

# Zacházení s nebezpečnými chemickými látkami a jejich směsmi

**Jiří Příhoda**

Ústav chemie PŘF MU

Brno, březen 2022

# Aktuální chemická legislativa

Zákon **č. 350/2011 Sb.**, o chemických látkách a chemických směsích (chemický zákon)

Nařízení Evropského parlamentu a Rady **1272/2008** o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP – bez výjimky platný od 1. června 2015) a novelizace (Nařízení Evropského parlamentu a Rady **487/2013**)

Zákon **č. 205/2020 Sb.**, který novelizuje zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví, účinný od 1. května 2020 (pozdější novela zákonem č. 261/2021 Sb. účinným od 9. 7. 2021).

Nařízení REACH (Nařízení Komise č. **1907/2006**) a novelizaci tohoto nařízení (Nařízení Komise č. **453/2010**)

# **Zákon 350/2011 Sb o chemických látkách a chemických směsích** (chemický zákon) upravoval/**upravuje**:

práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při výrobě, klasifikaci, zkoušení nebezpečných vlastností, balení, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek a směsí,

**správnou laboratorní praxi,**

**působnost správních orgánů při zajišťování ochrany před škodlivými účinky látek a směsí.**

## **Globálně harmonizovaný systém GHS**

**Globálně harmonizovaný systém klasifikace a označování chemikálií (GHS)** – systém vytvořený OSN, vznikl od roku 1992.

Implementován v EU (CLP), USA a dalších zemích.

V EU doplňková třída nebezpečnosti a doplňkové H- a P-věty.

# Nový systém CLP

Nařízení Evropského parlamentu a Rady **1272/2008** o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP – bez výjimky platný od 1. června 2015) a novelizace (Nařízení Evropského parlamentu a Rady **487/2013**).

## Stanoví povinnosti:

- výrobcům a dovozcům,
- dodavatelům,
- **následným uživatelům.**

## Nevztahuje se na:

- radioaktivní látky a směsi,
- látky a směsi, které podléhají celnímu dohledu, které jsou dočasně
- uskladněny za účelem zpětného vývozu anebo v tranzitu,
- neizolované meziprodukty,
- látky a směsi určené pro vědecký výzkum a vývoj, které nejsou
- uváděny na trh,

## Nevztahuje se také na:

- odpady
- výjimky stanovené členskými státy v zájmu obrany,
- humánní a veterinární léčiva,
- zdravotnické prostředky,
- kosmetické přípravky,
- potraviny, krmiva a přídatné látky do potravin.

Pro klasifikaci nebezpečnosti určité chemické látky nebo směsi slouží tzv. **třídy nebezpečnosti**.

**Fyzikální nebezpečnost**

**Nebezpečnost pro lidské zdraví**

**Nebezpečnost pro životní prostředí**

# Třídy nebezpečnosti

1. Výbušniny
2. Hořlavé plyny (včetně chemicky nestálých plynů)
3. Aerosoly
4. Oxidující plyny
5. Plyny pod tlakem
6. Hořlavé kapaliny
7. Hořlavé tuhé látky
8. Samovolně reagující látky a směsi
9. Samozápalné kapaliny
10. Samozápalné tuhé látky
11. Samozahřívající se látky nebo směsi
12. Látky nebo směsi, které při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny
13. Oxidující kapaliny
14. Oxidující tuhé látky
15. Organické peroxidy
16. Látky nebo směsi korozivní pro kovy
17. Akutně toxické látky
18. Látky žíravé/dráždivé pro kůži
19. Vážné poškození očí/podráždění očí
20. Senzibilace dýchacích cest nebo kůže
21. Mutagenita v zárodečných buňkách
22. Karcinogenita

# Třídy nebezpečnosti

23. Toxicita pro reprodukci

24. Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice

25. Toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice

26. Nebezpečí při vdechnutí

27. Nebezpečnost pro vodní prostředí

28. Nebezpečnost pro ozonovou vrstvu

**Nebezpečná látka** – látka klasifikována alespoň jednou kategorií nebezpečnosti.

# Nový systém CLP

Pro třídu nebezpečnosti jsou pak definovány **kategorie nebezpečnosti** (jedna nebo více), které specifikují kritéria pro posuzování a upřesňují tak povahu a závažnost nebezpečnosti.

Každé třídě a kategorii nebezpečnosti jsou podle Nařízení 1272/2008 přiřazeny:

**Standardní věty o nebezpečnosti** (**H-věty**, hazard statement).  
Obdoba R-vět.

**Pokyny pro bezpečné zacházení** (**P-věty**, precautionary statement). Obdoba S-vět.





**Výstražné symboly nebezpečnosti** grafickou formou pomocí symbolu sdělují informace o druhu nebezpečnosti.

**Signální slovo** vyjadřuje úroveň závažnosti varování před možným nebezpečím: „**nebezpečí**“ (závažnější), „**varování**“ (méně závažné nebezpečí).

# Výstražné symboly

				
GHS01 - výbušné látky	GHS02 - hořlavé látky	GHS03 - oxidační látky	GHS04 - plyny pod tlakem	GHS05 - korozivní a žíravé látky
				
GHS06 - toxické látky	GHS07 - dráždivé látky	GHS08 - látky nebezpečné pro zdraví	GHS09 - látky nebezpečné pro životní prostředí	

# Akutní toxicita

Třída nebezpečnosti	Kategorie nebezpečnosti	Výstražný symbol	Signální slovo	H-věty
Akutní toxicita	Acute Tox. 1		Nebezpečí	Orální: H300
				Dermální: H310
				Inhalační: H330
	Acute Tox. 2		Nebezpečí	Orální: H300
				Dermální: H310
				Inhalační: H330
	Acute Tox. 3		Nebezpečí	Orální: H301
				Dermální: H311
				Inhalační: H331
	Acute Tox. 4		Varování	Orální: H302
				Dermální: H312
				Inhalační: H332

# Akutní toxicita

Kategorie nebezpečn.	Cesta		P-věta		
	Expozice	Prevence	Reakce	Skladování	Odstraňování
Acute Tox. 1	Orální	P264, P270	P301+P310, P321, P330	P405	P501
	Dermální	P262, P264, P270, P280	P302+P350, P310, P322, P361, P363	P405	P501
	Inhalační	P260, P271, P284	P304+P340, P310, P320	P403+P233, P405	P501
Acute Tox. 2	Orální	P264, P270	P301+P310, P321, P330	P405	P501
	Dermální	P262, P264, P270, P280	P302+P350, P310, P322, P361, P363	P405	P501
	Inhalační	P260, P271, P284	P304+P340, P310, P320	P403+P233, P405	P501
Acute Tox. 3	Orální	P264, P270	P301+P310, P321, P330	P405	P501
	Dermální	P280	P302+P352, P312, P322, P361, P363	P405	P501
	Inhalační	P261, P271	P304+P340, P311, P321	P403+P233, P405	P501
Acute Tox. 4	Orální	P264, P270	P301+P312, P330	–	P501
	Dermální	P280	P302+P352, P312, P322, P363	–	P501
	Inhalační	P304+P340, P312	–	–	–

Legislativní regulace nakládání s chemickými látkami zohledňuje zařazení přiřazení **tříd a kategorií nebezpečnosti** (dříve R-věty).

Harmonizovaná klasifikace látek a směsí **karcinogenních, mutagenních, nebezpečných pro reprodukci kat. 1A nebo 1B nebo 2** (CMR) nebo **senzibilujících dýchací cesty** – jednotná klasifikace v celé EU, látky uvedeny v příloze VI Nařízení CLP č. 1272/2008.

# Příklad:

## Klasifikace benzenu podle Nařízení (ES) č. 1272/2008:

Hořlavé kapaliny (Kategorie 2), H225

Dráždivost pro kůži (Kategorie 2), H315

Podráždění očí (Kategorie 2), H319

Mutagenita v zárodečných buňkách (Kategorie 1B), H340

Karcinogenita (Kategorie 1A), H350

Toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice (Kategorie 1), H372

Nebezpečnost při vdechnutí (Kategorie 1), H304

Chronická toxicita pro vodní prostředí (Kategorie 3), H412

## Výstražné symboly:



Signální slovo: **Nebezpečí**

## Bezpečnostní oznámení:

**P201** – Před použitím si obzarejte speciální instrukce.

**P210** – Chraňte před teplem, horkými povrchy, jiskrami, otevřeným plamenem a jinými zdroji zapálení. Zákaz kouření.

**P280** – Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ ochranné brýle/obličejový štít.

**P308 + P313** – PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

**P370 + P378** – V případě požáru: K uhašení použijte suchou chemikálii nebo písek.

**P403 + P235** – Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte v chladu.

## H- a P- věty

### **Standardní věty o nebezpečnosti**

H200–299: Fyzikální nebezpečnost

H300–399: Nebezpečí pro zdraví

H400–499: Nebezpečí pro životní  
prostředí

### **Pokyny pro bezpečné zacházení**

P100–199: Obecné pokyny

P200–299: Prevence

P300–399: Reakce

P400–499: Skladování

P500–599: Odstraňování



Informace na štítku musejí být v **úředním jazyce**/jazycích státu, v němž je látka uváděna na trh (pokud stát sám nestanoví výjimku).

## **Štítek musí podle Nařízení č. 1272/2008 obsahovat:**

Jméno/název, adresu a telefonní číslo dodavatele,  
množství látky nebo směsi v balení,  
identifikátory výrobku,  
případné výstražné symboly nebezpečnosti,  
případné signální slovo,  
případné standardní věty o nebezpečnosti,  
případné pokyny pro bezpečné zacházení,  
případné doplňující informace

# Štítek

## Štítek

Velikost štítku pro balení menší než 3 l má být pokud možno alespoň **52** × **74 mm**.

Výstražný symbol musí zaujímat minimálně **1/15** plochy štítku, nejméně však **1 cm<sup>2</sup>**.

Pokud balení nepřesahuje 125 ml, lze u vybraných tříd nebezpečných látek a směsí vypustit uvádění H- a P-vět a výstražných symbolů (výčet v části 1.5.2 Nařízení 1272/2008).



MASARYKOVA UNIVERZITA, Žerotínovo nám. 617/9,  
601 77 Brno, Tel: 549 491 111, IČ: 00216224

## Dusičnan kobaltnatý hexahydrát

CAS 10026-22-9

$M = 291,03 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

**Nebezpečí** H272 - Může zesílit požár; oxidant. H302 - Zdraví škodlivý při požití. H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci. H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže. H341 - Podezření na genetické poškození. H350I - Může vyvolat rakovinu při vdechování. H360F - Může poškodit reprodukční schopnost. H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky. P201 - Před použitím si obzarejte speciální instrukce. P210 - Chraňte před teplem, horkými povrchy, jiskrami, otevřeným ohněm a jinými zdroji zapálení. Zákaz kouření. P261 - Zamezte vdechování prachu/dýmu/plynu/míhy/par/aerosolů. P280 - Použijte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít. P284 - Použijte vybavení pro ochranu dýchacích cest. P304+340 - PŘI VDECHNUTÍ: Přeneste postiženého na čerstvý vzduch a ponechte jej v klidu v poloze usnadňující dýchání. P308+313 - PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.

Co na štítku chybí?

# Informační plakáty



# Nařízení REACH

**REACH** – **R**egistration, **E**valuation, **A**uthorisation and **R**estriction of **C**hemicals. Cílem nařízení je zlepšit ochranu lidského zdraví a životního prostředí před riziky, která mohou představovat chemické látky.

Nařízení Komise č. **1907/2006** a novelizaci tohoto nařízení jako Nařízení Komise č. **453/2010**.

Výrobce/dovozce látky, která je vyráběna nebo dovážena v množství větším než **1 tuna za rok**, registruje látku u **ECHA** (European Chemicals Agency) a dokládá informace o vlastnostech látek a provádí za tímto účelem posouzení rizik.

**Jedna látka jedna registrace.**

Částečně nebo zcela jsou vyjmuty látky regulované jinými předpisy (radioaktivní látky, léčiva. . .).

Zvláštní režim mají tzv. zavedené látky, např. uvedené na Evropském seznamu existujících obchodovaných chemických látek (**EINECS**).

# Nařízení REACH

Látky vzbuzující mimořádné obavy (SVHC) se mohou stát předmětem **povolování** a nelze je bez povolení uvést na trh:

- **1A nebo 1B (látky CMR)**  
(Látky karcinogenní, mutagenní nebo toxické pro reprodukci)
- **látky perzistentní, bioakumulativní a toxické (PBT)**, nebo vysoce perzistentní a vysoce bioakumulativní (vPvB) podle nařízení REACH (příloha XIII),
- **individuálně posouzené látky**, pro něž existují důkazy o závažných účincích

**Bezpečnostní list (BL)** obsahuje informace nezbytné pro učinění opatření týkající se ochrany lidského zdraví a bezpečnosti při práci a ochrany životního prostředí.

**Struktura a rozsah informací definován přílohou II nařízení REACH.**  
Dodavatel poskytuje odběrateli BL. Nemusí s případě, kdy je látka prodávána veřejnosti s dostatečnými informacemi o bezpečném zacházení a odběratel BL nepožaduje.

## SIGMA-ALDRICH

[sigmaaldrich.com](http://sigmaaldrich.com)

### BEZPEČNOSTNÍ LIST

galdn-benzol (E) L 4133210  
Verze 1.0 Datum revize 26.07.2015  
Datum vydání 10.02.2016

#### 0001.1. Identifikace látky/něm a společnosti/podniku

##### 1.1 Identifikatory výrobku

Název výrobku	Benzol
Číslo výrobku	270709
Značka	SIGALD
C. index	001-00-00-8
Z. REACH	01-2119447106-44-XXXX
C. CAS	71-43-2

##### 1.2 Přibližné určení použití látky nebo směsi a nebezpečné použití

Uplatnění použití: Laboratorní chemikálie, Výrobky látek

##### 1.3 Podrobné údaje o dodavateli bezpečnostního listu

Firma	Sigma-Aldrich spol. s r.o. Sokolovská 193/94 CZ 196 00 PRAHA 6
Telefon	+420 249 933 200
Číslo faxu	+420 249 933 292
E-mailová adresa	eurtech@sigma.com

##### 1.4 Telefonní číslo pro naléhavé situace

Číslo nouzového telefonu: Toxikologická informační služba: +420 224015203, 224015402

#### 0001.2. Identifikace nebezpečnosti

##### 2.1 Klasifikace látky nebo směsi

**Klasifikace podle Nařízení (ES) L 1272/2008**  
Nebezpečná kapalina (Kategorie 2), H225  
Oxidovatelná pro kůži (Kategorie 2), H315  
Podráždění očí (Kategorie 2), H318  
Mutagenita v zobrazených burách (Kategorie 1B), H340  
Karcinogenita (Kategorie 1A), H350  
Toxická pro specifické cílové orgány - opakovaná expozice (Kategorie 1), H373  
Nebezpečnosti při vdechování (Kategorie 1), H334  
Chemická reakce při vodní parách (Kategorie 1), H412  
Příjem látek u vodních živočichů v kontaminované vodě H413

##### 2.2 První označení

**Značení podle Nařízení (ES) L 1272/2008**

Flammap



Signifikační sloveso

nebezpečí

Riskové věty

Význam nebezpečí kapalina a páry

Při použití a ukládání do dýchacích cest může způsobit smrt.

SIGALD - 270709

Strana 1 z 10

H315

Dráždí kůži

H319

Způsobuje vážné podráždění očí.

H334

Může vyvolat alergická poškození.

H350

Může vyvolat rakovinu.

H373

Způsobuje poškození orgánů při opakované nebo opakované expozici.

H412

Škodlivý pro vodní organismy, v dlouhodobější účinky.

Bezpečnostní oznámení

Před použitím si obzvláště pečlivě přečtěte

P201

Číslo a obsah bezpečnostního listu, bezpečnostní údaje a opatření

P202

# Zákon o ochraně veřejného zdraví

Zákon č. 205/2020 Sb., který novelizuje zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví.

Problematiky zacházení s CHL se dotýkají **§44a** a **§44b**

**Nakládání s chemickými látkami a směsmi** = výroba, dovoz, vývoz, distribuce, prodej, používání, skladování, balení, označování a vnitropodniková doprava.

Právnícké a fyzické osoby jsou povinné při nakládání s chemickými látkami chránit zdraví lidí a životní prostředí a řídit se výstražnými symboly nebezpečnosti, H-a P-větami.

Nikdo nesmí nabízet, darovat, prodávat ani jinak dodat, přenechat nebo obstarat jiným osobám, než jsou právnícké osoby nebo podnikající fyzické osoby, nebezpečné chemické látky nebo směsi klasifikované jako **akutně toxické kategorie 1 nebo 2**.

# Zákon o ochraně veřejného zdraví

- Nikdo nesmí nabízet, darovat, prodávat ani jinak dodat, přenechat nebo obstarat pro fyzickou osobu mladší 18 let nebo osobu, jejíž svéprávnost byla soudem omezena, nebezpečné chemické látky nebo směsi, které mají přiřazenu kategorii nebezpečnosti **akutní toxicita kategorie 3, toxicita pro specifické cílové orgány po jednorázové nebo opakované expozici kategorie 1** nebo **žiravost kategorie 1** se standardní větou H314.
- Právnícké osoby a podnikající fyzické osoby smějí nakládat s vysoce toxickými chemickými látkami nebo směsmi (**akutní toxicita kat. 1 nebo 2**) pokud mají zabezpečenu **odborně způsobilou fyzickou osobou**. Jednotlivé činnosti může vykonávat i zaměstnanec, kterého osoba odborně způsobilá prokazatelně zaškolila.

**Školení** se provádí nejméně jedenkrát za rok **2 roky**. Písemný záznam o školení musí být archivován po dobu 3 let.

# Zákon o ochraně veřejného zdraví

Chemické látky a směsi klasifikované kategorií nebezpečnosti **akutní toxicita kat. 1 nebo 2** musejí být skladovány v uzamykatelných **prostorách**, které jsou zabezpečené proti vloupání a vstupu nepovolaných osob. Musí být vyloučena záměna a vzájemné škodlivé působení uskladněných látek, zabráněno jejich pronikání do životního prostředí a ohrožení fyzických osob.

Právnícké osoby a podnikající fyzické osoby, které nakládají s nebezpečnými chemickými látkami nebo směsmi, které mají přiřazenu třídu nebezpečnosti **akutní toxicita kategorie 1 nebo 2** jsou povinny vést evidenci těchto chemických látek a chemických směsí.

- Evidence je vedena odděleně pro **každou** vysoce toxickou látku nebo směs.
- Záznamy musejí obsahovat údaje o přijatém a vydaném množství, stavu zásob a jméno osoby, které byla látka nebo směs vydána, a označení útvaru, subjektu, pro který byla látka nebo směs vydána.
- Záznamy o konkrétní chemické látce nebo směsi musejí být uchovávány ještě nejméně **5 let** po dosažení nulového stavu zásob.

# Zákon o ochraně veřejného zdraví

Za fyzickou **osobu odborně způsobilou pro nakládání s vysoce toxickými látkami a směsmi** (akutní toxicita kat. 1 a 2) se podle zákona č. 267/2015 Sb. považují:

## Absolventi vysokých škol, kteří získali vzdělání:

- v magisterském studijním programu v oblasti vzdělávání Všeobecné lékařství a zubní lékařství, Farmacie nebo v oblasti vzdělávání Veterinární lékařství, veterinární hygiena nebo v oblasti vzdělávání Zdravotnické obory se zaměřením na přípravu odborného pracovníka v ochraně a podpoře veřejného zdraví,
- v oblasti vzdělávání Chemie,
- v oblasti vzdělávání Učitelství se zaměřením na chemii, získali vysokoškolské vzdělání a mají doklad o absolvování celoživotního vzdělávání v oboru toxikologie,
- v magisterském studijním programu v oblasti vzdělávání Biologie, ekologie a životní prostředí se zaměřením na rostlinolékařství a ochranu rostlin nebo absolvovali program celoživotního vzdělávání se zaměřením na rostlinolékařství a ochranu rostlin.
- fyzické osoby, které se podrobily úspěšné zkoušce odborné způsobilosti a mají osvědčení o odborné způsobilosti (platí 5 let).

# Pravidla pro zacházení s NCHL

**Specifická pravidla** pro dané pracoviště – v obecnější podobě i pro konkrétní chemické látky.

- Informace o nebezpečných vlastnostech chemických látek a směsí.
- Pokyny pro bezpečnost, ochranu zdraví a ochranu životního prostředí.
- Pokyny pro první předlékařskou pomoc a postup při nehodě.

**Bezpečnostní listy** by měly být uloženy a zpřístupněny na pracovištích v papírové podobě nebo elektronicky, např.v databázi [Chemax](#).

**Pozor na aktuálnost bezpečnostních listů!**

## Školení studentů v rámci praxe je několikastupňové:

Speciální školení v konkrétním typu praktického cvičení – **prezenční listina**

Školení pro práci s konkrétními vysoce nebezpečnými chemickými látkami nebo směsmi ve výzkumných laboratořích – **osobní list**

Proškolení je potřeba opakovat **každé dva roky**.

Osobní list musí být archivován po dobu minimálně **tří let** od posledního školení.

## Potvrzení

o seznámení s pravidly pro zacházení s nebezpečnými chemickými  
látkami a směsmi  
**(Osobní seznam)**

(Pro látky akutně toxické kategorie 1 nebo 2, karcinogenní kategorie 1 nebo 2, mutagenní kategorie 1 nebo 2, toxické pro reprodukci kategorie 1 nebo 2, mutagenní v zárodečných buňkách kategorie 1A nebo 1B, toxické pro reprodukci kategorie 1A nebo 1B a žíravé)

Příjmení a jméno proškolené osoby:

Datum narození:

Pracoviště:

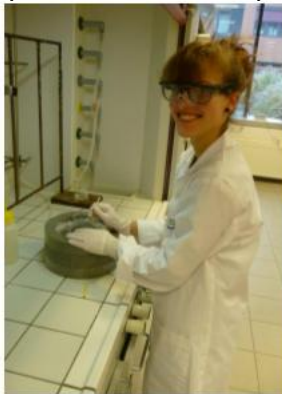
Nebezpečná látka nebo směs	Datum školení	Školení provedl	Podpis školene osoby

..... lze přidávat řádky

Ke stažení z: [www.rect.muni.cz/nso](http://www.rect.muni.cz/nso)

# Všeobecné zásady bezpečné práce s chemikáliemi

- Vyvarovat se kontaminace a styku s chemickou látkou, používání ochranných pomůcek (brýle, pláště, rukavice), práce v digestoři.



- ❑ Při práci v laboratoři není dovoleno jíst ani pít nebo kouřit.
- ❑ Tuhé chemikálie se nesmějí nikdy brát nechráněnou rukou.

# Všeobecné zásady bezpečné práce s chemikáliemi



- Kapaliny se smějí pipetovat jedině za použití bezpečnostních pipet, popř. sacího zařízení, které nedovolí vniknout kapalině do úst.

# Všeobecné zásady bezpečné práce s chemikáliemi



- Při zředování se vždy lije kyselina do vody a nikdy naopak. Kyselina se nalévá pomalu a opatrně, zvláště kyselina sírová!

# Všeobecné zásady bezpečné práce s chemikáliemi



- Při rozpouštění tuhého hydroxidu se musí sypat hydroxid po malých částech do vody za stálého míchání. Nikdy se nenalévá voda na hydroxid.

# Všeobecné zásady bezpečné práce s chemikáliemi



- Rozlité koncentrované kyseliny je třeba nejprve opatrně zředit vodou, mírně zneutralizovat posypáním uhličitanem nebo politím zředěnými roztoky alkálií.

Rozlitá kyselina dusičná se nesmí odstraňovat hadry nebo jinými organickými látkami. Před odstraněním musí být zneutralizována.

# Zásady bezpečné práce v laboratoři

Manipulace s chemickými látkami je třeba provádět v digestoři, zvláště v případě manipulace s těkavými a dráždivými látkami.

Při rozsypaní nebo rozlití škodlivé látky je nutno okamžitě zajistit její **zneškodnění**.

Zátky lahví se nesmějí pokládat potřísněnou plochou na desku stolu.

Pozor na tvorbu **výbušných peroxidů** v etherech, alkenech nebo některých alkoholech po delším skladování – produkty autooxidace odstraníme protřepáním s **roztokem železnaté soli**.

Látky náchylné k autooxidaci skladujeme **v chladu** a **za vyloučení světla**.

Při nálezu lahve od sloučeniny náchylné k autooxidaci, která obsahuje viditelnou sraženinu, vyloučíme manipulaci a voláme policejní pyrotechniky.

# Zásady bezpečné práce v laboratoři

## Následky výbuchu peroxidů naakumulovaných v lahvi s isopropylalkoholem



Autor: pplk. RNDr. Ivo Beroun, CSc., Policie ČR, Kriminalistický ústav Praha

# Skladování chemických látek

- Nebezpečné látky a směsi musejí být skladovány tak, aby byly **zajištěny** před odcizením, únikem a záměnou s jinými látkami a směsmi.
- Je nutné zabránit společnému skladování látek, které spolu mohou **nebezpečně reagovat**.
- Zvláštní režim pro látky vysoce toxické.
- Kyselinu chloristou je nutno uchovávat v lahvích se zabroušeným hrdlem a odděleně od ostatních chemikálií, zejména organických.
- Lahve s kyselinou chloristou se nesmějí pokládat na dřevěné regály, nýbrž na skleněné, porcelánové, keramické nebo jiné ohnivzdorné a jiné neabsorbující podložky, aby se stopy po rozlité mohly snadno odstranit.
- Žíraviny nesmějí být přechovávány ve větší výšce, než je výše ramen pracovníka, který s nimi manipuluje (max. ve výšce 165 cm).

# Skladování chemických látek

Pokud nejsou uchovávány chemické látky a směsi v originálním balení, řídíme se následujícími pravidly:

**kyselina fluorovodíková** se uchovává v nádobách z plastů, vhodného kovu nebo ve vyparafinovaných lahvích,

koncentrovaný **peroxid vodíku** se uchovává v plastových nádobách,

**látky citlivé na světlo** se uchovávají v tmavých nebo neprůhledných lahvích,

**alkalické kovy** se ukládají pod interní vysokovroucí kapalinou (petrolej, parafinový olej), **bílý fosfor** pod vodou,

**alkalické kovy** a jejich **hydridy** se ukládají do kovové skříně mimo laboratoř, na požárně bezpečném místě s označením „Nehasit vodou“,

**samozápalné látky** ve skleněných lahvích se uloží v nerozbitném obalu, v němž by po rozbití skleněné nádoby zůstala látka pod ochrannou kapalinou.

## Likvidace a skladování odpadů

Do výlevky lze vylévat jen malé objemy vodných roztoků, ethanol, kyseliny a hydroxidy. Všechny tyto látky je potřeba před vylitím výrazně zředit.

Žíraviny, kyseliny a hydroxidy se v menším množství mohou vylévat jen do výlevky, do které teče současně i voda, pH se musí pohybovat v rozmezí 6,5–8,5.

Do výlevky nelze vylévat rozpouštědla nemísitelná s vodou, toxické, hořlavé a výbušné látky, koncentrované kyseliny a hydroxidy a sloučeniny uvolňující toxické nebo dráždivé látky při styku s vodou, kyselinami nebo zásadami.

Do hygienických odpadů (umyvadla, klozety) se nesmějí vylévat chemikálie ani odpady po chemických reakcích.

Použitá a odpadní rozpouštědla (neutralizovaná a bez samozápalných látek) se sbírají v označených nádobách, jež se pravidelně vyprazdňují odvozem do centrálního úložiště.

# Likvidace a skladování odpadů

Do nádob na odpadky se nesmějí dát látky požárně nebezpečné.

Střepy a odpad s ostrými hranami se ukládají pouze do nádob k tomu určených.

Sypké, neškodné materiály (např. chromatografické nosiče) se do odpadních košů ukládají pouze zabalené v papíře nebo sáčku.

Odpady je třeba skladovat v **určených odpadních nádobách**.

Odpady je nutno skladovat odděleně, např. silné kyseliny, těžké kovy, hořlaviny, chlorované uhlovodíky apod.

## 150110 NEBEZPEČNÝ ODPAD

**Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné**



HP 4 Dráždivé  
HP 8 Žiravé

# První pomoc

Pomáhající nemá ohrozit vlastní zdraví nebo život!

Zástava dechu, srdce – nepřímá masáž srdce.

Bezvědomí – uložení do stabilizované pozice.

## Nehody s chemickými látkami:

### Nadýchání:

Vyvést na čerstvý vzduch, ale nenechat chodit.

V případě žíravých látek vypláchnout ústa a nosní dutinu.

Lékařská pomoc.

### Zasažení očí:

Vypláchnout proudem vody, od vnitřního koutku ke vnějšímu.

Vyjmout kontaktní čočky.

Lékařská pomoc.

## První pomoc

### Potřísnění kůže:

Sundat zasažený oděv, oplachovat vodou, v případě vysoce toxických látek lze použít i mýdlo nebo šampon.

Sterilní překrytí.

Podle potřeby lékařská pomoc.

### Požítí:

**Vysoce toxické látky** – při vědomí do 1 hodiny po požití podat vodu s rozdrčenými tabletami aktivního uhlí + vyvolat zvracení.

**Toxické a zdraví škodlivé látky** – podat vodu s rozdrčenými tabletami aktivního uhlí.

**Žíravé látky** – Podat 200–500 ml studené vody. Nevyvolávat zvracení! Podobně po požití detergentů.

V případě nejasností kontaktovat **Toxikologické informační centrum**  
tel.: 224919293 nebo 224915402

Nezapomenout na **bezpečnostní list!**

## **Další užitečné informace lze načerpat např. www stránkách MU**

### Hasicí přístroje

[http://www.rect.muni.cz/nso/Chemicke\\_latky/soubory/Hasici\\_pristroje.pdf](http://www.rect.muni.cz/nso/Chemicke_latky/soubory/Hasici_pristroje.pdf)

### Nebezpečné směsi

[http://www.rect.muni.cz/nso/Chemicke\\_latky/soubory/nebezpecne\\_smesi.pdf](http://www.rect.muni.cz/nso/Chemicke_latky/soubory/nebezpecne_smesi.pdf)

### Značení tlakových lahví

[http://www.rect.muni.cz/nso/Chemicke\\_latky/soubory/tlaklah.pdf](http://www.rect.muni.cz/nso/Chemicke_latky/soubory/tlaklah.pdf)

# Děkuji za pozornost

## Kontakt:

Prof. RNDr. Jiří Příhoda, CSc.

Ústav chemie PŘF MU

Tel: 54949 6690; 74289451133

E-mail: [jiriprihoda@seznam.cz](mailto:jiriprihoda@seznam.cz)