

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^é
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, líh, 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 Kapaln

látky

C Plynné látky

D Alkalické

kovy

E Jedlé tuky a
oleje

Sněhový HP (CO₂)

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 CO₂ hrozí nebezpečí vzniku omrzlin!

Halotronový HP

Dá se použít pro hašení všech materiálů s výjimkou pevných žhoucích 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 skříně
- 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

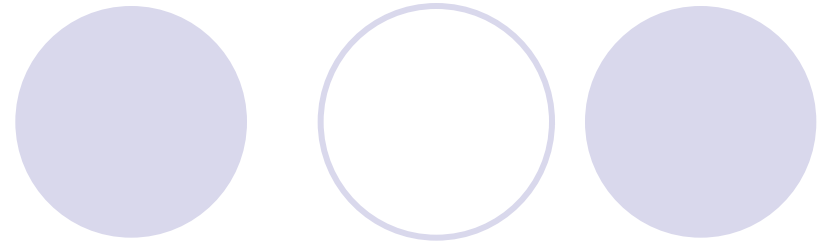
Acetylén- hnědá

H₂-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



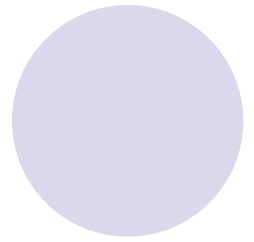
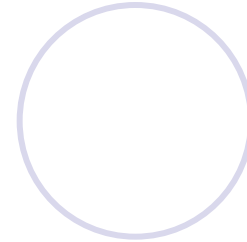
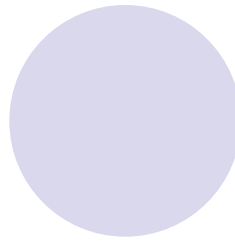
- Evidence všech používaných chemikálií
- U všech používaných chemikálií musí být známi jejich účinky (zda jsou toxické, karcinogenní, mutagenní...)
- Musí být vypracovány pracovní postupy pro bezpečnou manipulaci s chemikáliemi

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. The label is divided into several sections:

- Top section:** Contains the catalog number **F-9037** (B), volume **100 ml** (G), and lot number **Lot 119H1382** (H).
- Second section:** Features the **SIGMA** logo (P) and the product name **FORMAMIDE** (A).
- Third section:** Lists **Deionized** and **Minimum 99.5% (GC)** (F). It also includes the CAS number **[75-12-7]** (I) and the EC number **EC No 200-842-0** (K).
- Fourth section:** Describes the product as **for Molecular Biology** and lists properties: **Suitable for nucleic acid hybridizations**, **Conductivity: <math><100 \mu\text{mho/cm}</math>**, **A_{280} : ≤ 0.05** , **Heavy metals (as Pb): ≤ 5 ppm**, **Hydroscopic**, and **Store at 2 to 8°C** (D).
- Fifth section:** Provides the chemical formula **CH₂NO** (L) and molecular weight **FW 45.04** (M). It also states **For laboratory use only. Not for drug, household or other uses** and **MSDS available** (O).
- Bottom section:** Contains contact information for **SIGMA CHEMICAL CO.** (P.O. 14508 St. Louis, MO 63178 USA 814-771-5750) and **SIGMA ALDRICH CHEMIE GmbH** (P.O. 1120, 89552 Steinheim, Germany 49-7329-070).
- Left side:** Contains 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.** (E). Below this is a skull and crossbones piktogram (I) and the hazard phrase **Toxic Giffig Toxique Toxico Tossico Vergiftig** (C).
- Right side:** Features a barcode (K) and the website **www.sigma** (M).
- Bottom left:** Contains the phone numbers **R61-41-37/38** and **S45-26-36/37/39-23** (N).

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, teratogenita

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

