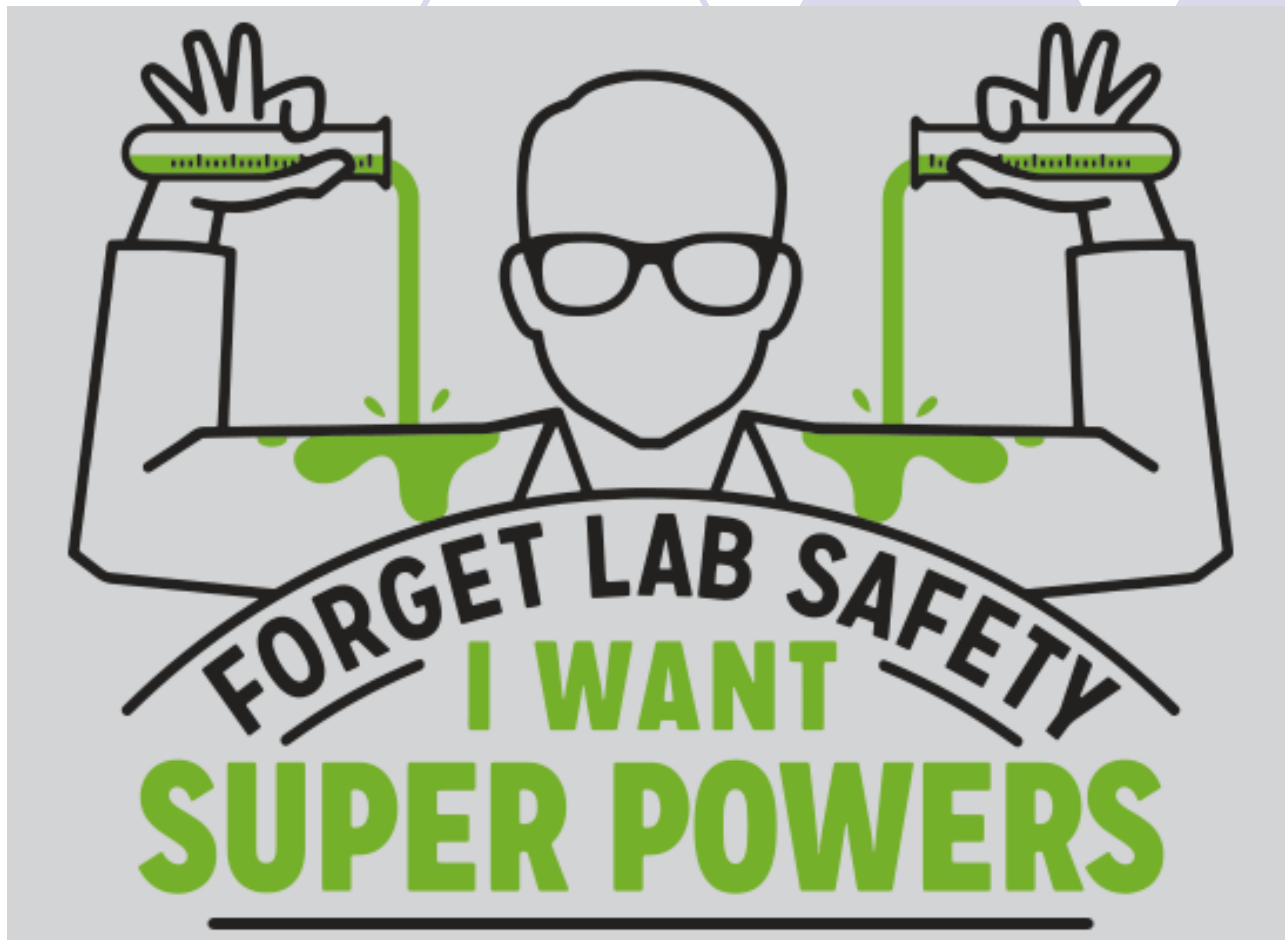


# Zásady bezpečnosti práce v laboratoři



# Bezpečnost práce



- Vytvoření podmínek pro maximální ochranu pracovníků
- Dodržování všech zásad BP je cestou k minimalizaci rizika
- Součást řídicí laboratorní dokumentace (laboratorní příručky)
- Vstupní a periodická (1x za 2 roky) školení – dokonalá znalost, soustavné dodržování

# Oblasti bezpečnosti a ochrany zdraví

- Požární ochrana
- Elektrický proud
- Chemikálie
- Biologické vzorky a infekční agens
- Radioaktivita
- Nebezpečný odpad
- Krizové stavy-živelní pohromy
- Neuro-muskulo-skeletální poruchy

# Požární ochrana

- Vybavení pracoviště hasícími prostředky  
(jejich správné požití)
- Správné označení únikových východů
- Nácvik evakuace
- Hlásiče požárů - reagující na kouř nebo na oheň
- Manipulace a skladování hořlavých kapalin
- Manipulace a uložení tlakových nádob s hořlavými plyny



# Správné použití hasících přístrojů

A Pevné látky

B Kapaln<sup>é</sup>  
látky

C Plynné látky

D Alkalické  
kovy

E Jedlé tuky a  
oleje

## Pěnový HP

vhodný	nevhodný	nesmí se použít!
Pevné hořlavé látky	Hořlavé kapaliny mísící se s vodou	Elektrická zařízení pod proudem
Benzín, nafta, minerální oleje a tuky	Hořlavé plyny	Lehké a hořlavé alkalické kovy

## Vodní HP

vhodný	nevhodný	nesmí se použít!
Papír, dřevo a další pevné hořlavé látky	Benzín, nafta, lih, ředidlo	Elektrická zařízení pod proudem
Alkoholy	Hořlavé plyny	Lehké a hořlavé alkalické kovy
	Cenné materiály (archivy)	Látky prudce reagující s vodou (např. kyseliny)
		Rostlinné a živočišné tuky a oleje

## Práškový HP

vhodný	nevhodný	nesmí se použít!
Elektrická zařízení pod proudem	Dřevo, uhlí, textil	Lehké a hořlavé alkalické kovy
Hořlavé plyny		
Benzín, nafta, oleje		
Pevné materiály		
Počítače, televizory a další elektronika		

# Správné použití hasících přístrojů

A Pevné látky

B Kapalné  
látky

C Plynné látky

D Alkalické  
kovy

E Jedlé tuky a  
oleje

## Sněhový HP (CO<sub>2</sub>)

vhodný	nevhodný	nesmí se použít!
Elektrická zařízení pod proudem	Pevné hořlavé látky typu dřeva, textil, uhlí	Lehké a hořlavé alkalické kovy
Hořlavé plyny		Hořlavý prach
Hořlavé kapaliny		Sypké látky
Jemná mechanika a elektronické zařízení		

**POZOR!** Při potřísnění pokožky CO<sub>2</sub> hrozí nebezpečí vzniku omrzlin!

## Halotronový HP

Dá se použít pro hašení všech materiálů s výjimkou pevných žhnoucích látek.

**Je vhodný k hašení:**

- automobilů
- jemné mechaniky a elektroniky, počítačů
- elektrických zařízení pod proudem
- archivů a cenných materiálů

**POZOR!** Nepoužívejte v uzavřených prostorech bez větrání - hrozí poškození Vašeho zdraví!

# Manipulace a skladování hořlavých kapalin

- Musí být uloženy odděleně v označené a uzamčené plechové skříní
- Manipulace je povolena pouze povolaným osobám



# Manipulace a uložení tlakových nádob s hořlavými plyny

- Nesmí být umístěny v blízkosti topného tělesa
- Min. vzdálenost od otevřeného ohně je 3 m
- Musí být zajištěny proti pádu
- Manipulace – pouze osoby poučené a zaškolené

Barevné označení tlakových nádob:

Argon – zelená

Kyslík – B+M

Acetylén- hnědá

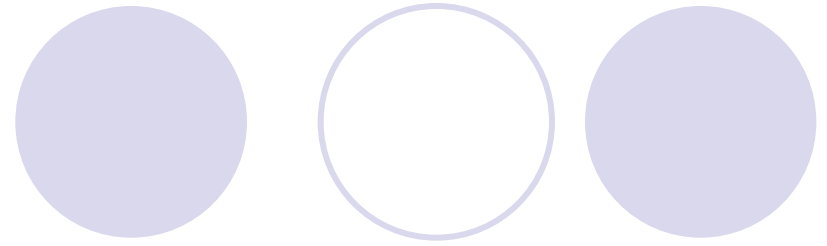
H<sub>2</sub>-Červená

Oxid uhličitý -šedá

20 l/200 bar	40 l/150 bar	50 l/200 bar
		



# Elektrický proud



- Více než 50% požárů v laboratoři vzniká v důsledku vadné funkce el. zařízení
- Existuje riziko úrazu zasažení el. proudem  
(první pomoc: dostat postiženého z vlivu el. proudu, okamžitě volat lékařskou pomoc)

# Práce s chemikáliemi



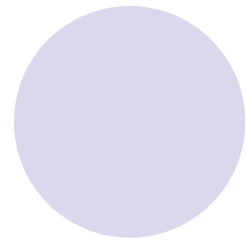
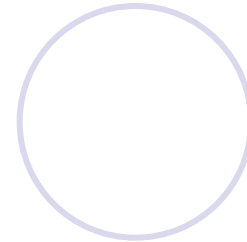
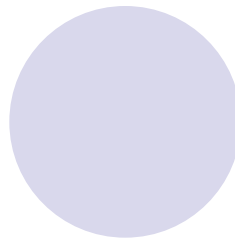
- Evidence všech používaných chemikálií
- U všech používaných chemikálií musí být známi jejich účinky (zda jsou toxické, karcinogenní, mutagenní...)
- Musí být vypracovány pracovní postupy pro bezpečnou manipulaci s chemikáliemi

**Příklad štítku chemikálie firmy Sigma.** A - název chemikálie, B - katalogové číslo, C - informace o čistotě a fyzikální vlastnosti, D - doporučená manipulace a podmínky skladování, E - údaje o riziku, F - minimální obsah, I - piktogram označující rizika, L - sumární vzorec a molekulová hmotnost.

The diagram shows a rectangular label for Sigma Formamide with the following components:

- A:** Product name: **FORMAMIDE**
- B:** Catalog number: **F-9037**
- C:** Purity and quality: **Deionized Minimum 99.5% (GC)**
- D:** Recommended use and storage: **for Molecular Biology Suitable for nucleic acid hybridizations Conductivity: <math>< 100 \mu\text{mho/cm}</math> \leq 0.05 Heavy metals (as Pb):  $\leq 5$  ppm Hygroscopic Store at 2 to 8°C**
- E:** Hazard information: **TOXIC: May cause harm to the unborn child. Risk of serious damage to eyes. Irritating to respiratory system and skin. Target organ(s): Blood, Central nervous system. Readily absorbed through skin. In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show the label where possible). In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice. Wear suitable protective clothing, gloves and eye/face protection. Do not breathe vapor.**
- F:** Minimum content: **100 ml**
- G:** Lot number: **Lot 119H1382**
- H:** Sum formula and molecular weight: **CH<sub>2</sub>NO FW 45.04**
- I:** Hazard pictogram: **Toxic** (skull and crossbones)
- J:** Additional hazard information: **Toxic Giftig Toxique Tossico Vergiftig**
- K:** Barcode
- L:** Safety instructions: **For laboratory use only. Not for drug, household or other uses MSDS available**
- M:** Contact information: **SIGMA CHEMICAL CO. P.O. 14508 St. Louis, MO 63178 USA 814-771-5750 SIGMA ALDRICH CHEMIE GmbH P.O. 1120, 89552 Steinheim, Germany 49-7329-070**
- N:** Reference numbers: **R61-41-37/38 545-26-36/37/39-23**
- O:** Website: **www.sigmaaldrich.com**
- P:** Additional information: **EC No 200-842-0**

# PIGTAGRAMY



**výbušný**



**hořlavý**



**oxidující**



**plyn**



**korozivní  
žravý**



**toxický**



**vysoce toxický  
účinek**



**zdraví škodlivý -  
karcinogenní, mutagenní**



**nebezpečný  
pro životní  
prostředí**

# Práce s chemikáliemi

- Používání ochranných pomůcek (rukavice, brýle, ochranný oděv, digestoře...)

První pomoc :

- Při potřísnění kůže: omýt velkým množstvím vody, překrýt sterilním obvazem, vyhledat lékařskou pomoc
- Při vniknutí do oka: vypláchnout velkým množstvím vody, nakapat oční kapky, vyhledat lékařskou pomoc

# Riziko chemikálií je popisováno různými termíny

- toxicita



- reaktivita



- zápalnost



- korozivita



# Toxicita chemikálií

- je vlastnost chemických sloučenin, spočívající ve vyvolání otravy osob nebo zvířat, které látku požily, vdechly nebo absorbovaly přes kůži.
- je buď **akutní** po jednorázové aplikaci, nebo **chronická** po opakované aplikaci.
- definována tzv. LETÁLNÍ DÁVKOU  
( *Lethal dose* - smrtná dávka)  
 $LD_{50}$  = dávka nutná k usmrcení 50% pokusných zvířat
- z nejznámějších jedů: arsenik má  $LD_{50}$  = 20 mg/kg hmotnosti těla, kyanovodík má  $LD_{50}$  = 1.5 mg/kg a  $LD_{50}$  **THC** = 1259 mg/kg

# Toxicita chemikálií



**Toxicita zahrnuje :** kožní iritaci, senzibilizaci, mutagenitu , karcenogenitu, nepříznivý vliv na reprodukci

**Rozdělení látek dle toxicity :**

**T+** - látka vysoce toxická

**T** - látka toxická

**Xn** - látka zdraví škodlivá

**Xi** - látka dráždivá

**C** - látka žíravá

**bez značky pak látky, u nichž není toxicita udána**



# Reaktivita chemické látky

- Uvádí se u látek, které podléhají rychlému rozkladu (za exploze nebo bez ní) při normálním tlaku a teplotě.



# Zápalnost



je charakterizována zápalnou teplotou (teplota při které se látka vznítí)

• podle skupenství se dělí : na pevné, kapalně a plynné

Teplota vzplanutí podle třídy nebezpečnosti u kapalných látek

I. třída nebezpečnosti: do 21 °C

II. třída nebezpečnosti: od 21 °C do 55 °C

III. třída nebezpečnosti: od 55 °C do 100 °C

IV .třída nebezpečnosti: více než 100 °C

# Korozivita



- korozivní = *žíravá látka* je **látka**, která může zničit nebo nevratně poškodit jinou látku, se kterou přijde do styku.
- Žíraviny jsou nebezpečné zejména pro možnost poškození očí, kůže nebo tkáně pod kůží, vdechování nebo požití žíraviny může poškodit dýchací, resp. trávicí ústrojí. Expozice žíravině vede k poleptání.
- Žíraviny se v rámci bezpečnostní klasifikace označují písmenem „C“ a :
- **např. výrazně kyselé nebo alkalické chemikálie ( pH < 2,1 ; pH > 12,5 )**




# Biologické vzorky a infekční agens

- Každý biologický materiál je potencionálně infekční při styku s kůží, sliznicí očí a dutiny ústní (zvláště poraněnou) Očkování proti hepatitidě typu B

Zavádění se opatření:

- k minimalizace kontaktu s BM
- musí být dodržovány zásady osobní hygieny
- používání ochranného oděvu a pracovních pomůcek



# Opatření k minimalizaci kontaktu s infekčním materiálem

- uzavřený odběrový systém
- centrifugace v uzavřených nádobkách
- analyzátory používající primární odběrové nádobky s propichováním víček
- automatické pístové pipety a dilutory
- digestoře
- laminární boxy
- bezpečná likvidace

# Vyšetřovaný biologický materiál v laboratoři

- Krev
- Moč
- Mozkomíšní mok
- Tkáně
- Tekutina: pleurální (plicní), perikardiální (z osrdečnickového vaku), peritoneální (z oblasti pobřišnice), amniová (plodová voda), synoviální (kloubní tekutina)

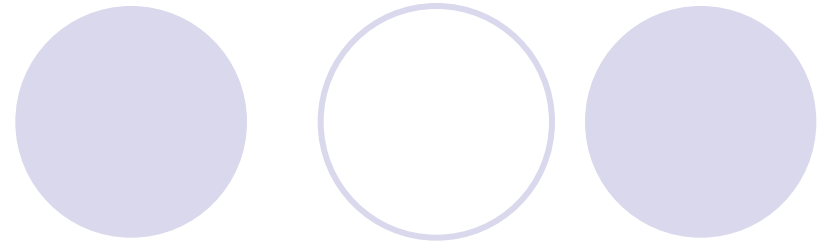
# Radioaktivita



- Používání radioaktivních látek je v laboratoři pod dohledem **Státního ústavu pro jadernou bezpečnost (S Ú J B)** – schvaluje a kontroluje řídicí dokumentaci, kontroluje zacházení s radionuklidy a dodržování všech stanovených postupů, provádí periodické audity
- V klinické laboratoři se používají radionuklidy při radioimunoanalýze (RIA)
- Velké dávky ionizujícího záření akutní účinek na rychle rostoucí tkáně (kostní dřeň, epitel trávicího ústrojí)

Méně citlivá je tkáň pojivá, nervová a kardiovaskulární systém

# Radioaktivní zářiče



**Beta zářiče:** emitují nízkoenergetické částice –elektrony a pozitrony

- Pronikají do kůže pouze minimálně, nebezpečné jsou pouze při požití

**Gama zářiče:** emitují vysokoenergetické částice – fotony

- Nebezpečné jsou jak při kontaktu, tak při požití

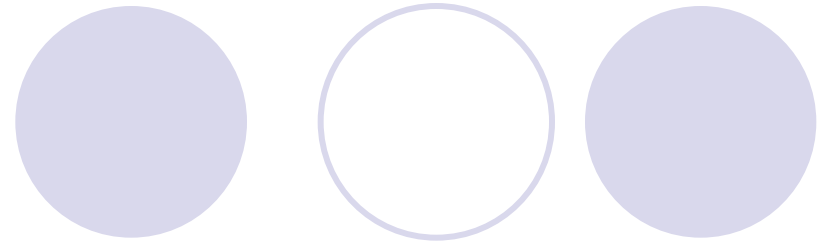




# Likvidace radioaktivního odpadu

- Nesmí být likvidován spolu s ostatním odpadem
- Je ukládán na dostatečně dlouhou dobu do tzv. vymíracích místností, kde je skladován do doby poklesu radioaktivity na neměřitelné hodnoty, pak likvidovány běžným způsobem

# Nebezpečný odpad



**Nakládání a likvidace nebezpečného odpadu je podrobně popsána v dokumentaci pracoviště, řídí se *Hygienicko – epidemiologickým řádem***

Forma odpadu

- plyny, výpary
- voda a kapalný odpad
- pevný odpad

Obsah odpadu

- chemikálie
- infekční a potenciálně infekční materiál
- radioaktivní odpad
- sklo, jehly a jiné ostré věci
- použité laboratorní vybavení

# Muskuloskeletální poruchy

- Představují vliv pracovního prostředí a pracovní činnosti na fyzickou a psychickou pohodu pracovníků
- Touto problematikou se zabývá obor preventivního lékařství
- Řešit a odstraňovat tyto negativní vlivy je jednou z hlavních činností a odpovědností vedení laboratoře

# Muskuloskeletální poruchy

- **neuromuskulární poruchy** - postihují hlavně svalstvo a vazivo, páteř, ruce (syndrom karpálního tunelu, parézy periferních nervů) - jsou způsobeny vynucenou polohou při práci

## Další nepříznivé vlivy

- teplota
- hluk
- mikroklima

Děkuji za pozornost

