



Laboratory Safety Manual **2023-2024**

Department of Chemistry
College of Science



Who We Are

Environmental Health and Safety (EHS)

*We Enhance the Safety of our Community
through EDUCATION and SERVICE*

Outline:

- Required training
- Overarching principles
- Risk Assessment
- Required practices (Chemical Hygiene Plan)
- Personal Protective Equipment (PPE)
- Know Your Surrounding Safety Equipments:
 - i) Eyewashes and Showers
 - ii) Fire Extinguisher
 - iii) Emergency Exit
 - iv) Fire Alarm
 - iv) First Aid
- Globally Harmonized System (GHS)-Labeling
- Material Safety Data Sheets (MSDS)
- Safety Data Sheets (SDS)
- Hazards
- Fire Safety
- Chemical Spills
- Fume Hood
- High Pressure Gas Cylinders
- Chemical handling and storage
- Biosafety
- Electrical Hazards
- Radiation Safety
- Waste Disposal

Objectives

Upon completion of this training, you should be able to:

- Discuss safety awareness for laboratory personnel.
- List the responsibilities of providing a safe workplace.
- Identify hazards related to handling chemicals, biologic specimens, electrical equipment, cryogenic materials, and compressed gases
- Choose appropriate personal protective equipment when working in the laboratory.
- Identify the classes of fires and the types of fire extinguishers to use for each.
- Select the correct means for disposal of waste generated in the laboratory.
- Act effectively in an emergency.

Elements of the Safety Program

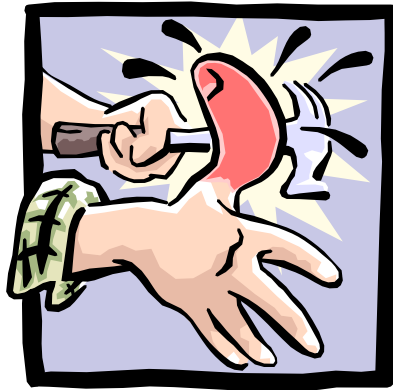
- ❖ *This training presentation has been created for those who are required to undergo general laboratory safety training and have not taken this training with their supervisor. It is also recommended for those laboratories that do not fall under regulation, but are needing a safety laboratory overview.*
- ❖ The goal of the Laboratory Safety Program is to minimize the risk of injury or illness to laboratory workers by ensuring that they have the training, information, support and equipment needed to work safely in the laboratory.
- ❖ Laboratory safety is the key to reducing injury and illness. There are many exposures in the laboratory that pose a hazard to your health and you may have never considered them as a hazard before. It is important to have proper training so you, as the employee, are aware of the potential dangers that may threaten your health or life.

- As you go through this training module, you will have a better understanding regarding the concept of safety and how safety is utilized in every aspect of your life. The University has an obligation to protect each student, assistant, faculty and staff. There are also regulations that pertain to ISU to ensure compliance. Lets take a look at the different agencies that are involved!



Why do you need a training?

Training is by far the most important aspect of safety. Training not only reduces illness/injury but also increases worker efficiency and awareness. Training is required by regulation and ISU has high regard for fulfilling this commitment. Preventing hazards and increasing awareness is the goal for the EHS office.



Who is in Charge of Training?

Everyone on campus is in charge of training. The individual is responsible for participation of the training, comprehending the information, and utilize the information for the specific duties. The supervisor is in charge of providing proper and effective training. The EHS office provides assistance to departments in achieving regulatory compliance and developing proactive strategies.



Why does it matter?



- Safe working protects:
 - You
 - Other lab workers
 - Cleaners
 - Visitors
 - Your work

General Safety Rules



- **Lab safety is everyone's responsibility.**
- Lab safety policy and procedures **MUST** be strictly followed.
- You **MUST** perform **RISK ASSESSMENTS**.

Overarching principles: a warm-up

- Always follow standard practices for clothing and protective equipment. *What are these?*
- Before you do **anything**, evaluate potential hazards – and then plan your actions.

- *What are some possible hazards with your research?*
- *How can you find the hazards associated with chemicals?*
- *Are any special hazards (electrical, laser, biosafety) present?*

Are any engineering controls needed ?

What might these be?

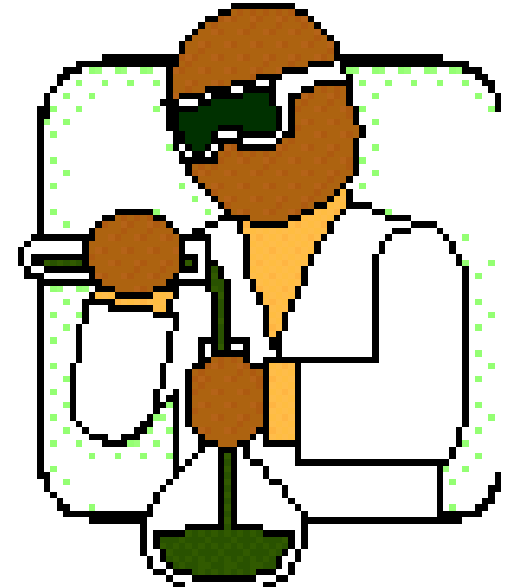
- What types of personal protective equipment are needed?
- Be prepared for an emergency:
 - *Where is the nearest (exit/eyewash/fire extinguisher/shower)?*
 - *What should I do in the event of a fire? flood? chemical spill?*

What kinds of risk might you encounter?

- **Chemical** (flammable, corrosive, health, reactivity)-next page
 - Could include explosion
 - What about byproducts of the reaction?
- **Pressure**
 - Gas cylinders
 - Reaction pressure (related: release of toxic gases)
- **Fire** (Smoke/chemical inhalation; burns)
- **Electrical** (death; serious burns)
- **UV or Laser** (eye damage)
- **Cut or laceration**; crushing (loss of blood; loss of limb)
- Slip/fall
- *In general, imagine what could possibly go wrong?*

How to do a Risk Assessment?

- Determine **hazards** and evaluate **risks**
- Use all relevant **available data**
- Determine **controls** needed to minimise those risks
- **Document** the assessment
- **Agree** it with your supervisor
- **Use** those control measures

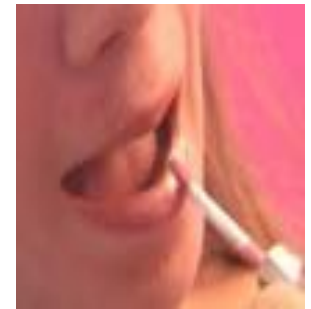


Chemical Hygiene Plan

- Never eat, drink or smoke in a laboratory

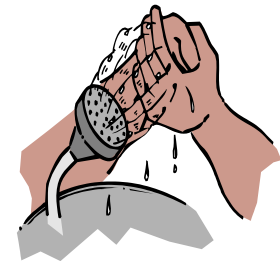


- Never apply cosmetics



- Never touch your face, mouth or eyes

- Always wash your hands before you leave



- Roll up loose sleeves.



- Keep your workplace tidy
- Clear up waste, deal with washing up and put things away as you finish with them
- Make sure everything is safe before you leave things unattended
- A tidy laboratory avoids accidents to everyone





DR SAFETY

Wear proper PPE when working in lab



Do not wear shorts in the lab

Personal Protective Equipment (PPE)

Protecting yourself

- Always use appropriate clothes and personal protective tools:
 - Lab coat.
 - Safety goggles.
 - Masks.
 - Gloves.
 - No open shoes.
 - No eye lenses.

- Know the location of:
 - Fire extinguisher and fire blanket.
 - Shower and eyewash stations.
 - First aid kit.



- Wear the clothing and protective wear identified in your risk assessment
- Laboratory coats must be kept fastened
- Don't wear sandals or open shoes
- Long hair must be tied back

Wear appropriate protective clothing



- Your clothing should cover your legs to the knees - shorts are not appropriate for the laboratory
- Lab aprons can be used to protect good clothing
- Loose clothing should not be worn because it may dip into chemicals or fall into a flame and catch fire



Clothing Lab Coat



NO

LOOSE CLOTHING
LOOSE SCARVES
LONG HAIR EXPOSED

**SAFETY
FIRST**

NO OPEN TOE SHOES,
FLIP FLOPS, OR SANDALS
BEYOND THIS POINT

Protect Your Eyes



Eye protection: Appropriate eye protection must be worn at all times!

Ex: Goggles or safety glasses required unless specifically exempted



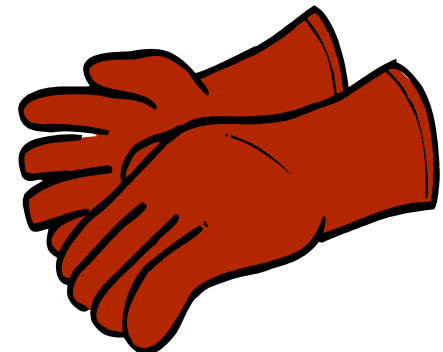
Wear shoes that cover your feet.

- Sandals and open-toed shoes do not protect your feet from broken glass that is frequently found in the lab
- Also, leather shoes protect your feet from chemical spills - canvas shoes do not.



Protecting yourself - gloves

- There are many different types of protective glove
- Use the correct ones for the job you will be doing
- Remember that you need to select chemical protection gloves according to the materials and/or substances with which you will be working
- Remove your gloves before using instruments, telephone or leaving the laboratory



SAFETY



**IS PART OF
SCIENCE**

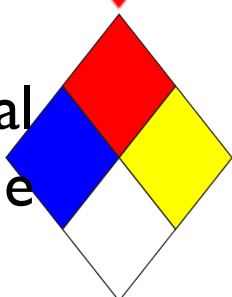
**SAFE
WORK
PRACTICES**

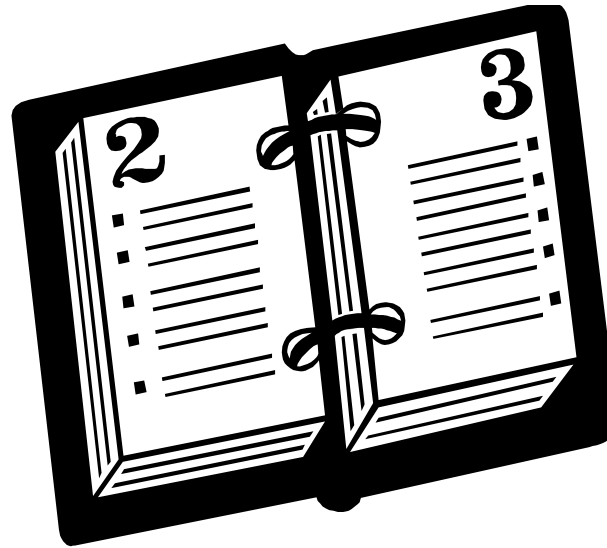


Know the potential hazards and appropriate safety precautions before beginning work. Ask and be able to answer the following questions:



- What are the hazards?
- What are the worst things that could happen?
- What do I need to do to be prepared?
- What work practices, facilities or personal protective equipment are needed to minimize the risk?





**Know details/location of your vital
Laboratory Information!**

Let's Get Started!

- ❖ Working in a laboratory can be an exciting experience. It can also pose many threats and hazards that a traditional classroom does not.
- ❖ That is why it is important to know your surroundings.
- ❖ Know where the exits to your room are.
- ❖ There may be more than one exit which could be critical in the case of an emergency.
- ❖ Your supervisor will go over the emergency action plan including the escape route procedures for your room.



Know the safety equipment

- Eye wash fountain



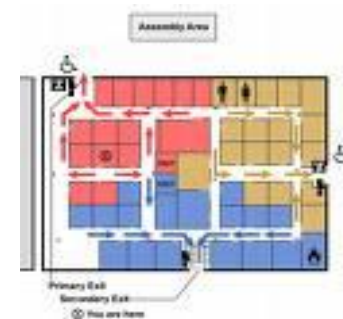
- Safety shower



- Fire extinguisher



- Emergency exits



Know how to use the safety equipment

- Eye wash Fountain



- Safety Shower



- Fire extinguisher

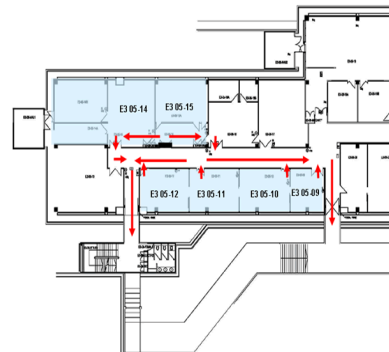


- Emergency Exit





Be Aware of Your Surroundings



Know Your Surroundings

- ❖ It is also recommended to be aware of the fire extinguishers in location to your laboratory.
- ❖ In order to fight a fire one must undergo the proper training.
- ❖ Campus personnel are highly encouraged to not fight fires.
- ❖ In the event of a fire, the first response is to evacuate the area and notify the fire department!
- ❖ Any campus phone will initially direct calls to the KCU security dept. and from there the fire dept. will be dispatched.
- ❖ From any campus phone just dial XXX. Do not wait any longer than necessary to call, time is of essence!

Know Your Surroundings

- ❖ Know where the fire alarm is in proximity to your laboratory. Is it right down the hall or is it in the stairwell?
- ❖ If there is a fire, a quick response is the best response. Have your supervisor show you the closest alarm. The fire safety training will detail the safety procedures for your lab.



Know Your Surroundings

- ❖ When physical hazards and health hazards exist, it is very important to know where the eye wash/safety shower is located.
- ❖ Unexpected accidents do occur and knowing where to go at the time of an emergency can reduce injury/illness.



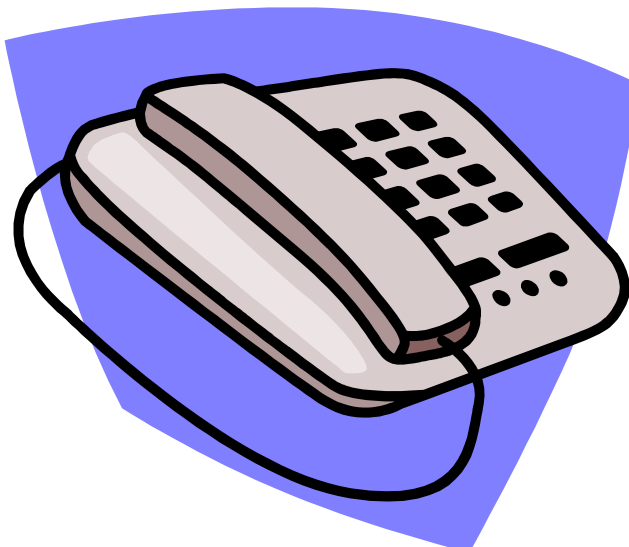
Know Your Surroundings

- ❖ First aid kits have a variety of quick relief items.
- ❖ If your lab has a first aid kit, find out where it is.
- ❖ If more than first aid is needed, it is recommended to go to Student Health Services for further treatment.
- ❖ In an event that would require more than first aid to be treated, report it to the KKU clinic within the next 24 hours.



Know Your Surroundings

- ❖ Each laboratory should have a telephone in a designated area for use.
- ❖ The emergency contact numbers are posted near the phone in every laboratory on KKU campus.



Labeling

It is important to know as much about a chemical as possible. The most dangerous substance is the one that has no label. Communicating information is essential in the science field.

Labeling is also required for chemicals that are in a secondary container unless it is to be used within an 8 hr period. When labeling the secondary container the following information must be included:

- ✓ Identity of the hazardous chemical
- ✓ Appropriate hazard warnings
- ✓ Name and address of the chemical manufacturer, importer, or other responsible party.



The GHS (Globally Harmonized System)

As of March 2012, the U.S. adopted the UN's Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals (GHS). Subsequently, OSHA revised the Hazard Communication Standard (HCS) to align with the majority of the elements of the GHS.

The GHS is an internationally standardized approach to hazard communication that provides a harmonized system of classification and labeling and revised organization of safety data sheets (SDSs).

What does this mean to you?

Three main areas of standardization:

- Classification of hazards
- Labeling requirements
- Safety data sheets

GHS Labeling

Chemicals will now be labeled using the following elements when applicable:

- **Pictograms** (9) – graphic element encompassed by a red diamond
- **Signal Words** – “Danger” or “Warning” to signify relative severity of the hazard
- **Hazard Statements** – to describe the nature and degree of the hazard
- **Precautionary Statements** - to describe recommended measures to minimize or prevent adverse events

Health Hazard



- **Carcinogen**
- **Mutagenicity**
- **Reproductive Toxicity**
- **Respiratory Sensitizer**
- **Target Organ Toxicity**
- **Aspiration Toxicity**

Flame



- **Flammables**
- **Pyrophorics**
- **Self-Heating**
- **Emits Flammable Gas**
- **Self-Reactives**
- **Organic Peroxides**

Exclamation Mark



- **Irritant (skin and eye)**
- **Skin Sensitizer**
- **Acute Toxicity (harmful)**
- **Narcotic Effects**
- **Respiratory Tract Irritant**
- **Hazardous to Ozone Layer (Non-Mandatory)**

Gas Cylinder



- **Gases Under Pressure**

Corrosion



- **Skin Corrosion/
Burns**
- **Eye Damage**
- **Corrosive to Metals**

Exploding Bomb



- **Explosives**
- **Self-Reactives**
- **Organic Peroxides**

Flame Over Circle



- **Oxidizers**

Skull and Crossbones



- **Acute Toxicity
(fatal or toxic)**

GHS (Globally Harmonized System) for Chemical Hazard Assessment

GHS Pictograms and Hazards



SKULL & CROSSBONES

Acute Toxicity
(fatal or toxic)



HEALTH HAZARDS

Carcinogen
Mutagenicity
Reproductive Toxicity
Respiratory Sensitizer
Target Organ Toxicity
Aspiration Toxicity



EXCLAMATION POINT

Irritant (Skin and Eyes)
Respiratory Tract Irritant
Skin Sensitizer
Narcotic Effects
Acute Toxicity (Harmful)



EXPLODING BOMB

Explosives
Self-Reactives
Organic Peroxides



FLAME

Flammables
Pyrophorics
Self-Heating
Emits Flammable Gas
Self-Reactives
Organic Peroxides



FLAME OVER CIRCLE

Oxidizers



CORROSION

Skin Corrosion/Burns
Eye Damage
Corrosive to Metals



GAS CYLINDER

Gases Under Pressure



















ENVIRONMENT

Aquatic Toxicity

As of June 1, 2015, the Hazard Communication Standard (HCS) requires pictograms on labels to alert users of the chemical hazards to which they may be exposed. Each pictogram consists of a black symbol on a white background framed within a red border and represents a distinct hazard(s). The pictogram on the label is determined by the chemical hazard classification.

GHS vs. more familiar Safety Data Sheet warnings:

Old		New
	→ Corrosive →	
	→ Flammable →	
	→ Irritant →	
	→ Acute Toxicity →	
	→ Oxidizer →	
	→ Explosive →	
	→ Environmental Hazard →	
	Compressed Gas	
	Respiratory Hazard	



Explosive



Flammable



Oxidising



Gas under pressure



Corrosive



Acute toxicity



Health hazard



Serious health hazard



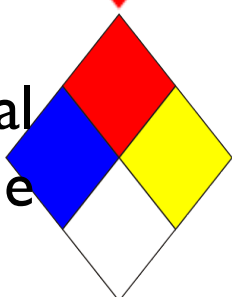
Hazardous to the environment



Know the potential hazards and appropriate safety precautions before beginning work. Ask and be able to answer the following questions:



- What are the hazards?
- What are the worst things that could happen?
- What do I need to do to be prepared?
- What work practices, facilities or personal protective equipment are needed to minimize the risk?

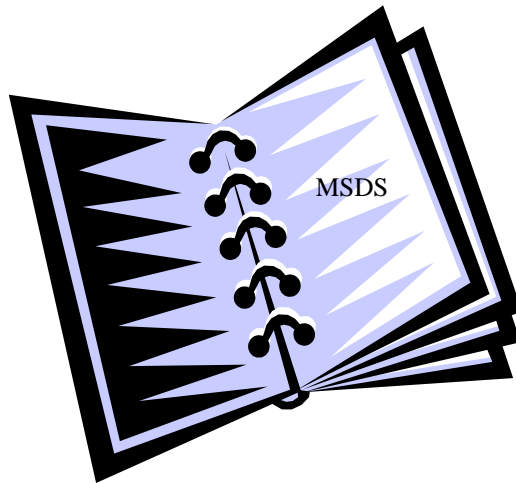


Materials Safety Data Sheets (MSDS)

So what is an MSDS? An MSDS is a document that relays vital information about certain chemicals and biological agents. Check below to see what content the MSDS contains!

There are several constituents that are covered in the Laboratory Standard. Among these constituents includes labeling and the MSDS. Let's look more closely at the content of the MSDS.

- ❖ In addition to labeling in a laboratory, the next most important type of communication regarding hazards is the MSDS.
- ❖ This is the acronym for Material Safety Data Sheet.
- ❖ This will communicate the information necessary regarding hazards associated with chemicals and also biological agents.



Materials Safety Data Sheets (MSDS)

Why is an MSDS important? When you know characteristics about a substance it can aid in precautionary measure to take when using it. Also, if there is a spill either on a surface or on your skin, the MSDS can supply you with the information needed for first aid.

- Are to be provided by Supplier's with all deliveries
- **MUST** be Accessible to **EVERYONE** in the workplace
- Must be current
- Must be made available to attending physician in the event of exposure



The MSDS tells you:

- Identity.
- Ingredients.
- Hazards identification.
- First aid.
- Fire fighting.
- Accidental Release Measures/Spill Clean-up.
- Handling and storage - Exposure controls and Personal Protection.
- Physical and chemical properties.
- Disposal.

Safety Data Sheets (SDS)

16 sections under GHS:

1. Identification
2. Hazard(s) identification
3. Composition/information on ingredients
4. First-aid measures
5. Fire-fighting measures
6. Accidental release measures
7. Handling and Storage
8. Exposure controls/personal protection
9. Physical and chemical properties
10. Stability and reactivity
11. Toxicological information
12. Ecological information
13. Disposal considerations
14. Transport information
15. Regulatory information
16. Other information

OSHA does not regulate sections 12-15

Hazards

Many laboratories contain hazardous substances.

- ❖ A *hazardous substance* is defined as a material/substance that poses a physical or health hazard. This includes both chemicals and biological agents.
- ❖ A *Biohazard* is defined as any organism that is capable of replication and is capable of causing disease in human, animal or plant.
- ❖ There are differences between a physical hazard and a health hazard. Let's take a look.

What are the general hazards in a laboratory?

- Fire
- Breakage of glassware
- Sharps
- Spillages
- Safety equipment & gas cylinders
- Chemical hazards
- Biological hazards
- Electrical hazards
- Radiation hazards

And many more!



Avoiding Fires

■ Flammable substances

- Use minimum quantity
- Store in special storage cabinet
- Use temperature-controlled heating sources
(eg water-bath rather than hot-plate or Bunsen burner)



Fire Safety : Should you fight or leave?



- You can fight a fire if:
 - It is confined to a **small** area and you are **not alone**.
 - You need someone as a back-up who can call for help.
 - You are in **no danger**
 - You know what is burning and you are either protected from fumes or you are sure there is no danger.
 - You have a clear **escape path**.
 - Labs, lab books, chemicals and equipment can be replaced-you cannot.
- **Do not attempt to fight a fire that is:**
 - **Large or could quickly become large;**
 - **Is making the air hard to breathe (smoke inhalation)**
 - **May expose you to hazardous materials**

Fire Safety- R.A.C.E

Procedures to follow in the event of a fire emergency

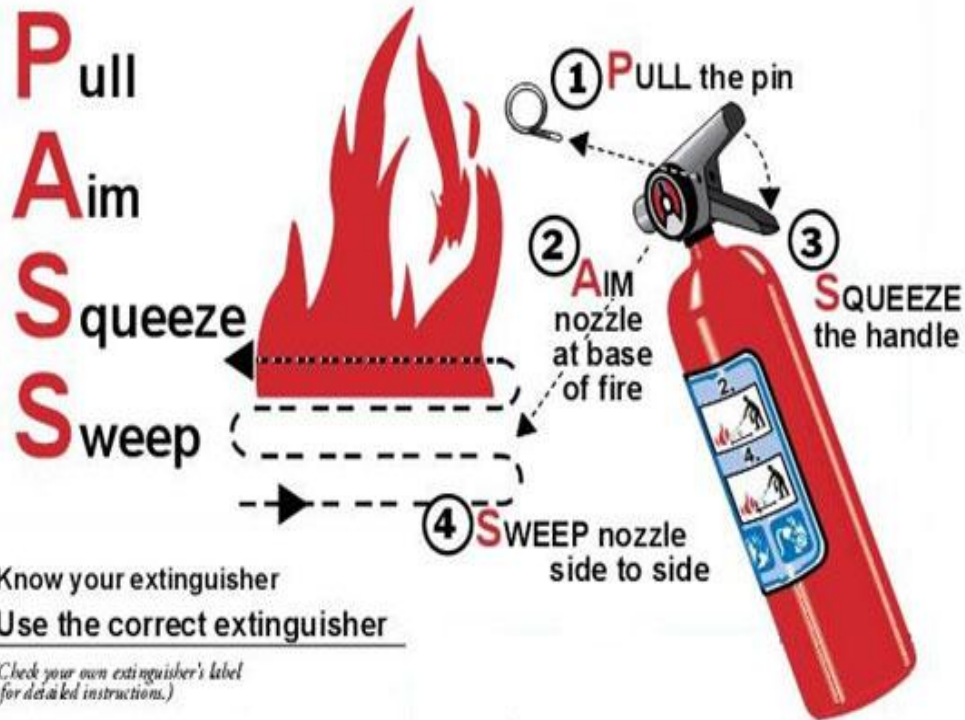
- R** – Remove or secure individuals in immediate danger.
- A** – Activate the alarm by pulling a fire pull station located in the corridors and calling [953](#).
- C** – Confine the fire by closing windows, vents, and doors.
- E** – Evacuate to a safe area.

Fire: Sounding the alarm

- You can fight a fire if:
 - It is confined to a **small** area and you are **not alone**.
 - You need someone as a back-up who can call for help.
 - You are in **no danger**
 - You know what is burning and you are either protected from fumes or you are sure there is no danger.
 - You have a clear **escape path**.
 - Labs, lab books, chemicals and equipment can be replaced- you cannot.
- **Do not attempt to fight a fire that is:**
 - Large or could quickly become large;
 - Is making the air hard to breathe (smoke inhalation)
 - May expose you to hazardous materials

Fire extinguisher

To operate an extinguisher:



- Found in most labs and in multiple locations in hallways.
- Distinguish by large cone or “horn” nozzle on CO₂.
- **Choice will depend on nature of fire (next page)**

Carbon dioxide



Dry powder aka “dry chemical”



**PIN
(release)**

To use: (either type)

1. Twist and break plastic retaining strap;
2. Pull out pin;
3. Point nozzle at base of fire;
4. Squeeze handles together to operate

Which extinguisher should I use?

- **Carbon dioxide:**

- Excellent all purpose fire extinguisher;
- Can be used for small solvent or paper fires.
- Must be used for fires around electronics;

- **Dry powder:**

- Will “knock down” most solvent and chemical fires
- Use when CO₂ would react with the burning material (e.g., sodium).
- **Never** use on people.
- After using a dry powder extinguisher, turn off computers and electrical equipment to minimize damage.

How to use a Fire Blanket



There are different techniques and processes to use depending on the nature of the fire.

- ❖ Turn off the heat source if it is safe to do so
- ❖ Pull the tapes to release the fire blanket from its box
- ❖ Hold the blanket in a shield position and, if possible, wrap the blanket around your hands for protection
- ❖ Place the fire blanket over the fire to smother the blaze
- ❖ Leave it to cool completely and ensure the fire is fully extinguished, with no chance of it reigniting

If the flames are larger than the blanket itself, do not attempt to put it out yourself. Instead head somewhere safe and call the fire service.

How to use a *ElideFire® extinguishing ball*



ElideFire Ball is extremely versatile and can be placed in places where there is a risk of fire, such as over switches, in kitchens or overloaded outlets. There are two ways to use it:

Active Protection: When a fire breaks out, simply throw the ball towards the fire. It will fall naturally in contact with the flames and will activate in 3 to 10 seconds. No pin or spare parts or training: the ball is 152 mm in diameter and weighs 1.3kg (+/- 0.2kg), it is very easy to use. **No special training or skills are required.**

Passive protection: One of the most important advantages of the Elide Fire fireball is that it automatically triggers in the presence of fire. If placed in areas of high fire hazard, where most fires occur, it will activate automatically when it comes into contact with a flame.

The best option for passive use is to install the ball in the most vulnerable places in its metal basket. The ball can be fixed on a support or simply placed on a flat surface, visible and easy to access. The most recommended areas are areas of high fire risk such as electrical cabinets, kitchens, storage rooms, engine compartments, etc.

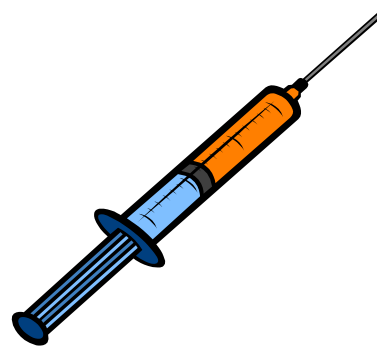
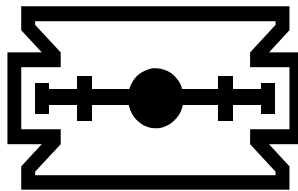
Broken Glassware



- Use correct techniques for the insertion of tubing onto glassware
- Never use glassware under pressure or vacuum unless it is designed for the job and suitably shielded
- Dispose of chopped or broken glassware – it is a risk to you and others
- Always dispose of broken glass in a glass bin or sharps bin and not in a general waste bin (***will be discussed later***).

What is a "Sharp"?

A sharp is defined as any instrument, tool, or item that has rigid, acute edges, protuberances or corners capable of cutting, piercing, ripping or puncturing such as syringes, blades, and broken glass. Items that have the potential for shattering or breaking are also considered sharps.



Chemical spills: what should you do?

- For any spill, first priority is to alert others (fire alarm)
 - Close off the area if this is safe for you.
 - Use chairs/stools to close off part of a lab or corridor for a smaller spill
 - Use the fire alarm to clear the building in case of a major spill.
- Clear up spillage promptly
- You will already have determined how to do this as part of your risk assessment
- Dispose of any hazardous material as toxic waste



Chemical Spill Response

For small spills:

- Notify others in your area of the spill
- Leave the room and close the door to control access
- Wear appropriate PPE (eye protection, lab coat, gloves, respirator if needed)
- Control the source of the spill
- Control the spread of the spill
- Absorb any free standing liquid that has spread behind or under equipment
- Dispose of any spill debris and clean up material as hazardous waste
- Restock spill response supplies



If anyone is injured
CALL XXX

Safety Equipment

Certain equipment is necessary to achieve compliance and most importantly to provide adequate protection.

The safety equipment that is needed is known as primary and secondary barriers. Let's take a look at the difference in the barriers.

Primary Barriers

Primary barriers are referring to protective measures including engineering controls. This includes not only PPE that has already been covered, but it also includes safety cabinets,

- ❖ fume hoods,
- ❖ vaccines
- ❖ Biological Safety Cabinets (BSC)
- ❖ autoclaves.

Fume Hood

The fume hood is used with chemicals. The main function is to exhaust the vapors and gases that are generated in the hood to the outside. The hood is designed to minimize your exposure to airborne contaminants. This is not to be used with biohazardous materials.



Fume Hood Work Practices

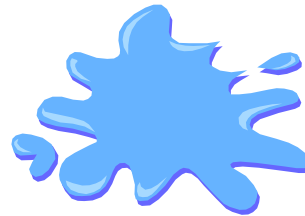
▶ When using the fume hood you first need to make sure the exhaust blower is operating and air is entering the hood.

▶ Remember, do not put your face inside the hood!

▶ Minimize storage of chemicals in the hood



▶ Clean spills immediately



▶ Work with the sash at the proper operating level as indicated by the arrows

Fume Hood Work Practices

- Know the toxic properties of the chemicals with which you work. **(SDS)**
- Be able to identify signs and symptoms of overexposure. **(SDS)**
- **Keep all chemicals and equipment six inches from the sash**
- Keep the sash completely lowered anytime "hands-on" experiments are not in progress or whenever the hood is on and unattended.
- Never utilize the hood unless there is some indication that the hood is operating.
- **The hood is not a substitute for personal protective equipment. Wear gloves, safety glasses, etc., as appropriate.**
- Visually inspect the baffles to be sure the slots are open and unobstructed.
- **Do not block baffles. If large equipment is in the hood, put it on blocks to raise it approximately two inches so that air may pass beneath it.**
- **Do not use the hood as a storage cabinet.**
- Keep the sash clean and clear.
- Clean all chemical residues from the hood chamber after each use.
- All electrical devices should be connected outside the hood to avoid sparks which may ignite a flammable or explosive chemical.

Keep Fume Hoods and Biosafety Cabinets Clear Of Storage and Unnecessary Material



High Pressure Compressed Gas Cylinder

- Cylinders are both physical hazards as well as hazards due to their contents
- Secure them to wall or vertical clamp
- Use a cylinder cart with a chain restraint in place to move
- Valve protection caps should be installed on cylinders at all times when not in use
- NEVER stick anything into the cylinder cap holes in an attempt to loosen the cap
- Use an adjustable strap wrench to remove stuck caps
- If the cap is still difficult to remove, attach a tag or label to the cylinder identifying the problem and return the cylinder to the supplier
- Report a leaking cylinder
- CO₂ and N₂ are oxygen displacers- do not use in confined spaces, ensure adequate ventilation
- N₂ is a cryogen
- O₂ is an oxidizer (will make other material more likely to explode or react)



- Whether or not there are **clear description of constituents** of various steel cylinders?
- Whether or not there is leakage in connector?
- Whether or not temperature in storage space of steel cylinders **exceeds 40°C?**

Spare cylinder and empty cylinder should be furnished with cap



Occupational safety and health facilities regulations & Occupational Safety and Health Management Measures

Wrench shouldn't be put on the switch of steel cylinder



Chemicals: What is a hazardous material?

- Answer: anything that is flammable, corrosive, reactive, strongly oxidizing, Cryogenic and toxic/carcinogenic.... **or** breaks down to give species with any of the above categories.
- *Think of some common examples:*
 - *Flammability:*
 - *Corrosive?*
 - *Toxicity?*
 - *Releases flammable or toxic gases upon heating?*
- *The concept of a hazardous material will be very important for transport/use/storage/disposal!*

Transporting of Chemicals

- Transport of any hazardous materials outside of your lab requires secondary containment, which can be either a specialized container or a sturdy plastic pail.
- Use a bottle carrier, cart or other **secondary container** when transporting chemicals in breakable containers (especially 250 ml or more) through hallways or between buildings. Secondary containers are made of rubber, metal or plastic, with carrying handle(s), and are large enough to hold the entire contents of the chemical containers in the event of breakage.
- Transport of hazardous chemicals in individual containers exceeding four liters between buildings is strongly discouraged.
- When moving in the laboratory, anticipate sudden backing up or changes in direction by others. If you should stumble or fall while carrying glassware or chemicals, try to project them away from yourself and others.
- The individual transporting the chemical should be knowledgeable about the hazards of the chemical and should know how to handle a spill of the material. (SDS)
- **When transporting compressed gas cylinders, the cylinder should always be strapped in a cylinder cart and the valve protected with a cover cap. Do not attempt to carry or roll cylinders from one area to another.**
- Keep chemicals in their original packing when transporting, if possible.

Transporting of Chemicals



Chemical Storage



- **Avoid storing materials and equipment on top of cabinets**
- Do not store corrosive liquids above eye level.
- Provide a specific storage location for each type of chemical, and return the chemicals to those locations after each use.
- Avoid storing chemicals in the workspace within a laboratory hood, except for those chemicals currently in use.
- If a chemical does not require a ventilated cabinet, store it inside a closable cabinet or on a shelf that has a lip to prevent containers from sliding off in the event of an accident or fire.
- Do not expose chemicals to heat or direct sunlight.
- Observe all precautions regarding the storage of incompatible chemicals.
- **Use corrosion resistant storage trays or secondary containers to collect materials if the primary container breaks or leaks.**
- **Do not store flammable liquids in a refrigerator unless it is approved for such storage. Such refrigerators are designed with non-sparking components to avoid an explosion.**

Flammable Liquids

- Have flash points below 100°F
- Minimum temperature at which a liquid gives off vapor in sufficient concentration to ignite if exposed to a source of ignition

Examples:

- Hexane
- Toluene
- Xylene
- Benzene
- Ethanol
- Isopropyl alcohol
- Ethylene glycol
- Ethers such as diethyl ether and tetrahydrofuran
- Acetone
- Ethyl acetate and butyl acetate

Handling flammable liquids

- Keep away from sources of ignition
- Refrigerators used to store flammables must be explosion proof
- Cold rooms are not appropriate storage locations for flammable liquids
- Should be stored in a flammable storage cabinet



Corrosives

- Damage skin and eyes upon contact
- Damage your respiratory tract if inhaled
- Examples include:
 - Hydrochloric acid and Sulfuric acid
 - Sodium hydroxide and Ammonium hydroxide
- Store corrosives below eye level
- Use eye protection, wear protective gloves and a laboratory coat
- If airborne exposure is suspected, use a fume hood
- If splashed in your eyes or on your body, wash the effected area with water for 15 minutes and seek medical attention



Oxidizers

- Oxidizers are chemicals that support combustion
- Oxidizers should never be stored with flammable liquids
- Examples include
 - Oxygen, chlorine, peroxides, nitric acid, perchlorates, and permanganates



Peroxide formation



- ❖ Some reagents may form shock-sensitive and explosive **peroxides** upon prolonged exposure to oxygen or air.
 - ❖ The peroxides may explode or decompose violently upon concentration, heating or friction.
 - ❖ Diethyl ether (“ether”) tetrahydrofuran (THF), 1,4-dioxane, and cumene are notorious but other chemicals (isopropanol, potassium) can also be a problem.
 - ❖ Reagents or solvents which may form peroxides (e.g. THF) must be dated upon opening. Once opened, containers must be tested (“peroxide test strips) every 180 days or else discarded.
 - ❖ See “Use and Storage of Peroxide-Forming Chemicals”

Cryogenics

- Liquid gases are extremely cold and can cause burns Ex: Liq. N₂ (boils at -196 °C)
- use only with good ventilation; be careful about condensing O₂
- Dry ice/acetone slushes are not as cold (-80 °C) but have high heat capacity and “stick”. Frostbite can result in seconds. *Rinse skin under cool water.*
- Liquid gases evaporate and many can cause asphyxiation
- You must have special training to use them

PPE: Heavy leather gloves and lab coat for short term use of cryogenics. *If the gloves or coat get "soaked" in a cryogen, quickly take them off and move away from the hazard!*

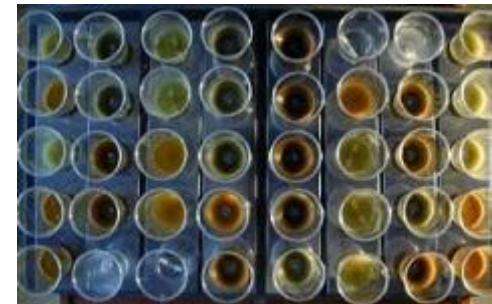


Carcinogens

- Carcinogens can cause the disease we call cancer. Simply stated, cancer is uncontrolled cell growth
- Examples include:
 - Aflatoxin, benzene, benzidine, ethylene oxide, acrylamide, acrylonitrile, 1,3-Butadiene and formaldehyde
- Always use a fume hood when working with carcinogens

Biological Hazard

- All biological samples are considered potentially infectious.
- Should be handled and processed using strict precautions.



Infectious biological materials

- Understand features of hazards, risk group, transmission channel, and grade and type of protective equipment.
 - Information source: measures governing infectious biological materials, safety code for biological safety grade 1-3 laboratories, biological safety data sheet
- Ascertain conformance of laboratory to the requirements of biological safety grades and follow correct experimental procedures.

Infectious biological materials (Conti)

- Laboratories need approval of biosafety committee or biosafety specialists for possession, keeping, or disposal of second- or higher-grade dangerous microorganisms or biological toxins.
- In addition to the aforementioned requirement, installation unit should obtain approval of central-level competent authority for the laboratory to possess, keep, or dispose third- or higher-grade dangerous microorganisms or controlled biological toxins.



Electrical hazards

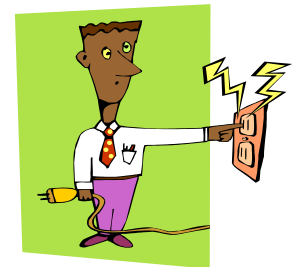
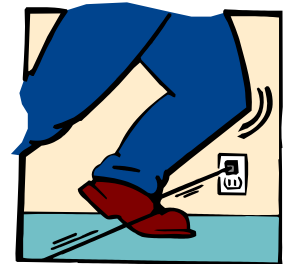
- Always look first
 - Do not work on electrical equipment or touch an unconscious person unless you are sure there is no source of electricity.
- Avoid spark sources near solvents
- Electrical cords/ cables
 - Should not obstruct work or aisles.
 - Extension (“drop”) cords only for short-term use; power strips can be used long-term *but not on high amperage devices*.
 - Do not “daisy-chain” cords or power strips.
 - Discard and replace damaged cords.



Electrical Equipment



- Always do a visual check on electrical equipment before use, looking for obvious wear or defects
- All portable electrical equipment must have a current Portable Appliance Testing “PAT” sticker
- **NEVER** use defective equipment
- Lay electrical cords where no one can trip on them.
- Be sure your hands and your lab area are dry before using electrical equipment.
- Unplug cords by pulling the plug, not the cord.

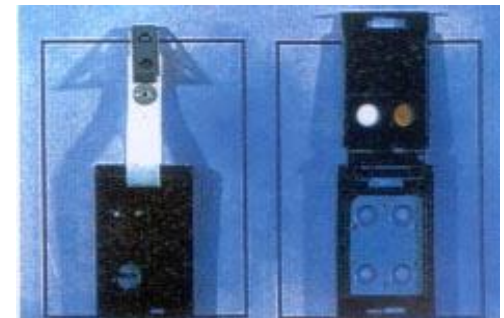


Radiation hazards

- Detect radioactive materials and ionizing-radiation equipment and facilities at least once a year and submit the results to competent authority as reference.
- **Radiation warning sign**



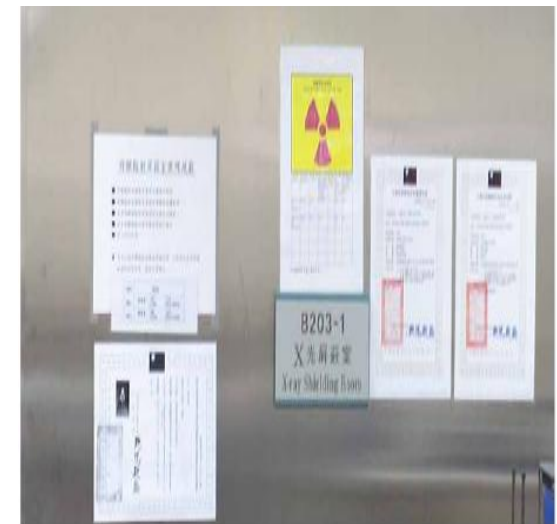
Handheld radiation detector



Radiation exposure badge

Radiation hazards (cont.)

- Laboratory should formulate proper **guidelines for protection and operation of radiation** and post it at conspicuous spot in working area.
- Demarcate proper **radiation control area**, subject to control measures, and conduct radiation detection in monitoring area, plus environmental radiation detection for area neighboring workplace.





Waste Disposal



Waste Materials

- Part of your risk assessment will be to determine how to dispose of waste lab materials safely
 - Solvents and oils must be segregated into the correct waste bottle or drum
 - Your department will help you determine what to do with chemical or biological materials
- Do not put materials down the drain or in with normal waste unless authorised to do so





**General
waste**



**Biohazard non-sharp
materials**



Sharpe materials

Waste Chemical Disposal

- **Requires:**
 - **Proper storage**– same rules apply – make sure waste chemicals are compatible
 - **Proper labeling** – tags should be placed on bottles name of chemical
 - **Pre-planning** – know what waste you're creating prior to carrying out experiments; minimize purchases
 - **Record-keeping** – of all waste chemicals on hand and those already picked up for disposal

What is Hazardous Waste?

Hazardous and biohazardous waste has special guidelines for proper disposal. It is important to properly dispose of waste to ensure human and environmental health.

Resource Conservation and Recovery Act (RCRA), regulated by the US Environmental Protection Agency (EPA)

- defines hazardous waste as any waste that exhibits at least one of four hazardous *characteristics* or appears on one of the four hazardous wastes *lists*
- Generally applied to “solid wastes”, which has a very broad definition, so consider most chemical waste generated in your lab to fall under this regulation

Four Characteristics and Four Lists

Characteristics:

- ignitable
- corrosive
- reactive
- toxic

Lists:

- P and U list: Hazardous waste from pure or commercial grade chemical products; P is “acute” hazardous waste – *generated in labs*
- F and K list: Hazardous waste from manufacturing or industrial processes, where K generated from specific processes and F from non-specific – *not generated in labs*

Characteristic: Ignitable

- A liquid that has a flash point of less than 60°C (140°F),
- Non-liquids capable of causing fire through friction, absorption or moisture, or spontaneously changes and when ignited burns so vigorously and persistently that it creates a hazard,
- An ignitable compressed gas, or
- An oxidizer

Note that some aqueous solutions (at least 50% water by weight) that have less than 24% alcohol content lose their ignitability designation by EPA standards so do not need to be sent to EHS

Examples of Ignitable Wastes

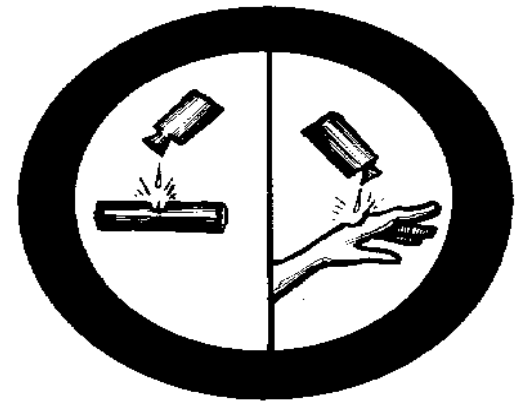
- Organic solvents (i.e. xylene, methanol or ethanol greater than 24%, hexane)
- Paint thinner
- Activated carbon
- Ether
- Silver Nitrate
- Ammonium Persulfate

Characteristic: Corrosive

- Aqueous or liquid wastes with a pH less than or equal to 2 or greater than or equal to 12.5; or
- Liquid that corrodes steel at a rate greater than 6.35 mm per year at 55°C

Examples of Corrosive Wastes

- Hydrochloric acid
- Acetic Acid
- Sodium Hydroxide
- Ammonium Hydroxide
- Battery Acids



Characteristic: Reactive

Materials that, under normal conditions, are:

- Unstable and readily undergo violent change;
- React violently with water;
- May give off toxic gases; or
- May be capable of detonation or explosion

Examples of Reactive Wastes

- Butyl Lithium
- Lithium Aluminum Hydride
- Potassium Cyanide
- Nitrophenylhydrazine
- Sodium metal
- A cyanide or sulfide bearing waste which when exposed to pH conditions between 2 and 12.5 can generate toxic gases, vapors or fumes



Characteristic: Toxic

- One of 41 chemicals in a concentration equal to or greater than the respective value listed in 40 CFR 261.24
- 8 metals (As, Ba, Cd, Cr, Hg, Pb, Se, Ag)
- 33 herbicides, pesticides, other organics



Examples of Toxic Wastes

- Paint wastes containing lead, chromium or silver
- Mercury waste from dental amalgams
- Silver waste from x-ray processing equipment
- Chloroform



P & U Listed Wastes

Many of the chemicals used in University research labs may fall under the P or U-listed waste categories, as discarded Commercial Chemical Products

Examples include:

- Osmium Tetroxide (P)
- Cyanide salts (P)
- Sodium Azide (P)
- Phenol (P)
- Nitrophenol (U)
- Acrylamide (U)
- Lead Acetate (U)
- Tetrahydrofuran (U)



Waste Mixtures

The EPA also regulates waste mixtures, which are defined as:

- A mixture of a non hazardous solid waste and one or more listed hazardous wastes
- A mixture of a non hazardous solid waste and one or more characteristic hazardous wastes, unless the mixture does not exhibit any of the hazardous waste characteristics

Hazardous Waste Accumulation Requirements

Hazardous Waste may be accumulated at the site of generation until either...

- 55 gallons of hazardous waste are accumulated; or
- 1 quart (~1L) of acutely hazardous waste (P-listed) are accumulated



Hazardous Waste Accumulation Requirements

- All waste generated in the laboratories must be under the control of the operator of the process generating the waste.
- Waste containers must be at or near the process generating the waste.
- Incompatible wastes cannot be placed into the same container if the placement could lead to a hazardous chemical reaction
- Containers holding hazardous waste must be kept closed except when it is necessary to add or remove waste.
- Containers must be managed to avoid releases
- Do not completely fill containers
- Keep ignitable and reactive wastes away from ignition sources
- Use secondary containment as required

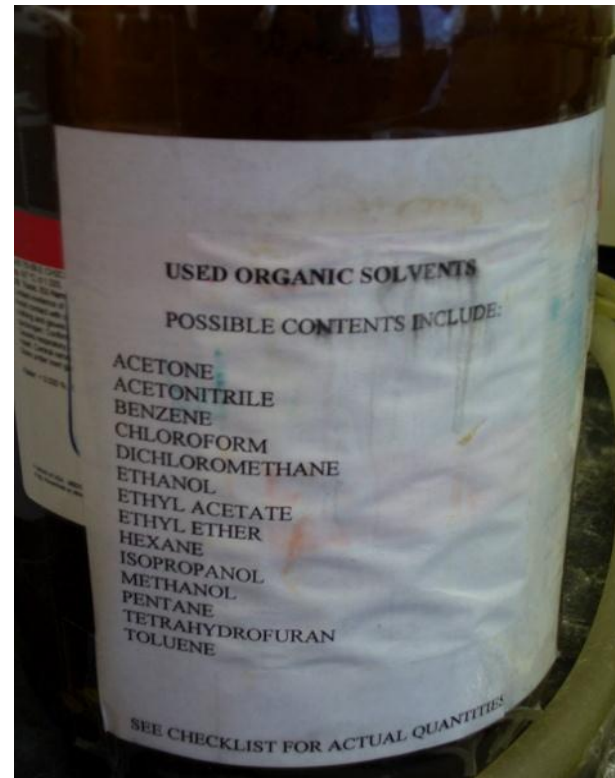
Hazardous Waste Labeling

Any container used to contain or accumulate hazardous waste MUST be labeled with:

- The words “**Hazardous Waste**”
- The **date** waste was initially added to the container
- All chemical **constituents** and their **concentrations** (% by weight, add up to 100%)
- no abbreviations, chemical formulas, or trade names
- written in English

Chemical disposal (“waste”)

- Much stricter labeling/container rules:
 - Must use **full** names (no abbreviations or formulas)
 - Must show **all** significant constituents.
 - “Used”, “spent”, “waste” all considered appropriate.
 - Must be stored in compatible container.
 - Repurified materials (e.g. redistilled solvents) can be treated like reagents (see previous pages).



Chemical disposal:

- Containers
 - ❖ Closed, stable to contents, and in good condition.
 - ❖ Store in a manner consistent with contents (e.g., flammable waste in a flammable storage cabinet)
 - ❖ Must be tagged for disposal and labeled as described on previous page.



Waste bottle with disposal tag

Special Instructions for Removal

- Make sure to include both building name and room number on your request form
- Do not place hazardous waste in areas accessible to the general public, in the general trash or an area where it may be mistaken for trash
- Segregate hazardous waste from chemicals in use, in a safe but conspicuous location

Special note: Broken Glass

- Do NOT use Biohazard boxes for broken glassware
- Do not dispose of special medical waste or biohazards in broken glass boxes as they enter the regular waste stream



Special note: Empty chemical bottles

In general, empty chemical containers that are not broken may be disposed of through regular housekeeping streams, provided:

- They are completely empty
- All labels have been obscured and can no longer be read
- They do not contain any potential biohazards
- They never contained an acutely toxic chemical (P-list)

When in doubt – ASK!!!

- Do not carry out a new or unfamiliar procedure until you have been fully trained & understand the precautions necessary for safe working.
- **DO NOT GUESS!!!!**



Key Points to Remember

Remember these four basic principle of laboratory safety:

- Conduct a risk assessment for each protocol you perform.
- Select appropriate safety measures.
- Maintain a safe laboratory environment.
- Prepare for emergencies.



Thank you



دليل السلامة في المختبرات

2023-2024

أعد بواسطة

د. محمد مجاهد علم

قسم الكيمياء

كلية العلوم

من نحن؟

الصحة والسلامة البيئية

نحن نعزز سلامة مجتمعنا من خلال التعليم والخدمات

الفهرس

- التدريب المطلوب
- المبادئ الشاملة
- تقييم المخاطر
- الممارسات المطلوبة (خطة النظافة الكيميائية)
- معدات الحماية الشخصية
- تعرف على معدات السلامة المحيطة بك:
- غسل العين والاستحمام
- طفاية حريق
- مخرج طوارئ
- إنذار حريق
- إسعافات أولية
- النظام المنسق عالميًا
- أوراق بيانات سلامة المواد
- ورقة بيانات السلامة
- المخاطر الكيميائية
- السلامة من الحرائق
- الانسكابات الكيميائية
- غطاء دخان المختبر
- اسطوانات الغاز ذات الضغط العالي
- التعامل مع المواد الكيميائية وتخزينها
- الأمن الحيوي
- المخاطر الكهربائية
- السلامة من الإشعاع
- التخلص من النفايات

عند الانتهاء من هذا التدريب ، يجب أن تكون قادرًا على:

- ناقش الوعي بسلامة موظفي المختبر.
- قائمة المسؤوليات لتوفير مكان عمل آمن.
- تحديد المخاطر المتعلقة بالتعامل مع المواد الكيميائية والعينات البيولوجية والمعدات الكهربائية والمواد المبردة والغازات المضغوطة.
- اختر معدات الحماية الشخصية المناسبة عند العمل في المختبر.
- تحديد أصناف الحرائق وأنواع طفايات الحريق المستخدمة لكل منها.
- اختيار الوسائل المناسبة للتخلص من النفايات المتولدة في المختبر.
- التصرف بشكل فعال في حالات الطوارئ.

عناصر برنامج السلامة

❖ تم إنشاء هذا العرض التدريبي لأولئك الذين يطلب منهم إكمال التدريب العام على سلامة المختبر ولم يكملوا هذا التدريب مع مشرفهم. يوصى به أيضًا للمختبرات التي لا تخضع للسلطة التنظيمية ، ولكنها تحتاج إلى نظرة عامة على سلامة المختبرات .

❖ الهدف من برنامج سلامة المختبر هو تقليل مخاطر الإصابة أو المرض لعمال المختبر من خلال ضمان حصولهم على التدريب والمعلومات والدعم والمعدات اللازمة للعمل بأمان في المختبر .

❖ سلامة المختبر هي المفتاح لتقليل الإصابات والأمراض. هناك العديد من حالات التعرض العملية التي تشكل خطرًا على صحتك وربما لم تعتبرها أبدًا خطرة من قبل. من المهم أن تحصل على تدريب مناسب حتى تكون ، كموظف

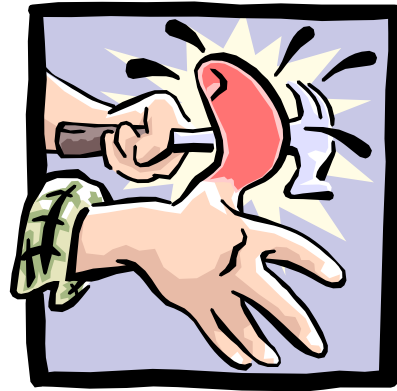
● خلال هذه الوحدة التدريبية ، سيكون لديك فهم أفضل لمفهوم الأمان وكيفية استخدام الأمان في جميع جوانب حياتك. تلتزم الجامعة بحماية كل طالب ومساعد وأعضاء هيئة تدريس وموظفين. هناك أيضاً لوائح تتعلق بوحدة دعم التنفيذ لضمان الامتثال لـ ISU . دعنا نلقي نظرة على الوكالات المختلفة

المشاركة!



لماذا تحتاج إلى تدريب؟

يعد التدريب إلى حد بعيد أهم جانب من جوانب السلامة. لا يقلل التدريب من الأمراض / الإصابات فحسب ، بل يزيد أيضًا من كفاءة العمال ووعيهم. التدريب مطلوب بموجب اللوائح وتولي وحدة دعم التنفيذ احترامًا كبيرًا للوفاء بهذا الالتزام. إن منع المخاطر وزيادة الوعي هو هدف مكتب البيئة والصحة والسلامة.



من المسؤول عن التدريب؟

كل شخص في الحرم الجامعي مسؤول عن التدريب. الفرد مسؤول عن المشاركة في التدريب ، وفهم المعلومات ، واستخدام المعلومات لواجبات محددة. المشرف هو المسؤول عن توفير التدريب المناسب والفعال. يقدم مكتب البيئة والصحة والسلامة المساعدة للإدارات في تحقيق الامتثال التنظيمي وتطوير استراتيجيات استباقية.



لماذا يهم؟



■ العمل الآمن يحمي:

أنت

عمال المختبر الآخرين

عمال النظافة

الزائرين

انت تعمل

قواعد السلامة العامة



- سلامة المختبر هي مسؤولية الجميع.
- يجب اتباع سياسة وإجراءات أمان المختبر بدقة.
- يجب عليك إجراء تقييمات المخاطر.

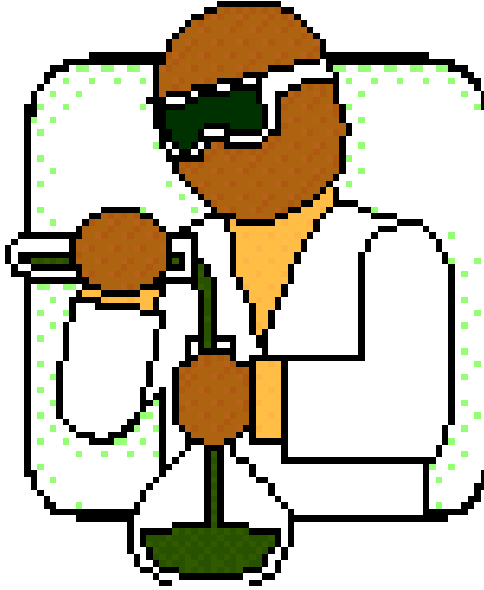
المبادئ العامة: الإحماء

- اتبع دائماً الممارسات القياسية للملابس والمعدات الواقية. ما هي هذه؟
- قبل أن تفعل أي شيء ، قم بتقييم المخاطر المحتملة - ثم خطط لأفعالك.
 - ما هي بعض المخاطر المحتملة في بحثك؟
 - كيف يمكنك العثور على المخاطر المرتبطة بالمواد الكيميائية؟
 - هل توجد أي مخاطر خاصة (كهربائية ، ليزر ، سلامة حيوية)؟
 - هل هناك حاجة إلى أي ضوابط هندسية؟ماذا يمكن أن تكون هذه؟
 - ما هي أنواع معدات الحماية الشخصية المطلوبة؟
 - كن مستعداً للطوارئ:
 - أين أقرب (مخرج / غسول عين / طفاية حريق / دش)؟
 - ماذا علي أن أفعل في حالة نشوب حريق؟ فيضان؟ تسرب مواد كيميائية؟

ماهي أنواع المخاطر التي قد تواجهها؟

- مادة كيميائية (قابلة للاشتعال ، أكالة ، صحية ، تفاعلية) - الصفحة التالية
 - يمكن أن تشمل الانفجار
 - ماذا عن المنتجات الثانوية للتفاعل؟
- الضغط
 - اسطوانات الغاز
 - ضغط التفاعل (مرتبط: إطلاق غازات سامة)
- حريق (دخان / استنشاق كيماوي؛ حروق)
- الكهرباء (الموت ؛ حروق خطيرة)
- الأشعة فوق البنفسجية أو الليزر (تلف العين)
- قطع أو تمزق سحق (فقدان الدم ؛ فقدان أحد الأطراف)
- الانزلاق / السقوط
- بشكل عام ، تخيل ما يمكن أن يحدث خطأ؟

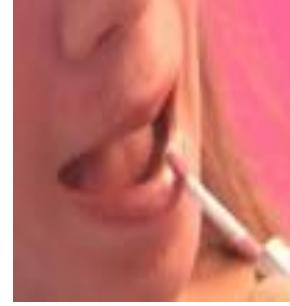
كيف أقوم بتقييم المخاطر؟



- تحديد وتقييم المخاطر
- استخدم جميع البيانات المتاحة ذات الصلة
- تحديد الضوابط اللازمة لتقليل تلك المخاطر
- وثق التقييم
- اتفق مع مشرفك.
- استخدم تدابير التحكم.

خطة النظافة الكيميائية

- لا تأكل أو تشرب أو تدخن أبدًا في المختبر.



- لا تستخدم مستحضرات التجميل أبدًا.



- لا تلمس وجهك أو فمك أو عينيك أبدًا.

- اغسل يديك دائمًا قبل المغادرة.



- نشمر عن الأكمام الفضفاضة.



- حافظ على مكان عملك مرتبًا



- تخلصي من النفايات وتعاملي مع الغسيل
وضعي الأشياء بعيدًا عند الانتهاء منها.

- تأكد من أن كل شيء آمن قبل ترك
الأشياء دون رقابة.

- معمل مرتب يتجنب الحوادث للجميع.



DR SAFETY

Wear proper PPE when working in lab



Do not wear shorts in the lab

معدات الحماية الشخصية

■ يستخدم دائماً الملابس المناسبة وأدوات الحماية الشخصية:

معطف المختبر.

نظارات حماية

أقنعة.

قفازات.

لا حذاء مفتوح.

لا عدسات العين.

■ تعرف على موقع:

طفاية النار وغطاء النار.

محطات الاستحمام وغسل العين

حقيبة الاسعافات الاولية

- ارتداء الملابس وارتداء حماية محددة في تقييم مخاطرك.

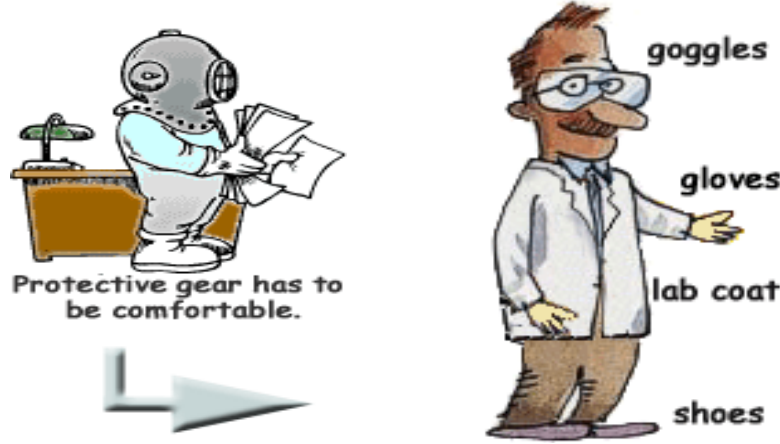


- يجب أن تبقى معاطف المختبر مثبتة.

- لا ترتدي صنادل أو أحذية مفتوحة

- يجب شد الشعر الطويل إلى الخلف.

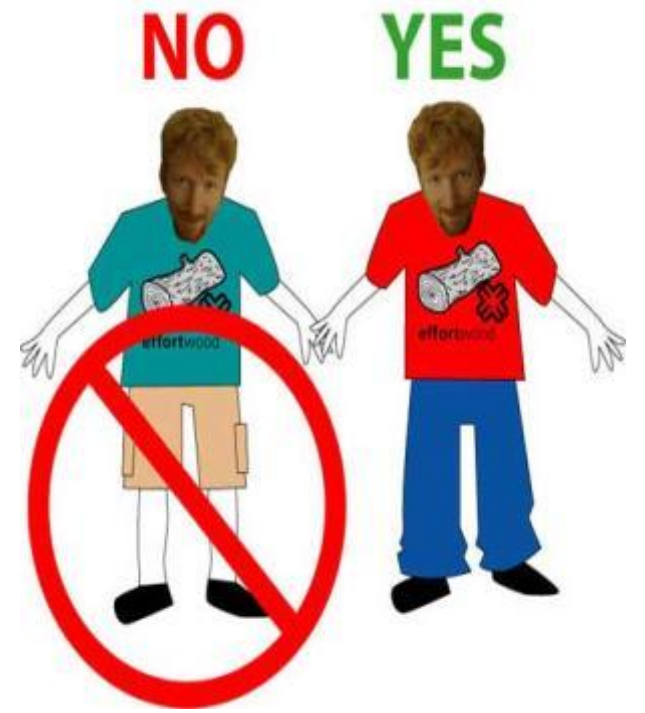
ارتداء ملابس واقية مناسبة



- يجب أن تغطي ملابسك ساقيك الى الركبتين - السراويل القصيرة غير مناسبة للمختبر.
- يمكن استخدام مآزر المختبر لحماية الملابس الجيدة.
- لا ينبغي ارتداء ملابس فضفاضة لأنها يمكن أن تغوص في مواد كيميائية أو تسقط في لهب وتشعل النار.



يجب ارتداء
معطف المختبر



لا

ملابس فضفاضة
الأوشحة فضفاضة
شعر طويل مكشوف

الاسعافات الاولية

عدم فتح الأحذية،
الوجه يتخبط أو الصنادل
ما وراء هذه النقطة

حماية عينيك



حماية العين: يجب أن يتم حماية العين
المناسبة في جميع الأوقات!
على سبيل المثال: النظارات أو نظارات
السلامة المطلوبة ، ما لم تكن معفاة على
وجه التحديد



ارتداء أحذية تغطي قدميك



- الصنادل والأحذية المفتوحة لا تحمي قدميك من الزجاج المكسور الذي يوجد في كثير من الأحيان في المختبر.

- أيضا ، أحذية جلدية تحمي قدميك من الانسكابات الكيميائية - لا تستعمل أحذية من



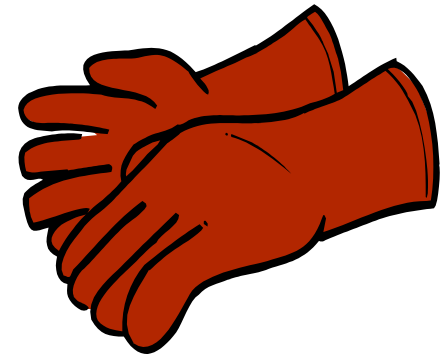
حماية نفسك - القفازات

■ هناك العديد من أنواع القفازات الواقية المختلفة.

■ استخدم القفازات المناسبة في العمل.

■ تذكر أنك تحتاج إلى اختيار قفازات الحماية الكيميائية وفقاً للمواد و/أو المواد التي ستعمل بها.

■ قم بإزالة القفازات الخاصة بك قبل استخدام الأدوات أو الهاتف أو مغادرة المختبر.



SAFETY



IS PART OF SCIENCE

السلامة
العمل
الممارسات



تعرف على المخاطر المحتملة واحتياطات السلامة المناسبة قبل بدء العمل. اسأل وتكون قادرا على الإجابة على الأسئلة التالية:

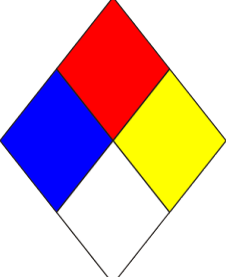


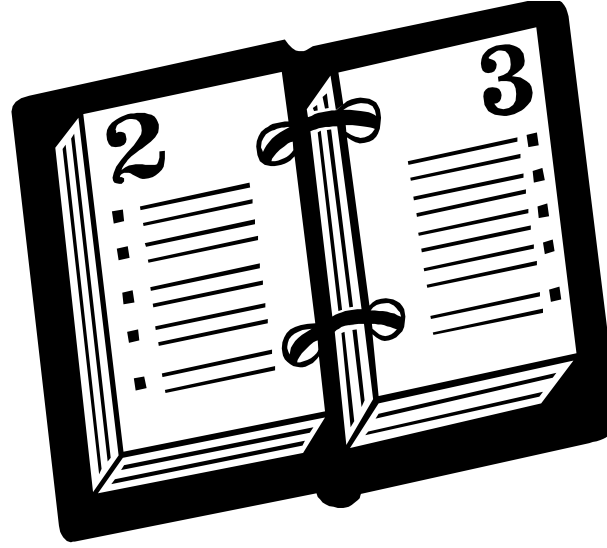
• ما هي المخاطر؟

• ما هي أسوأ الأشياء التي يمكن أن تحدث؟

• ما الذي يجب أن أفعله لأكون مستعدًا؟

• ما هي ممارسات العمل أو المرافق أو معدات الحماية الشخصية اللازمة لتقليل المخاطر؟





معرفة التفاصيل/موقع معلومات المختبر الحيوي
الخاص بك!

هيا بنا نبدأ!

❖ يمكن أن يكون العمل في المختبر تجربة مثيرة. يمكن أن تشكل أيضًا العديد من التهديدات والمخاطر التي لا يتعرض لها الفصل الدراسي التقليدي.



❖ هذا هو السبب في أنه من المهم معرفة بيئتك.

❖ التعرف على مكان المخارج إلى غرفتك.

❖ قد يكون هناك أكثر من مخرج يمكن أن يكون حاسما في حالة الطوارئ.

❖ سيراجع المشرف الخاص بك خطة عمل الطوارئ ، بما في ذلك إجراءات مسار الخروج لغرفتك.

تعرف على معدات السلامة

- نافورة غسل العين



- دش السلامة



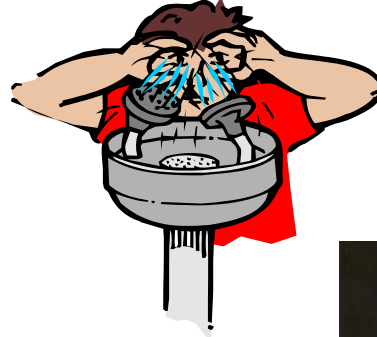
- طفاية النار



- مخارج الطوارئ



تعرف على كيفية استخدام معدات السلامة



• نافورة غسل العين



• دش السلامة



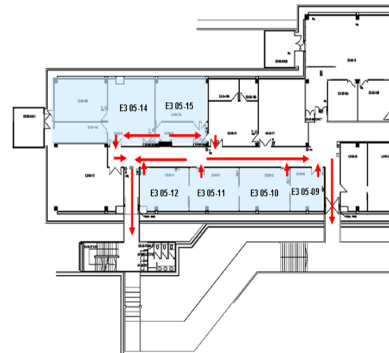
• طفاية النار



• مخارج الطوارئ



إحذر من محيطك



تعرف على محيطك

- ❖ يوصى أيضًا أن تكون على دراية بطفايات الحريق في موقع المختبر الخاص بك.
- ❖ من أجل محاربة النار ، يجب أن تتبع التدريب المناسب.
- ❖ يتم تشجيع موظفي الحرم الجامعي بشدة على عدم محاربة الحرائق.
- ❖ في حالة حريق ، فإن الإجابة الأولى هي إخلاء المنطقة وإبلاغ خدمة الإطفاء!
- ❖ أي هاتف في الحرم الجامعي سيوجه في البداية مكالمات إلى قسم السلامة في الجامعة. ومن هناك سيرسل قسم الإطفاء.
- ❖ اتصل من اي هاتف في الحرم الجامعي ، اطلب .xxx لا تنتظر أكثر من الازم للاتصال فالوقت ثمين للتدخل.

تعرف على محيطك

❖ تعرف أين يكون إنذار الحريق قريبًا من مختبرك. هل هو فقط في الممر أم أنه في الدرج؟

❖ إذا كان هناك حريق ، فإن الاستجابة السريعة هي أفضل إجابة. اطلب من المشرف أن يظهر لك أقرب إنذار. سيقوم التدريب على السلامة من الحرائق بالتفصيل إجراءات سلامة المختبر الخاصة بك.



تعرف على محيطك

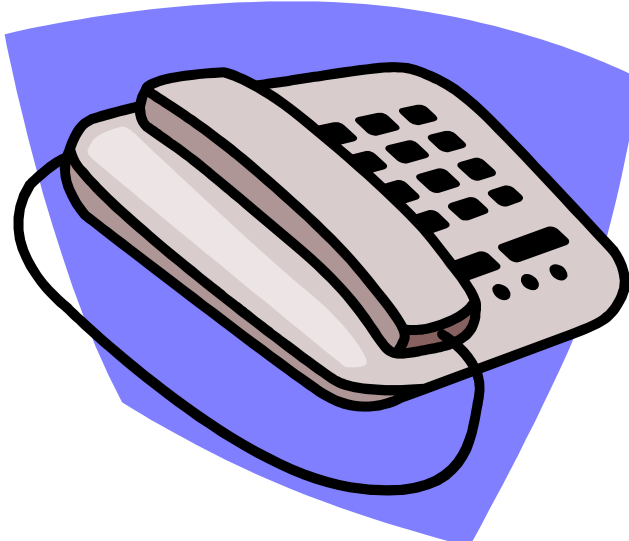
- ❖ عندما توجد المخاطر الجسدية والمخاطر الصحية ، من المهم جدًا معرفة مكان غسول العين / ودش السلامة .
- ❖ تحدث حوادث غير متوقعة وغير متوقعة وتعرف إلى أين يمكن أن تقلل من الإصابة.



تعرف على محيطك

❖ يجب أن يكون لكل مختبر هاتف في منطقة مخصصة للاستخدام.

❖ يتم نشر أرقام الاتصال في حالات الطوارئ بالقرب من الهاتف في كل مختبر في الحرم الجامعي



وضع العلامات

- من المهم أن تعرف قدر الإمكان عن مادة كيميائية. أخطر مادة هي التي ليس لها علامة. تواصل المعلومات ضروري في مجال العلوم.
- مطلوب وضع العلامات أيضاً للمواد الكيميائية الموجودة في حاوية ثانوية ، ما لم يتم استخدامها في غضون 8 ساعات. عند وضع العلامات للحاوية الثانوية ، يجب تضمين المعلومات التالية:

✓تحديد المادة الكيميائية الخطرة

✓تحذيرات الأخطار المناسبة

✓اسم وعنوان الشركة المصنعة للمواد الكيميائية أو المستورد أو الطرف المسؤول الآخر.



النظام المنسق عالمياً (GHS)

اعتباراً من آذار (مارس) 2012 ، تبنت الولايات المتحدة نظام الأمم المتحدة المنسق عالمياً لتصنيف المواد الكيميائية ووسمها (GHS) . بعد ذلك ، قامت إدارة السلامة والصحة المهنية (OSHA) (بمراجعة معيار الاتصال بالمخاطر (HCS) لتتماشى مع غالبية عناصر النظام المنسق عالمياً

النظام المنسق عالمياً هو نهج موحد دولياً للإبلاغ عن المخاطر يوفر نظاماً منسقاً للتصنيف ووضع العلامات والتنظيم المنقح بورقة بيانات السلامة (SDSs)

ماذا يعني هذا بالنسبة لك؟

ثلاثة مجالات رئيسية للتوحيد القياسي:

- تصنيف المخاطر
- متطلبات وضع العلامات
- أوراق بيانات السلامة

علامات (GHS)

- سيتم الآن تصنيف المواد الكيميائية باستخدام العناصر التالية عند التطبيق:
 - الرسوم التوضيحية - عنصر رسومي محاط بماسة حمراء
 - كلمات الإشارة - "خطر" أو "تحذير" للإشارة إلى الخطورة النسبية للخطر
 - بيانات المخاطر - لوصف طبيعة ودرجة الخطر
 - البيانات التحذيرية- لوصف التدابير الموصى بها لتقليل أو منع الأحداث السلبية

خطر على الصحة



مادة مسرطنة

تطهير

سمية الإنجابية

تحسس الجهاز التنفسي

سمية العضو المستهدف

سمية الشفط

مادة قابلة للاشتعال



مادة قابلة للاشتعال

المواد سريعة الاشتعال

التسخين الذاتي

انبعاث غازات قابلة للاشتعال

التفاعل الذاتي

بيروكسيد العضوي



مادة مضرّة

- مهيجة للجلد و العينين
- تسبب حساسية للجلد
- سُمومية حادة بتأثير تخديري
- مهيجة للقصبات الهوائية
- خطرة على طبقة الأوزون



مادة مضغوطة

- غازات مضغوطة في قارورات



مادة أكالة

- مواد كاوية حارقة للجلد
- مواد متلفعة للعينين
- مواد أكالة للمعادن...



مادة متفجرة

- مواد متفجرة
- مواد ذاتية التفاعل...



مؤكسد

- مواد غازية ، سائلة و صلبة مؤكسدة تساعد على اشتعال النار...



سام جدا

- مواد سامة جدا و مميتة

رموز أخطار المواد الكيميائية



مادة ملوثة

- مضرّة بالبيئة
- مضرّة بالوسط المائي



سام جدا

- مواد سامة جدا و مميتة



مادة مضغوطة

- غازات مضغوطة في قارورات



مادة أكالة

- مواد كاوية حارقة للجلد
- مواد متلفة للعينين
- مواد أكالة للمعادن...



مادة متفجرة

- مواد متفجرة
- مواد ذاتية التفاعل...



سريع الاشتعال

- مواد قابلة للاشتعال
- مواد ذاتية الإشتعال



مادة مضرّة

- مهيجة للجلد و العينين
- تسبب حساسية للجلد
- سمومية حادة بتأثير تخديري
- مهيجة للقصبات الهوائية
- خطرة على طبقة الأوزون



مؤكسد

- مواد غازية ، سائلة و صلبة مؤكسدة تساعد على اشتعال النار...



مخاطر صحية

- مادة مسرطنة ، مطفرة
- مادة مسببة للحساسية
- مادة مضرّة بالأجنة ...

(النظام المنسق عالميًا) لتقييم المخاطر الكيميائية

الإشارات التحذيرية الجديدة في المختبرات

familiar
meet

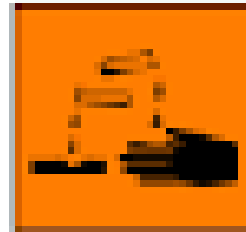


الاشارة التحذيرية القديمة في المختبرات



سامة شديدة

Toxic



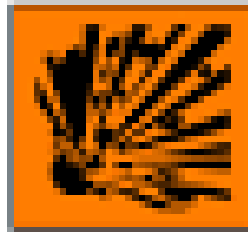
سامة شديدة ومهابة

Corrosive



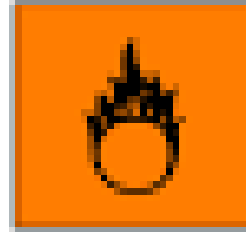
سامة شديدة للاحتراق

Flammable



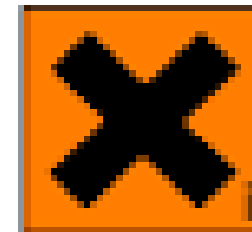
سامة شديدة

Explosive



سامة شديدة

Cooling



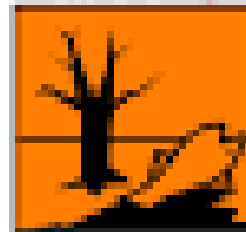
سامة شديدة

imitating



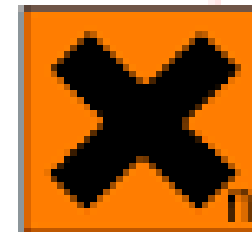
سامة شديدة

Radioactive



سامة شديدة

Environmental Hazard



سامة شديدة

Harmful



تعرف على المخاطر المحتملة واحتياطات السلامة المناسبة قبل بدء العمل. اسأل وتكون قادرا على الإجابة على الأسئلة التالية:

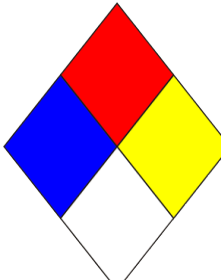


• ما هي المخاطر؟

• ما هي أسوأ الأشياء التي يمكن أن تحدث؟

• ما الذي يجب أن أفعله لأكون مستعدًا؟

• ما هي ممارسات العمل أو المرافق أو معدات الحماية الشخصية اللازمة لتقليل المخاطر؟



أوراق بيانات سلامة المواد (MSDS)

إذن ما هي أوراق بيانات سلامة المواد ؟ أوراق بيانات سلامة المواد هي وثيقة تنقل معلومات حيوية حول بعض المواد الكيميائية والعوامل البيولوجية. تحقق أدناه لمعرفة محتويات أوراق بيانات سلامة المواد!

يتم تغطية العديد من المكونات في معيار المختبر. من بين هذه المكونات هو وضع العلامات و أوراق بيانات سلامة المواد. دعنا نلقي نظرة فاحصة على محتويات أوراق بيانات سلامة المواد

- ❖ بالإضافة إلى وضع العلامات في المختبر ، فإن التالي هو الأكثر أهمية نوع الاتصال فيما يتعلق بالمخاطر هو أوراق بيانات سلامة المواد
- ❖ هذا هو اختصار ورقة بيانات سلامة المواد.
- ❖ هذا سوف ينقل المعلومات اللازمة بخصوص المخاطر المرتبطة بالمواد الكيميائية وكذلك العوامل البيولوجية.



مستند سامة المادة (MSDS)

لماذا تعتبر أوراق بيانات السلامة مهمة؟ يمكن أن تساعدك معرفة خصائص المادة في اتخاذ تدابير وقائية عند استخدامها. أيضًا ، إذا كان هناك انسكاب على سطح أو على جلدك ، يمكن أن توفر لك ورقة بيانات السلامة المعلومات اللازمة للإسعافات الأولية.



- يتم توفيرها من قبل المورد مع جميع عمليات التسليم
- يجب أن يكون في متناول الجميع في مكان العمل
- يجب أن تكون الحالية
- يجب أن تكون متاحة للطبيب المعالج في حالة حدوث انفجار

يخبرك ورقة بيانات السلامة MSDS بما يلي:

- هوية
- مكونات. بيان الأخطار.
- إسعافات أولية.
- مكافحة الحريق.
- إجراءات الإطلاق العرضي / تنظيف الانسكاب.
- المناولة والتخزين - ضوابط التعرض والحماية الشخصية.
- الخصائص الفيزيائية والكيميائية.
- مقترح

ورقة بيانات السلامة (SDS)

قسمًا تحت النظام المنسق عالميًا :

1. تعريف
 2. بيان الأخطار
 3. التركيب / معلومات عن المكونات
 4. تدابير الإسعافات الأولية
 5. تدابير مكافحة الحرائق
 6. تدابير مواجهة التسرب العارض
 7. المناولة والتخزين
 8. ضوابط التعرض / الحماية الشخصية
 9. الخصائص الفيزيائية والكيميائية
 10. الثبات والتفاعلية
 11. معلومات عن السموم
 12. معلومات بيئية
 13. اعتبارات التخلص منها
 14. معلومات النقل
 15. معلومات تنظيمية
 16. معلومات أخرى
- لا تنظم إدارة السلامة والصحة المهنية الأقسام 12-15

تحتوي العديد من المعامل على مواد خطرة

- يتم تعريف المادة الخطرة على أنها مادة / مادة تشكل خطرًا جسديًا أو صحيًا.

- وهذا يشمل كلاً من المواد الكيميائية والعوامل البيولوجية.

- يُعرّف الخطر البيولوجي بأنه أي كائن حي قادر على التكاثر والتسبب في مرض للإنسان أو الحيوان أو النبات.

- هناك اختلافات بين الخطر الجسدي والمخاطر الصحية.

- سوف نلقي نظرة.

ما هي المخاطر العامة في المختبر؟



- نار
- كسر الأواني الزجاجية
- كائنات حادة
- الانسكابات
- معدات السلامة واسطوانات الغاز
- المخاطر الكيميائية
- المخاطر البيولوجية
- المخاطر الكهربائية
- مخاطر الإشعاع

و أكثر من ذلك بكثير!

تجنب الحرائق



- مواد قابلة للاشتعال
- لاستخدم الحد الأدنى من الكمية
- تخزينها في خزانة تخزين خاصة
- استخدم مصادر تدفئة يمكن التحكم في درجة حرارتها (على سبيل المثال حمام مائي بدلاً من موقد مسخن أو موقد بنسن)

السلامة من الحرائق: هل يجب أن نقاتل أم نغادر؟



• يمكنك مكافحة حريق إذا:

- إنه محصور في مساحة صغيرة وأنت لست وحدك.
- أنت بحاجة إلى شخص ما كخيار احتياطي يمكنه طلب المساعدة.
- أنت لست في خطر
- أنت تعرف ما يحترق وإما أنك محمي من الأبخرة أو متأكد من عدم وجود خطر.
- لديك مسار هروب واضح.
- يمكن استبدال المعامل وكتب المعامل والمواد الكيميائية والمعدات - لا يمكنك ذلك.
- لا تحاول مكافحة حريق يكون:
 - كبيرة أو يمكن أن تصبح كبيرة بسرعة ؛
 - يجعل الهواء صعبًا للتنفس (استنشاق الدخان)
 - قد يعرضك لمواد خطيرة

السلامة من الحرائق - R.A.C.E.

الإجراءات الواجب اتباعها في حالة حدوث حريق طارئ

ر - الابتعاد أو تأمين الأشخاص المعرضين لخطر داهم

أ- قم بتنشيط الإنذار عن طريق سحب قضيب سحب النار الموجود في الممرات واستدعاء 953.

ج- احتواء الحريق بإغلاق النوافذ وفتحات التهوية والأبواب.

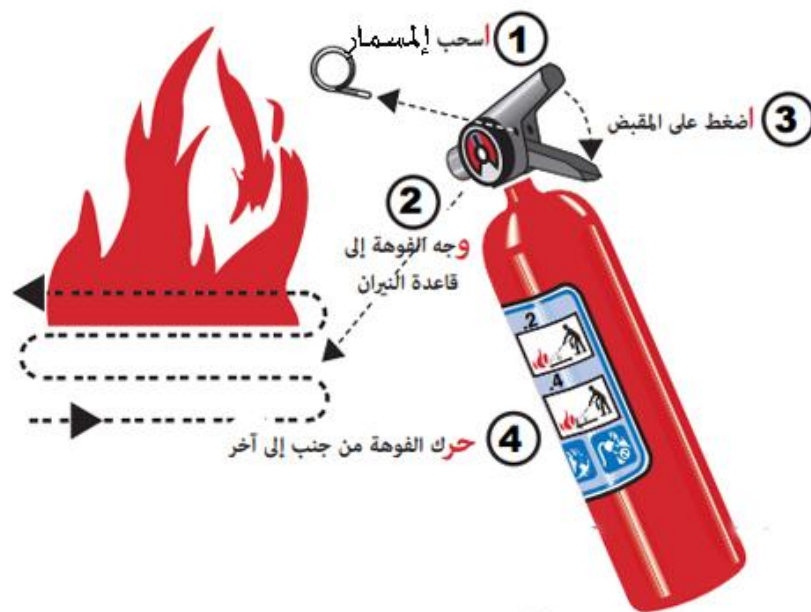
هـ- الإخلاء إلى منطقة آمنة.

الحريق: دق ناقوس الخطر

- يمكنك مكافحة حريق إذا:
 - إنه محصور في مساحة صغيرة وأنت لست وحدك.
 - أنت بحاجة إلى شخص احتياطي يمكنه الاتصال للحصول على المساعدة.
 - أنت لست في خطر
 - أنت تعرف ما يحترق وإما أنك محمي من الأبخرة أو متأكد من عدم وجود خطر.
 - لديك طريق هروب واضح.
- لا تحاول إطفاء حريق يكون:
 - كبيرة أو يمكن أن تصبح كبيرة بسرعة ؛
 - يجعل الهواء صعب التنفس (استنشاق الدخان)
 - يمكن أن يعرضك لمواد خطيرة.

طفاية حريق

كيفية استخدام مطفأة الحريق



انزع
وجه
اضغط
حرك

"مسحوق جاف" مادة كيميائية جافة

ثاني أكسيد الكربون



- توجد في معظم المعامل وفي مواقع متعددة في الممرات.
- تميز بمخروط كبير أو فوهة "بوق" على ثاني أكسيد الكربون.
- سيعتمد الاختيار على طبيعة الحريق (الصفحة التالية)

للاستخدام: (أي نوع)

1. تحريف وكسر حزام الاحتفاظ البلاستيكي
2. إزالة الدبوس.
3. وجّه الفوهة إلى قاعدة النار ؛
4. مقابض ضغط معا للعمل

ما هي مطفأة الحريق التي يجب أن أستخدمها؟

- ثاني أكسيد الكربون:
 - مطفأة حريق لجميع الأغراض ممتازة.
 - يمكن استخدامها للمذيبات الصغيرة أو حرائق الورق.
 - يجب استخدامه للحرائق حول الإلكترونيات ؛
- بودرة جافة:
 - سوف "تهدم" معظم حرائق المذيبات والكيميائية
 - استخدم عندما يتفاعل ثاني أكسيد الكربون مع مادة الاحتراق (مثل الصوديوم).
 - لا تستخدمه على الناس أبدًا.
 - بعد استخدام مطفأة المسحوق الجاف ، قم بإيقاف تشغيل أجهزة الكمبيوتر والمعدات الكهربائية لتقليل الضرر.

كيفية استخدام بطانية الحريق



هناك تقنيات وعمليات مختلفة لاستخدامها حسب طبيعة الحريق.

❖ أغلق مصدر الحرارة إذا كان ذلك آمناً

❖ اسحب الأشرطة لتحرير بطانية الحريق من صندوقها

❖ أمسك البطانية في وضع الدرع ، وإذا أمكن ، لف البطانية حول يديك للحماية

❖ ضع بطانية النار فوق النار لإخماد النيران

❖ اتركه ليبرد تماماً وتأكد من إطفاء الحريق بالكامل ، مع عدم وجود فرصة لإعادة اشتعاله

إذا كانت النيران أكبر من البطانية نفسها ، فلا تحاول إخمادها بنفسك. بدلاً من ذلك ، توجه إلى مكان آمن

واتصل بخدمة الإطفاء.

كيفية استخدام كرة الإطفاء ايليد فاير



كرة الاطفاء ايليد فاير متعددة الاستخدامات للغاية ويمكن وضعها في الأماكن التي يوجد بها خطر نشوب حريق ، مثل مفاتيح الإضاءة أو المطابخ أو المقابس المحملة بشكل زائد. هناك طريقتان لاستخدامه:
الحماية النشطة: عند اندلاع حريق ، قم ببساطة برمي الكرة باتجاه النار. سوف يتلامس بشكل طبيعي مع اللهب وسيتم تنشيطه في غضون 3 إلى 10 ثوان. لا يوجد دبوس أو قطع غيار أو تدريب: يبلغ قطر الكرة 152 مم ويزن 1.3 كجم (+/-) 0.2 كجم) ، وهي سهلة الاستخدام للغاية. لا يلزم تدريب أو مهارات خاصة.

الحماية السلبية: من أهم مزايا كرة الاطفاء ايليد فاير النارية أنها تنفجر تلقائيًا في حالة وجود حريق. إذا تم وضعها في مناطق معرضة لخطر الحريق ، حيث تحدث معظم الحرائق ، فسيتم تنشيطها تلقائيًا عندما تتلامس مع اللهب.

أفضل خيار للاستخدام السلبي هو تثبيت الكرة في الأماكن الأكثر ضعفًا في سلة الأسلاك الخاصة بها. يمكن تثبيت الكرة على دعامة أو وضعها ببساطة على سطح مستو ومرئي يسهل الوصول إليه. أكثر المناطق التي يوصى بها هي المناطق عالية الخطورة للحرائق مثل الخزانات الكهربائية والمطابخ وغرف التخزين وأجزاء المحرك وما إلى ذلك.

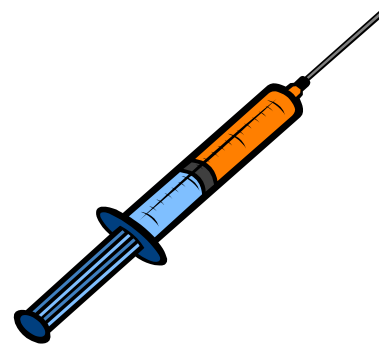
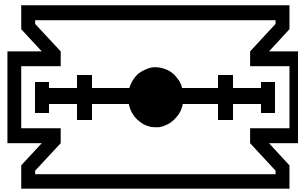
الأواني الزجاجية المكسورة



- استخدم الأساليب الصحيحة لإدخال الأنابيب على الأواني الزجاجية
- لا تستخدم أبدًا الأواني الزجاجية المضغوطة أو المفرغة من الهواء إلا إذا كانت مصممة للعمل ومحمية بشكل صحيح
- تخلص من الأواني الزجاجية المقطعة أو المكسورة - فهي تشكل خطرًا عليك وعلى الآخرين
- تخلص دائمًا من الزجاج المكسور في صندوق زجاجي أو صندوق الأدوات الحادة وليس في سلة مهملات عامة (المزيد حول هذا لاحقًا).

ما هو "حاد"؟

يتم تعريف حاد على أنها أي آلة أو أداة أو شيء به حواف صلبة أو حادة أو نتوءات أو زوايا قادرة على القطع أو الثقب أو التمزق أو الثقب ، مثل المحاقن والشفرات والزجاج المكسور. تعتبر الأشياء التي يمكن أن تنكسر أو تنكسر أيضاً أشياء حادة.



الانسكابات الكيميائية: ماذا تفعل؟

- بالنسبة لأي انسكاب ، فإن الأولوية الأولى هي تنبيه الآخرين (إنذار الحريق)
- أغلق المنطقة إذا كان هذا آمناً لك. استخدم الكراسي / المقاعد لإغلاق جزء من المختبر أو الممر لانسكاب أصغر
- استخدم إنذار الحريق لتطهير المبنى في حالة حدوث انسكاب كبير.
- قم بإزالة الانسكاب على الفور
- ستكون قد حددت بالفعل كيفية القيام بذلك كجزء من تقييم المخاطر الخاص بك
- تخلص من أي مادة خطيرة كنفائات سامة



استجابة الانسكاب الكيميائي

بالنسبة للانسكابات الصغيرة:

- أبلغ الآخرين في منطقتك بالانسكاب
- اترك الغرفة وأغلق الباب للتحكم في الوصول
- قم بارتداء معدات الوقاية الشخصية المناسبة (حماية العين ، معطف المختبر ، القفازات ، جهاز التنفس الصناعي إذا لزم الأمر)
- تحكم في مصدر الانسكاب
- تحكم في انتشار الانسكاب
- قم بامتصاص أي سائل سائب انسكب خلف الجهاز أو تحته
- تخلص من جميع الحطام المنسكب وقم بتنظيف المواد على أنها نفايات خطرة أعد تخزين مستلزمات الاستجابة للانسكاب



إذا أصيب أحد اتصل بالرقم



XXX

تعتبر بعض المعدات ضرورية لضمان الامتثال وخاصة لضمان الحماية الكافية.

تُعرف معدات السلامة الضرورية بالحواجز الأولية والثانوية. دعونا نرى الفرق بين الحواجز.

الحواجز الأولية

تشير الحواجز الأولية إلى تدابير الحماية بما في ذلك الضوابط الهندسية.

لا يشمل ذلك معدات الحماية الشخصية التي تم تغطيتها بالفعل فحسب ، بل

يشمل أيضًا خزانات الأمان ،

❖ خزانة طرد الغازات

❖ اللقاحات

❖ خزانات السلامة البيولوجية (BSC)

❖ الأوتوكلاف.

خزانة طرد الغازات


خزانة طرد الغازات يستخدم مع المواد الكيميائية. وتتمثل الوظيفة الرئيسية في استنفاد الأبخرة والغازات المتولدة في غطاء المحرك إلى الخارج. تم تصميم غطاء المحرك لتقليل تعرضك للملوثات المحمولة جواً. لا يجب استخدام هذا مع المواد الخطرة بيولوجيا.



ممارسات العمل في خزانة طرد الغازات


عند استخدام غطاء المحرك ، يجب عليك أولاً التأكد من تشغيل مروحة العادم ودخول الهواء إلى الغطاء. 



تذكر ، لا تضع وجهك داخل خزانة! 

قلل تخزين المواد الكيميائية في خزانة طرد الغازات 



نظف الانسكابات على الفور 

اعمل مع الوشاح عند مستوى التشغيل المناسب كما هو موضح بواسطة الأسهم

ممارسات العمل في خزانة طرد

- تعرف على الخصائص السامة للغازات الكيميائية التي تعمل بها. (SDS)
- كن قادرًا على تحديد علامات وأعراض التعرض المفرط. (SDS)
- احتفظ بجميع المواد الكيميائية والمعدات على بُعد 6 بوصات من الوشاح
- أبقِ الوشاح منخفضًا تمامًا عندما لا تكون تجارب "التدريب العملي" قيد التقدم أو عندما يكون غطاء المحرك مفتوحًا وغير مراقب.
- لا تستخدم خزانة طرد الغازات أبدًا ما لم يكن هناك بعض المؤشرات على أن خزانة طرد الغازات يعمل.
- **خزانة طرد الغازات ليس بديلاً عن معدات الحماية الشخصية. قم بارتداء القفازات والنظارات الواقية وما إلى ذلك ، حسب الاقتضاء .**
- افحص الحواجز بصريًا للتأكد من أن الفتحات مفتوحة وبدون عوائق.
- لا تحجب الحواجز. إذا كانت هناك معدات كبيرة في خزانة طرد الغازات ، فضعها على كتل لرفعها بمقدار بوصتين تقريبًا حتى يمر الهواء تحتها.
- لا تستخدم خزانة طرد الغازات كخزانة تخزين.
- حافظ على الوشاح نظيفًا وواضحًا.
- نظف جميع البقايا الكيميائية من خزانة طرد الغازات بعد كل استخدام.
- يجب توصيل جميع الأجهزة الكهربائية خارج خزانة طرد الغازات لتجنب الشرر الذي قد يشعل مادة كيميائية قابلة للاشتعال أو قابلة للانفجار.

حافظ على خزانة طرد الغازات وخزانات السلامة الحيوية خالية
من التخزين والمواد غير الضرورية



اسطوانة غاز مضغوط عالية الضغط



- الزجاجات هي مخاطر مادية ومحتوى
- قم بتثبيتها على الحائط أو بمشبك رأسي
- استخدم عربة زجاجة مع سلسلة الاحتفاظ في مكانها للتحرك
- يجب تثبيت أغطية حماية الصمامات على الأسطوانات في جميع الأوقات عندما لا تكون قيد الاستخدام
- لا تقم أبدًا بإدخال أي شيء في فتحات غطاء الأسطوانة في محاولة لفك الغطاء
- استخدم مفتاح ربط حزام قابل للتعديل لإزالة المقابس العالقة
- إذا كان لا يزال من الصعب إزالة الغطاء ، فقم بإرفاق علامة أو ملصق على الزجاجة لتحديد المشكلة وأعد الزجاجة إلى المورد
- أبلغ عن زجاجة بها تسريب
- ثاني أكسيد الكربون وأكسيد النيتروز عبارة عن عوامل إزاحة للأكسجين - لا تستخدم في الأماكن الضيقة ، وتأكد من التهوية الكافية
- N2 هو كبريتيد O2
- مؤكسد (سيجعل المواد الأخرى أكثر عرضة للانفجار أو التفاعل)

- ما إذا كان هناك وصف واضح لمكونات الأسطوانات الفولاذية المختلفة أم لا؟
- هل يوجد تسرب في الموصل أم لا؟
- ما إذا كانت درجة الحرارة في مساحة تخزين الأسطوانات الفولاذية تتجاوز 40 درجة مئوية؟

لا ينبغي وضع مفتاح الربط على مفتاح الأسطوانة الفولاذية



تحتاج الأسطوانة الفولاذية إلى الإصلاح



يجب تزويد الاسطوانة الاحتياطية والأسطوانة الفارغة بغطاء

تنظيم مرافق السلامة والصحة المهنية وتدابير إدارة السلامة والصحة المهنية

المواد الكيميائية: ما هي المادة الخطرة؟

- لجواب: أي شيء قابل للاشتعال ، أو أكّال ، أو متفاعل ، أو شديد التأكسد ، أو مبرد ، أو سام / مسبب للسرطان.... أو تتفكك لإعطاء الأنواع مع أي من الفئات المذكورة أعلاه.
- فكر في بعض الأمثلة الشائعة:
- القابلية للاشتعال
- أكالة؟
- تسمم؟
- تطلق غازات قابلة للاشتعال أو سامة عند التسخين؟
- سيكون مفهوم المواد الخطرة مهمًا جدًا للنقل / الاستخدام / التخزين / التخلص!

نقل الكيماويات

- يتطلب نقل أي مادة خطرة خارج مختبرك احتواءً ثانويًا ، والذي يمكن أن يكون إما حاوية متخصصة أو دلوًا بلاستيكيًا شديد التحمل.
- استخدم رف زجاجة أو عربة أو حاوية ثانوية أخرى عند نقل المواد الكيميائية في حاويات قابلة للكسر (خاصة 250 مل أو أكبر) في الممرات أو بين المباني. الحاويات الثانوية هي من المطاط أو المعدن أو البلاستيك ، مع مقبض (مقابض) للحمل ، وهي كبيرة بما يكفي لاستيعاب المحتويات الكاملة للحاويات الكيميائية في حالة الكسر.
- لا يُنصح بشدة بنقل المواد الكيميائية الخطرة في حاويات فردية تزيد عن أربعة لترات بين المباني.
- أثناء تنقلك في المختبر ، توقع الانتكاسات المفاجئة أو التغييرات في الاتجاه من الآخرين. إذا تعثرت أو سقطت وأنت تحمل الأواني الزجاجية أو المواد الكيميائية ، فحاول التخلص منها بعيدًا عنك وعن الآخرين.
- يجب أن يكون الفرد الذي ينقل المادة الكيميائية على دراية بمخاطر المادة الكيميائية ويجب أن يعرف كيفية التعامل مع انسكاب المادة. (SDS)
- عند نقل أسطوانات الغاز المضغوط ، يجب دائمًا ربط الأسطوانة بعربة أسطوانية ومحامي الصمام بغطاء. لا تحاول حمل أو لف الأسطوانات من منطقة إلى أخرى.
- احتفظ بالمواد الكيميائية في عبواتها الأصلية عند النقل ، إن أمكن.

نقل الكيماويات



تخزين المواد الكيميائية



- تجنب تخزين المواد والمعدات فوق الخزانات
- لا تخزن السوائل المسببة للتآكل فوق مستوى العين.
- توفير مكان تخزين محدد لكل نوع من أنواع المواد الكيميائية ، وإعادة المواد الكيميائية إلى تلك المواقع بعد كل استخدام.
- تجنب تخزين المواد الكيميائية في مساحة العمل داخل غطاء المختبر ، باستثناء تلك المواد الكيميائية المستخدمة حاليًا.
- إذا كانت مادة كيميائية لا تتطلب خزانة جيدة التهوية ، فقم بتخزينها داخل خزانة قابلة للإغلاق أو على رف به حافة لمنع الحاويات من الانزلاق في حالة وقوع حادث أو حريق.
- لا تعرض المواد الكيميائية للحرارة أو لأشعة الشمس المباشرة.
- التزم بجميع الاحتياطات المتعلقة بتخزين المواد الكيميائية غير المتوافقة.
- استخدم صواني تخزين مقاومة للتآكل أو حاويات ثانوية لجمع المواد إذا انكسرت الحاوية الأولية أو تسربت.
- لا تقم بتخزين السوائل القابلة للاشتعال في الثلاجة ما لم يتم اعتمادها لهذا التخزين. تم تصميم هذه الثلاجات بمكونات لا تصدر شررًا لتجنب حدوث انفجار.

سوائل قابلة للاشتعال

- نقاط وميض أقل من 100 درجة فهرنهايت.
- درجة الحرارة الدنيا التي ينبعث عندها السائل بخارًا بتركيز كافٍ للاشتعال إذا تعرض لمصدر اشتعال
- أمثلة:
- هكسان إيثيلين جلايكول
- التولوين إيثرات مثل إيثيل الإيثر ورباعي الهيدروفلور
- انزولين أسيتون
- بنزين إيثيل أسيتات
- وبيوتيل أسيتات الإيثانولايزوبروبيل

التعامل مع السوائل القابلة للاشتعال



- الابتعاد عن مصادر الاشتعال
- يجب أن تكون الثلجات المستخدمة لتخزين المواد القابلة للاشتعال مقاومة للانفجار
- غرف التبريد ليست أماكن تخزين مناسبة للسوائل القابلة للاشتعال
- يجب تخزينها في خزانات تخزين قابلة للاشتعال

المواد المسببة للتآكل

- تلف الجلد والعينين عند التلامس
- إتلاف مجرى الهواء الخاص بك إذا تم استنشاقه
- الامثلة تشمل:
 - حمض الهيدروكلوريك وحمض الكبريتيك
 - هيدروكسيد الصوديوم وهيدروكسيد الأمونيوم
- قم بتخزين المواد المسببة للتآكل تحت مستوى العين
- استخدم واقياً للعين ، وارتد قفازات واقية ومعطفاً للمختبر
- في حالة الاشتباه في التعرض للهواء، استخدم غطاء دخان
- إذا تناثر في عينيك أو على جسمك ، اغسل المنطقة المصابة بالماء لمدة 15 دقيقة واطلب العناية الطبية



المؤكسدات

- المؤكسدات هي مواد كيميائية تعزز الاحتراق
- لا ينبغي أبدًا تخزين المؤكسدات مع السوائل القابلة للاشتعال
- الامثلة تشمل
 - الأوكسجين والكلور والبيروكسيدات وحمض النيتريك والبيركلورات والبرمنجنات





تشكيل البيروكسيد

- ❖ يمكن لبعض الكواشف أن تشكل بيروكسيدات حساسة للصدمات ومتفجرة عند التعرض الطويل للأكسجين أو الهواء
- ❖ قد تنفجر البيروكسيدات أو تتحلل بعنف عند التركيز أو التسخين أو الاحتكاك.
- ❖ يعتبر ثنائي إيثيل الأثير ("الأثير") ، ورباعي الهيدروفلوران (THF) ، و 1،4-ديوكسان ، والكومين سيئ السمعة ، لكن المواد الكيميائية الأخرى (الأيزوبروبانول والبوتاسيوم) يمكن أن تسبب أيضاً مشاكل.
- ❖ يجب تأريخ الكواشف أو المذيبات التي يحتمل أن تشكل بيروكسيدات (مثل THF عند الفتح. بمجرد فتح العبوات ، يجب اختبارها ("شرائط اختبار البيروكسيد") كل 180 يوماً أو التخلص منها .
- ❖ انظر "استخدام وتخزين المواد الكيميائية المكونة للبيروكسيد"

التبريد

- الغازات السائلة شديدة البرودة ويمكن أن تسبب حروقًا على سبيل المثال: (Liq. N2 يغلي عند -196 درجة مئوية)
- ستخدم فقط مع التهوية الجيدة ؛ كن حذرا بشأن تكثيف O2
- الثلج الجاف / الأستون ليس باردًا (-80 درجة مئوية) ولكن له سعة حرارية عالية و "عصا". يمكن أن تستغرق قشرة الصقيع بضع ثوان. اشطف الجلد بالماء البارد
- تتبخر الغازات السائلة ويمكن أن يتسبب الكثير منها في الاختناق
- يجب أن يكون لديك تدريب خاص لاستخدامها



معدات الوقاية الشخصية: قفازات جلدية ثقيلة ومعطف معمل للاستخدام قصير الأمد لمواد التبريد. إذا "غارقة" القفازات أو المعطف في المبرد ، فقم بإزالتها بسرعة وابتعد عن الخطر

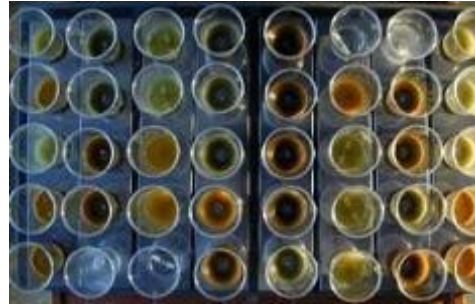
المواد المسرطنة

- يمكن أن تسبب المواد المسرطنة المرض الذي نسميه السرطان. ببساطة ، السرطان هو نمو الخلايا غير المنضبط
- الامثلة تشمل:
- أفلاتوكسين ، بنزين ، بنزيدين ، أكسيد الإيثيلين ، أكريلاميد ، أكريلونيتريل ، 1.3-بوتادين وفورمالدهايد
- استخدم دائماً غطاء دخان عند العمل مع المواد المسرطنة

الخطر البيولوجي

تعتبر جميع العينات البيولوجية معدية.

يجب التعامل معها ومعالجتها باستخدام احتياطات صارمة.



المواد البيولوجية المعدية

- فهم خصائص المخاطر ومجموعة المخاطر وقناة الإرسال وجودة ونوع معدات الحماية.
- مصدر المعلومات: التدابير المتعلقة بالمواد البيولوجية المعدية ، رمز الأمان لمختبرات السلامة الأحيائية المستوى 1 إلى 3 ، صحيفة بيانات السلامة الأحيائية
- تحقق من امتثال المختبر لمتطلبات مستوى السلامة الأحيائية واتبع الإجراءات التجريبية الصحيحة .

المواد البيولوجية المعدية (تابع)

BIOHAZARD



CAUTION



● تحتاج المختبرات إلى موافقة لجنة السلامة الحيوية أو متخصصي السلامة الأحيائية لحيازة أو حفظ أو التخلص من الكائنات الدقيقة أو السموم البيولوجية الخطرة من الدرجة الثانية أو الأعلى.

● بالإضافة إلى المتطلبات المذكورة أعلاه ، يجب أن تحصل وحدة التركيب على موافقة من السلطة المختصة على المستوى المركزي للمختبر لامتلاك أو الاحتفاظ أو التخلص من الكائنات الدقيقة الخطرة من الدرجة الثالثة أو الأعلى أو السموم البيولوجية الخاضعة للرقابة.

المخاطر الكهربائية



- دائما انظر أو لال
- لا تعمل على المعدات الكهربائية أو تلمس شخصا فاقدًا للوعي إلا إذا كنت متأكدًا من عدم وجود مصدر للكهرباء.
- تجنب مصادر الشرر بالقرب من المذيبات
- الأسلاك / الكابلات الكهربائية يجب ألا يعيق العمل أو الممرات. أسلاك التمديد ("إسقاط") للاستخدام قصير المدى فقط ؛ يمكن استخدام شرائط الطاقة على المدى الطويل ، ولكن ليس على الأجهزة ذات التيار العالي. لا تستخدم أسلاك السلسلة التعاقبية أو شرائط الطاقة. تخلص من الأسلاك التالفة واستبدالها.

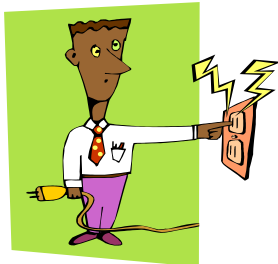
معدات كهربائية



- قم دائماً بإجراء فحص بصري على المعدات الكهربائية قبل الاستخدام ، بحثاً عن التآكل أو العيوب الواضحة
- يجب أن تحتوي جميع المعدات الكهربائية المحمولة على ملصق " PAT" الحالي لاختبار الأجهزة المحمولة



- لا تستخدم أبداً معدات معيبة
- ضع الأسلاك الكهربائية حيث لا يمكن لأحد أن يتعثر عليها.



- تأكد من جفاف يديك ومنطقة المختبر قبل استخدام المعدات الكهربائية.
- افصل الأسلاك عن طريق سحب القابس وليس السلك.

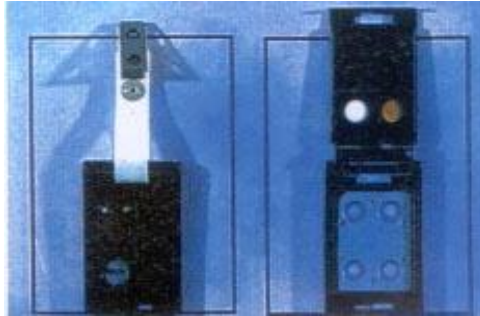
مخاطر الإشعاع



كاشف إشعاع محمول

- كشف المواد المشعة وأجهزة ومرافق الإشعاع المؤين مرة واحدة على الأقل في السنة وتقديم النتائج إلى السلطة المختصة للرجوع إليها.

- علامة تحذير من الإشعاع



شارة التعرض للإشعاع



مخاطر الإشعاع (تابع)

- يجب أن يضع المختبر إرشادات مناسبة للحماية من الإشعاع وتشغيله ووضعه في مكان بارز في منطقة العمل.



- حدد منطقة التحكم في الإشعاع المناسبة ، والتي تخضع لتدابير التحكم ، وقم بإجراء الكشف عن الإشعاع في منطقة المراقبة ، بالإضافة إلى الكشف عن الإشعاع البيئي للمنطقة المجاورة لمكان العمل.





التخلص من النفايات



مواد النفايات

- جزء من تقييم المخاطر الخاص بك سيكون تحديد كيفية التخلص من نفايات مواد المختبر بأمان
- يجب فصل المذيبات والزيوت في زجاجة أو أسطوانة نفايات مناسبة
- سيساعدك قسمك في تحديد ما يجب فعله بالمواد الكيميائية أو البيولوجية
- لا تضع المواد في المجاري أو مع النفايات العادية ما لم يُصرح بذلك





النفايات العامة



مواد بيولوجية غير حادة



مواد حادة

التخلص من النفايات الكيماوية

• متطلبات:

- التخزين المناسب - تنطبق نفس القواعد - تأكد من توافق النفايات الكيماوية
- الملصقات الصحيحة - يجب وضع الملصقات على الزجاجات التي تحمل اسم المادة الكيماوية
- التخطيط المسبق - تعرف على النفايات التي تقوم بإنشائها قبل إجراء التجارب ؛ تقليل المشتريات
- حفظ السجلات - لجميع النفايات الكيماوية الموجودة والمتوفرة بالفعل للتخلص منها

ما هي المخلفات الخطرة؟

تحتوي النفايات الخطرة والبيولوجية على إرشادات خاصة للتخلص السليم منها. التخلص السليم من النفايات مهم لضمان صحة الإنسان والبيئة.

قانون الحفاظ على الموارد واستعادتها (RCRA) ، الذي تنظمه وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA)

- تعرف النفايات الخطرة بأنها أي نفايات تظهر واحدة على الأقل من الخصائص الخطرة الأربعة أو تظهر في واحدة من قوائم النفايات الخطرة الأربع
- تُطبق بشكل عام على "النفايات الصلبة" ، والتي لها تعريف واسع جدًا ، لذلك ضع في اعتبارك أن معظم النفايات الكيميائية المتولدة في مختبرك تدرج تحت هذه اللائحة.

أربع خصائص وأربع قوائم

صفات:

- قابل للاشتعال
- أكالة
- قابلة للتفاعل
- سامة

القوائم:

قائمة P و U: النفايات الخطرة من المنتجات الكيماوية النقية أو التجارية ؛ P هي نفايات خطرة "حادة" - تتولد في المختبرات قائمة F و K: النفايات الخطرة من التصنيع أو العمليات الصناعية ، حيث K تتولد من عمليات محددة و F من غير محددة - لا تتولد في المختبرات

المميزات: قابل للاشتعال

- سائل بنقطة وميض أقل من 60 درجة مئوية (140 درجة فهرنهايت) ،
 - غير السوائل القادرة على إحداث حريق عن طريق الاحتكاك أو الامتصاص أو الرطوبة ، أو التي تتغير تلقائياً والتي ، عند الاشتعال ، تحترق بقوة وباستمرار بحيث تخلق خطراً ،
 - غاز مضغوط قابل للاشتعال ،
 - أو مؤكسد
- لاحظ أن بعض المحاليل المائية (50% على الأقل من الماء بالوزن) التي تحتوي على أقل من 24% من محتوى الكحول تفقد تصنيف قابليتها للاشتعال وفقاً لمعايير وكالة حماية البيئة ، لذلك لا تحتاج إلى إرسالها إلى إدارة البيئة والصحة والسلامة

أمثلة للنفايات القابلة للاشتعال

- المذيبات العضوية (مثل زيلين أو ميثانول أو إيثانول أكبر من 24% ، هكسان)
- مخفف طلاء
- كربون مفاعل
- الأثير
- نترات الفضة
- الأمونيوم بيرسلفات

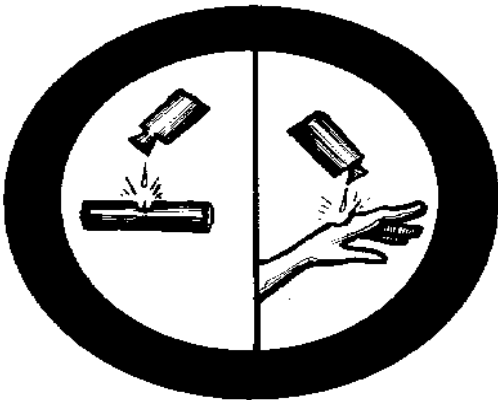
السمة: مادة أكالة



- نفايات مائية أو سائلة ذات أس هيدروجيني أقل من أو يساوي 2 أو أكبر من أو يساوي 12.5 ؛
- سائل يؤدي إلى تآكل الفولاذ بمعدل أكبر من 6.35 مم سنويًا عند درجة حرارة 55 درجة مئوية

أمثلة على النفايات المسببة للتآكل

- حامض الهيدروكلوريك
- حمض الاسيتيك
- هيدروكسيد الصوديوم
- هيدروكسيد الأمونيوم
- أحماض البطارية



الميزة: متفاعل

المواد التي في ظل الظروف العادية هي:
غير مستقر ويخضع بسهولة لتغيرات عنيفة ؛
يتفاعل بعنف مع الماء قد تطلق غازات سامة ؛
أوقد تكون قادرة على التفجير أو الانفجار

أمثلة على النفايات المتفاعلة

- بوتيل الليثيوم
- هيدريد ألومنيوم الليثيوم
- سيانيد البوتاسيوم
- نتروفينيل هيدرازين
- معدن الصوديوم
- نفايات تحمل السيانيد أو الكبريتيد والتي عند تعرضها لظروف الرقم الهيدروجيني بين 2 و 12.5 يمكن أن تولد غازات أو أبخرة أو أبخرة سامة



الميزة: سام



- أي من 41 مادة كيميائية بتركيز يساوي أو أكبر من القيمة المعنوية المدرجة في CFR 40 261.24.
- 8 معادن (As ، Ba ، Cd ، Cr ، Hg ، Pb ، Se ، Ag).
- 33 مبيد للأعشاب ، مبيدات حشرية ، مواد عضوية أخرى.

أمثلة على النفايات السامة



- نفايات الدهان المحتوية على الرصاص أو الكروم أو الفضة
- نفايات الزئبق من ملغم الأسنان
- نفايات الفضة من معدات معالجة الأشعة السينية
- كلوروفورم

النفايات المدرجة P & U

قد تندرج العديد من المواد الكيميائية المستخدمة في مختبرات الأبحاث الجامعية في فئتي نفايات P أو U، كمواد كيميائية تجارية مهمة.

الأمثلة تشمل:

رباعي أكسيد الأوزميوم (P)

أملاح السيانيد (P)

أزيد الصوديوم (P)

الفينول (P)

نتروفينول (U)

أكريلاميد (U)

خلات الرصاص (U)

تتراهيدروفوران (U)



مخاليط النفايات

تنظم وكالة حماية البيئة أيضاً مخاليط النفايات ، والتي يتم تعريفها على النحو التالي:

- خليط من نفايات صلبة غير خطيرة وواحد أو أكثر من النفايات الخطرة المدرجة .
- خليط من نفايات صلبة غير خطيرة وواحدة أو أكثر من النفايات الخطرة المميزة ، ما لم يكن الخليط لا يُظهر أيًا من خصائص النفايات الخطر.

متطلبات تراكم المخلفات الخطرة

يمكن أن تتراكم المخلفات الخطرة في موقع الإنتاج حتى
...تتراكم 55 جالوناً من النفايات الخطرة ؛

أو يتم تجميع 1 لتر (~ 1 لتر) من النفايات شديدة الخطورة القائمة (P)



متطلبات تراكم المخلفات الخطرة

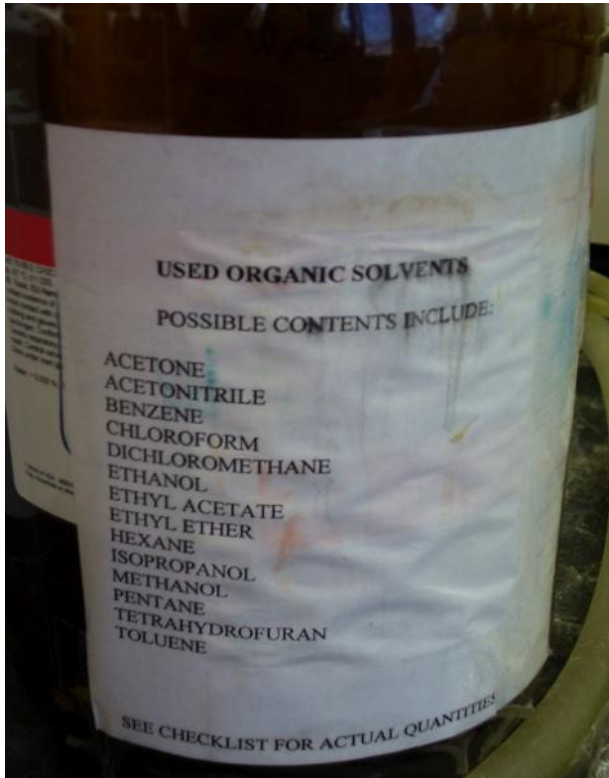
- يجب أن تكون جميع النفايات المتولدة في المختبرات تحت سيطرة مشغل العملية التي تولد النفايات.
- يجب أن تكون حاويات النفايات في أو بالقرب من عملية توليد النفايات.
- لا يمكن وضع النفايات غير المتوافقة في نفس الحاوية إذا كان وضعها يمكن أن يؤدي إلى تفاعل كيميائي خطير
- يجب إبقاء الحاويات التي تحتوي على نفايات خطرة مغلقة إلا عندما يكون من الضروري إضافة أو إزالة النفايات.
- يجب إدارة الحاويات لتجنب الرفض.
- لا تملأ الحاويات بالكامل.
- احتفظ بالنفايات القابلة للاشتعال والمتفاعلة بعيدًا عن مصادر الاشتعال.
- استخدم الاحتواء الثانوي حسب الحاجة.

وضع بطاقات على المخلفات الخطرة

أي حاوية تستخدم لاحتواء أو تراكم نفايات خطرة يجب أن توضع عليها بطاقة:

- عبارة "المخلفات الخطرة"
- تم إضافة تاريخ النفايات في البداية إلى الحاوية
- جميع المكونات الكيميائية وتركيزاتها (% من حيث الوزن ، تصل إلى 100%)
- لا توجد اختصارات أو صيغ كيميائية أو أسماء تجارية
- مكتوب باللغة الإنجليزية

التخلص من المواد الكيميائية ("النفايات")



- قواعد أكثر صرامة لوضع العلامات / الحاوية:
- يجب استخدام الأسماء الكاملة (بدون اختصارات أو صيغ)
- يجب أن تظهر جميع المكونات الهامة.
- "مستعملة" ، "مستهلكة" ، "نفايات" تعتبر جميعها مناسبة.
- يجب تخزينها في حاوية مناسبة.
- يمكن معالجة المواد المعاد تقطيرها (مثل المذيبات المعاد تقطيرها) مثل الكواشف (انظر الصفحات السابقة).

التخلص من المواد الكيميائية:

حاويات

- ❖ مغلق ومستقر للمحتويات وبحالة جيدة.
- ❖ تخزين بطريقة متوافقة مع المحتويات (مثل النفايات القابلة للاشتعال في خزانة تخزين قابلة للاشتعال)
- ❖ يجب وضع علامة للتخلص منها ووضع علامة عليها كما هو موضح في الصفحة السابقة.



زجاجة نفايات مع ملصق التخلص منها

تعليمات خاصة للإزالة

- تأكد من تضمين اسم المبنى ورقم الغرفة في نموذج الطلب الخاص بك.
- تضع نفايات خطرة في مناطق يمكن لعامة الناس الوصول إليها ، أو في سلة المهملات العامة أو منطقة قد يُعتقد أنها قمامة بها بشكل خاطئ
- افصل النفايات الخطرة عن المواد الكيميائية المستخدمة في مكان آمن لكن مرئي

ملاحظة خاصة: زجاج مكسور

- لا تستخدم صناديق المخاطر البيولوجية للأواني الزجاجية المكسورة
- لا تتخلص من النفايات الطبية الخاصة أو المخاطر البيولوجية في صناديق زجاجية مكسورة عند دخولها في مجرى النفايات المعتاد.



ملاحظة خاصة: عبوات كيميائية فارغة

بشكل عام ، يمكن التخلص من الحاويات الكيميائية الفارغة غير المكسورة من خلال تدفقات التدبير المنزلي المنتظمة ، شريطة:

- إنها فارغة تمامًا
- تم إخفاء جميع العلامات ولم يعد من الممكن قراءتها
- لا تحتوي على أي مخاطر بيولوجية محتملة
- لم تحتوي أبدًا على مادة كيميائية شديدة السمية القائمة (P)

عندما تكون في شك - اسأل !!!

- لا تقم بإجراء جديد أو غير مألوف حتى يتم تدريبك بالكامل وتفهم الاحتياطات اللازمة للعمل بأمان.



- لا تخمن !!!!

النقاط الرئيسية التي يجب تذكرها

تذكر هذه المبادئ الأساسية الأربعة لسلامة المختبر:

- قم بإجراء تقييم للمخاطر لكل بروتوكول تقوم به.

- حدد تدابير السلامة المناسبة.

- الحفاظ على بيئة معملية آمنة.

- استعد لحالات الطوارئ.

شكرا لانتباهك