة اللحام من معدات الحماية الثانوية للوقاية من الأشعة فوق البنفسجية، والحرارة والصدمات

– يستوجب التعرض لأشعة الليزر واقية عينين ملائمة للوقاية من الليزر مع حماية تتماشى مع طول الموجة المحدد





اعتبارات إضافية



- توفير حماية كافية من مخاطر محددة
- تصميم وهيكلة آمنة للعمل الواجب تأديته
- مريحة
- لا تتداخل مع حركة الشخص الذي يرتديها
- تدوم طويلاً!
- يمكن تعقيمها
- يتم تنظيفها بسهولة
- عليها علامة واضحة للإشارة على أنها واقية مرخص للعين
- رضى العامل
- - قم بإشراك العمال في عملية الاختيار



أماكن الاستحمام وغسل العينين



● التنظيمات الأمريكية

29 CFR 1910.151(c) -

ANSI Z358.1-2004 -

● الأنواع

- غسل العين

- الدش

- خرطوم النقع

● القضايا ذات الاهتمام

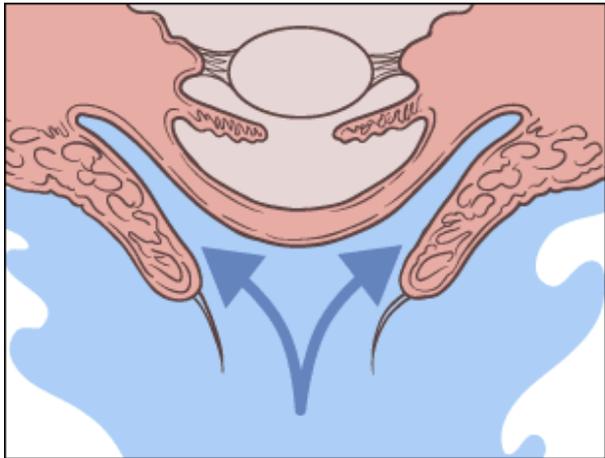
- الصرف

- التجميد

- الماء الملوث



معايير غسل العين



– محطات غسل العين

• Minimum 0.4 to 3.5 gal/min
(1.4 – 13.2 l/min.)

• اغسلها بالماء مدة 15 دقيقة

– اغسل كلتا العينين بتدفق كبير من الماء

• ابقى العينين مفتوحتين

• Tepid ، pH للعيون (يفضل)

– أماكن يسهل الوصول إليها

• 33 إلى 45 إنش (84 – 114 سم) عن الأرض

• 6 إنش (15 سم) عن الجدار

– افحصها أسبوعياً

• يمكن حملها: نظيفة/ممكن إعادة تعبأتها

(6 أشهر إلى سنتين)

– أنواع متعددة

ANSI Z358.1

NC DOL Guide:

www.nclabor.com/osha/etta/indguide/ig28.pdf



حماية اليد



• اعتبارات القفاز

- نوع القفاز

• مستوى البراعة اللازمة

• الخصائص الكيميائية والفيزيائية

- المادة

- المتانة

• وقت التعرض

- وقت الاحتراق

• الحجم، مستوى الراحة، يمكن إعادة استخدامها/ لا يمكن

إعادة استخدامها

- جداول اختيار المصنّع



اختيار القفازات



• الاعتبارات اللازمة:

- مواد كيميائية (الإراقة إزاء الغمس)
- مواد حرارية (حرارة/ برودة قصوى)
- الكشط، الجرح، النتش، التمزيق، الثقب
- إمساك: مادة زلقة، مبلولة، جافة
- الراحة، الملاءمة، القياس
- التكنولوجيا الحيوية

ملايس/ قفازات الحماية من المواد الكيميائية



- التخلل ("القاتل الصامت")
- - المواد التي تتخلل إلى مادة سليمة على مستوى جزيئي
- الاختراق
- - المواد التي تخترق الدرزات والسحابات، والغرز، والثقوب الصغيرة، أو المواد التالفة
- الانحلال (التآكل)
- - المواد التي تتلف مادة معينة وتجعلها أقل مقاومة أو تؤدي إلى تعطل جسدي
- التلوث
- - المواد التي تنتقل إلى داخل مادة أخرى (نزع الثياب أو إزالة التلوث بشكل غير ملائم)

معدل التخلل (PR)	معدل اختراق التخلل (PB)	معدل انحلال التخلل (DR)
E- ممتاز، معدل تخلل بأقل من 0.9 mg/cm ² /min	أكبر من > (الدقائق - الوقت)	E- ممتاز، للسوائل أثر تحللي قليل جداً
VG- جيد جداً، معدل تخلل بأقل من 9 mg/cm ² /min	أقل من < (الدقائق - الوقت)	G- جيد، للسوائل أثر تحلل بسيط جداً
G- جيد، معجل تخلل أقل من 90 mg/cm ² /min		F- متوسط، للسوائل أثر تحلل معتدل
F- متوسط، معدل تخلل أقل من 900 mg/cm ² /min		P- سييء، للسوائل أثر تحلل واضح
P- سييء، معدل تخلل أقل من 9000 mg/cm ² /min		NR- لا يوصى باستخدام السوائل مع هذه المادة
NR- لا يوصى به، معدل اختراق أكبر من 9000 mg/cm ² /min		+ غير مخصصة، ولكن وقت الاختراق أكبر من min DR 480 ويتوقع أن تكون من جيد إلى ممتاز
		++ غير مخصصة، ولكن من المتوقع أن تكون من جيد على ممتاز بناءً على مواد مشابهة تم فحصها



القفزات



• من الجيد الحصول على القفزات المناسبة مع طبيعة العمل
ومعرفة كم ستدوم.

• أمثلة لجدول القفزات
- فكر في الكثير من بيانات مصنعي القفزات قبل الاختيار
النهائي

www.bestglove.com/site/chemrest/ –

The first square in each column for each glove type is color coded. This is an easy-to-read indication of how we rate this type of glove in relation to its applicability for each chemical listed. The color represents an overall rating for both degradation and permeation. The letter in each square is for Degradation alone...

- GREEN: The glove is very well suited for application with that chemical.
- YELLOW: The glove is suitable for that application under careful control of its use.
- RED: Avoid use of the glove with this chemical.



CHEMICAL	LAMINATE FILM			NITRILE			UNSUPPORTED NEOPRENE			SUPPORTED POLYVINYL ALCOHOL			POLYVINYL CHLORIDE (Vinyl)			NATURAL RUBBER			NEOPRENE/NATURAL RUBBER BLEND		
	BARRIER			SOL-VEX			29-865			PVA			SNORKEL			CANNERS AND HANDLERS*			CHEMI-PRO*		
	Degradation Rating	Permeation: Breakthrough	Permeation: Rate	Degradation Rating	Permeation: Breakthrough	Permeation: Rate	Degradation Rating	Permeation: Breakthrough	Permeation: Rate	Degradation Rating	Permeation: Breakthrough	Permeation: Rate	Degradation Rating	Permeation: Breakthrough	Permeation: Rate	Degradation Rating	Permeation: Breakthrough	Permeation: Rate	Degradation Rating	Permeation: Breakthrough	Permeation: Rate
1. Acetaldehyde	■	380	E	P	—	—	E	10	F	NR	—	—	NR	—	—	E	7	F	E	10	F
2. Acetic Acid	■	150	—	G	270	—	E	60	—	NR	—	—	F	180	—	E	110	—	E	260	—
3. Acetone	▲	>480	E	NR	—	—	E	10	F	P	—	—	NR	—	—	E	10	F	G	10	G
4. Acetonitrile	▲	>480	E	F	30	F	E	20	G	■	150	G	NR	—	—	E	4	VG	E	10	VG
5. Acrylic Acid	—	—	—	G	120	—	E	390	—	NR	—	—	NR	—	—	E	80	—	E	65	—
6. Acrylonitrile	E	>480	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Allyl Alcohol	▲	>480	E	F	140	F	E	140	VG	P	—	—	P	60	G	E	>10	VG	E	20	VG
8. Ammonia Gas	■	19	E	▲	>480	—	▲	>480	—	—	—	—	■	6	VG	—	—	—	■	27	VG
9. Ammonium Fluoride, 40%	—	—	—	E	>360	—	E	>480	—	NR	—	—	E	>360	—	E	>360	—	E	>360	—
10. Ammonium Hydroxide	E	30	—	E	>360	—	E	250	—	NR	—	—	E	240	—	E	90	—	E	240	—
11. Amyl Acetate	▲	>480	E	E	60	G	NR	—	—	G	>360	E	P	—	—	NR	—	—	P	—	—
12. Amyl Alcohol	—	—	—	E	30	E	E	290	VG	G	180	G	G	12	E	E	25	VG	E	45	VG
13. Aniline	▲	>480	E	NR	—	—	E	100	P	F	>360	E	F	180	VG	E	25	VG	E	50	G
14. Aqua Regia	—	—	—	F	>360	—	G	>480	—	NR	—	—	G	120	—	NR	—	—	G	180	—
15. Benzaldehyde	▲	>480	E	NR	—	—	NR	—	—	G	>360	E	NR	—	—	G	10	VG	G	25	F
16. Benzene, Benzol	▲	>480	E	P	—	—	NR	—	—	E	>360	E	NR	—	—	NR	—	—	NR	—	—
17. Benzotrichloride	—	—	—	E	>480	E	NR	—	—	—	—	—	—	—	—	NR	—	—	NR	—	—
18. Benzotrifluoride	—	—	—	E	170	G	F	—	—	E	—	—	G	<10	F	P	50	G	—	—	—
19. Bromine Water	—	—	—	E	>480	E	E	>480	E	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20. 1-Bromopropane	▲	>480	E	■	23	F	■	<10	P	▲	>480	E	■	<10	F	■	<10	P	■	<10	P



أنواع القفازات

بولي إيثيلين/محول فينيل إيثيلين {“Silver Shield®”}

يقاوم تخلل واختراق المواد الكيميائية

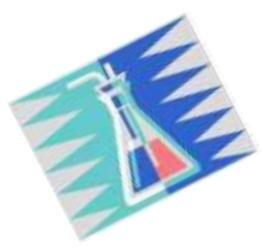
• الاستخدامات: مركبات أروماتية، الإيستر، الكيتونات،
والكلور



بايتل

- أعلى مقاومة للتخلل إلى الغاز أو أبخرة الماء
- الاستخدامات: الكيتونات، (MEK، الأستون)
- والإيستر (أستيت الأمل، أستيت الإيثيل)





أنواع القفازات

الفيتون

• مقاوم عالي لتخلل مذيبيات الكلور والمركبات الأروماتية

• يمكن استخدامه مع المذيبيات المائية/القواعد المائية

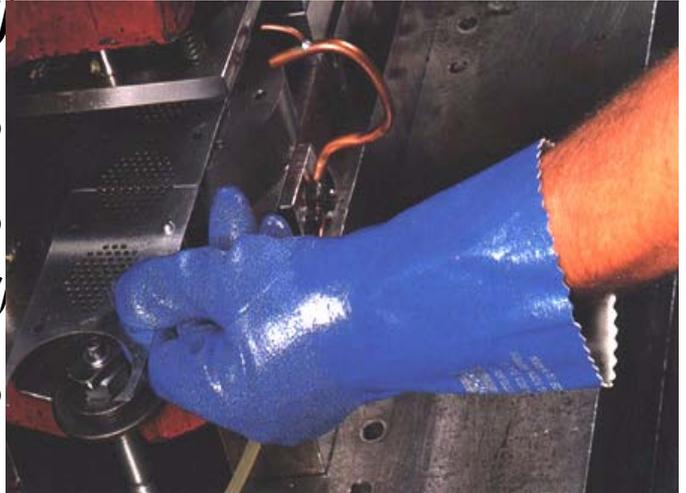
النيتريل (مطاط الأكريلونتريل-بيتاداين)

• بديل جيد للاتكس

• يحمي من الأحماض والقواعد والزيوت ومذيبيات

اليفاتك الهيدروكربون والإيستر والشحوم والدهون

• تقاوم المزع والنتش والثقب والكشط





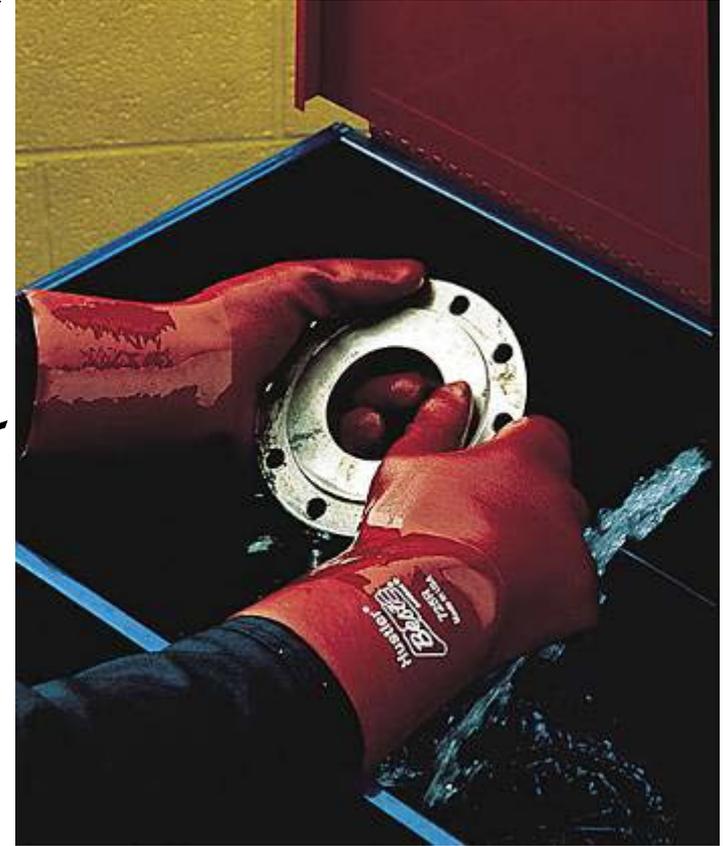
أنواع القفازات

نيوبرين

- قحمي من الأحماض والمواد الكاوية و DMSO
- مقاوم الأمينات والكحول والغليسول
- استخدام محدود للألديهايد والكيثونات

كلوريد البولي فينيل (PVC)

- قحمي من الأحماض والمواد الكاوية
- مقاوم الكحول والغليسول
- غير مفيدة مع المركبات الأروماتية والألديهايد والكيثونات





أنواع الحساسية من اللاتكس

- يمكن أن تظهر الأعراض في غضون دقائق من التعرض أو قد يتطلب الأمر عدة ساعات بالاعتماد على الفرد.

- احمرار الجلد

- طفح جلدي

- حكة

- أعراض تنفسية

• سيلان الأنف

• حكة في العيون

• وخز في الحلق

• ربو





الحساسية من اللاتكس





الخطوات الصحيحة لنزع القفازات



1



2



3



4



5



6



برنامج حماية الكمامات



- برنامج مكتوب
- يطبقه مكتب السلامة
- الترخيص الطبي
- استبيان حماية التنفس
- لا يسمح باللحية
- فحص ملائمة القياس
- اختيار الكمامة
- مراقبة الهواء
- التدريب (تنكير سنوي)



أنواع الكمامات

• تنقية الهواء (APR)

- نصف الوجه

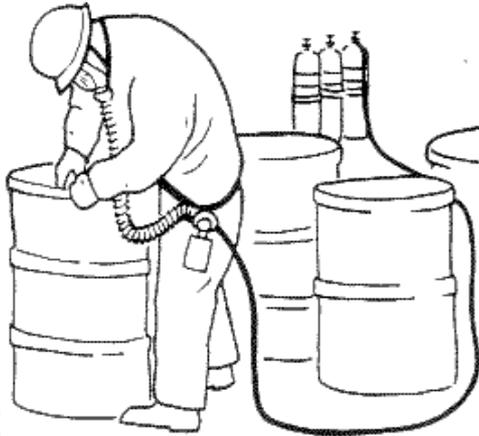
- وجه كامل

- PAPR

• تزويد الهواء

- مجرى الهواء

- SCBA





كمادات تنقية الهواء

- يجب أن تتمتع على الأقل بـ 19.5% أكسجين
 - لا تستخدمها مطلقاً في الأجواء التي تشهد نقص في الأكسجين
- تفلتر الهواء فقط
 - فلاتر الجزيئات الصغيرة
 - تزيل الهباء الجوي
 - العلب الكيميائية الصغيرة/ الكارتردج
 - تزيل الغازات والأبخرة
- يجب على التراكيز ألا تتجاوز المحددات الخاصة بالفلتر: الكارتردج
- PAPER (كمامة منقية للهواء مزودة بالطاقة)
 - تستخدم مروحة لدفع الهواء من خلال عنصر تنقية الهواء



اختيار الكارتريج الكيميائي للكمامة المنقية للهواء



canister



- غازات أو أبخرة معينة
- موافقة من NIOSH أو MSHA
- خصائص تحذيرية كافية
- نهاية مدة الخدمة
- الآليات
 - الامتزاز
 - الامتصاص
 - التفاعل الكيميائي
- أوقات الاختراق
- صيانة وتخزين ملائم



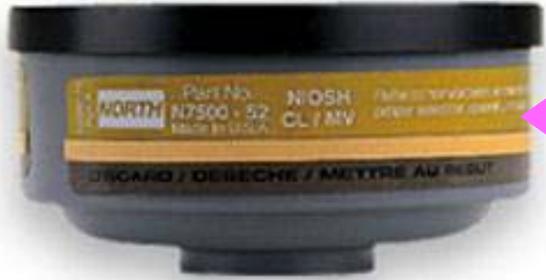
اختيار الكارتردج

الكارتردج	الوصف
	بخار عضوي
	أبخرة عضوية وغازات حمضية
	أمونيا، ميثيل أمين، وP100 فلتر لأي جزئيات صغيرة 99.97% فعالية فلتر كحد أدنى



مؤشرات نهاية مدة الخدمة (ESLI)

هناك مؤشرات نهاية خدمة قليلة موافق عليها من قبل NIOSH:



- أمونيا
- كربون مونوكساييد
- أكسيد الإيثيلين
- كلوريد الهيدروجين
- فلورايد الهيدروجين
- سلفيت الهيدروجين
- الزئبق
- تولين - 2.4 - ديسوكيانيت
- كلوريد الفينيل



فحص الموائمة



• نوعي:

- هواء مهيج (ستانك كلوريد)
- آيزوميل أسيتيت (زيت الموز)
- سكرين
- باتركس (طعم مر)
- يجب أن يجري الموظفين تحقق مطابقة للمستخدم في كل مرة يرتدون فيها كمامة ضيقة

• كمي

- بورتاكاونت



كمامات الأتربة إزاء كمامات المستشفى





فلتر هواء للجزيئات الصغيرة عالي الكفاءة كمامة (HEPA)





Lunch