

Inovace bakalářského studijního oboru Aplikovaná chemie

<http://aplchem.upol.cz>

CZ.1.07/2.2.00/15.0247

Tento projekt je spolufinancován
Evropským sociálním fondem a státním
rozpočtem České republiky.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost



OKRESNÍ HOSPODÁŘSKÁ
KOMORA OLOMOUČ

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Bezpečnostní předpisy v chemii **KFC/BZP**

RNDr. Robert Prucek, Ph.D.

Katedra fyzikální chemie / RCPTM

17 Listopadu 12 / Šlechtitelů 11

3. podlaží, kancelář 3.042 / Budova G, místnost 317

tel.: 58 563 4427 / 58 563 4959

E-mail: robert.prucek@upol.cz

Texty k dispozici na:

<http://chemikalie.upol.cz>

<http://aplchem.upol.cz>

<http://www.mvcr.cz>

Zakončení:

- test z nebezpečných vlastností látek (zítra)
- test na základní znalost předpisů a norem (v průběhu října a prosince)

Sylabus

1. Přehled právních úprav nakládání s chemickými látkami a odpady v rámci ES a OECD.
2. Právní úpravy nakládání s chemickými látkami v EU – nařízení č. 1907/2006 a 1272/2008
3. Právní úprava nakládání s chemickými látkami v ČR – zákon č. 350/2011 Sb.
4. Konvenční výpočtová metoda v klasifikaci nebezpečných chemických látek. Vyhláška č. 402/2011.
5. Zákon č. 59/2006. Bezpečnostní opatření v prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami. Havarijní plán.
6. Zákon č. 185/2001 Sb. o odpadech a předpisy související. Katalogy a seznamy nebezpečných odpadů. Kategorizace odpadů podle nebezpečnosti.
7. Základní principy správného nakládání s nebezp. chem. látkami - zákon č. 258/2000 Sb.
8. Další předpisy a normy týkající se bezpečnosti práce v chemické laboratoři.
9. Nebezpečné vlastnosti a správné nakládání s látkami vysoce toxickými.
10. Nebezpečné vlastnosti a správné nakládání s látkami toxickými.
11. Nebezpečné vlastnosti a správné nakládání s látkami žíravými.
12. Nebezpečné vlastnosti a správné nakládání s látkami karcinogenními, mutagenními a toxickými pro reprodukci.

Historie - Dokumenty ES pro oblast chemických látek

Směrnice Rady ES pro oblast chemických látek

67/548/EHS – o sbližování právních a správních předpisů týkajících se klasifikace, balení a označování nebezpečných látek

96/56/ES – klasifikace, balení, označování a registrace nebezpečných chem. látek, hodnocení rizika a výměna informací. V příloze obsahuje Seznam nebezpečných látek dosud klasifikovaných.

87/18/EHS – stanovuje zásady SLP

Historie - Rozhodnutí Rady

- o vzájemném uznávání údajů při hodnocení chemických látek (1981 a 1997) – C(81)30/FINAL ve znění C(97)186/FINAL
 - aby údaje získávané při zkoušení látek v členské zemi byly uznávány v ostatních členských zemích
- o minimálním souboru údajů pro hodnocení chemických látek před jejich uvedením na trh (1982)
 - zajištění dostatku informací o vlastnostech látky před jejím uvedením na trh (BL)

Historie - Doporučení Rady

- o opatřeních ke snížení celkových emisí rtuti do životního prostředí (1973)
 - Alkylrtuťnaté, rtuťnaté sloučeniny (elektrolytické procesy, pesticidy, atd.)
- o dalších přijatých opatřeních k ochraně životního prostředí kontrolou PCB (1987)
 - 1.1.1989 zastavena výroba, vývoz, dovoz a prodej PCB

Historie - Doporučení Rady

- o hodnocení potenciálních účinků chemických látek na životní prostředí (1974)
- stanovující pokyny týkající se postupu a požadavků na předcházení účinků chemických látek na člověka a životní prostředí (1977)
 - Rámcové postupy hodnocení nebezpečnosti látek

Historie - Zákon č. 356/2003 Sb.

o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů

- ✓ stanovuje základní podmínky uvádění nebezpečných chemických látek a přípravků na trh v ČR
- ✓ definuje základní systém klasifikace nebezpečnosti chemických látek a přípravků
- ✓ definuje systém správné laboratorní praxe
- ✓ úplné znění po novelizacích č. **440/2008 Sb.**

Historie - Vyhlášky k zákonu o chemických látkách

- ~~164/2004 metody zkoušení hořlavosti a oxidačních schopností~~
- ~~219/2004 zásady správné laboratorní praxe~~
- ~~220/2004 oznamování nebezpečných látek a vedení evidence~~
- ~~222/2004 metody zkoušení fyzikálních vlastností, výbušnosti
a nebezpečnosti pro životní prostředí~~
- ~~223/2004 hodnocení rizika pro životní prostředí~~
- ~~231/2004 obsah bezpečnostního listu~~
- ~~234/2004 alternativní značení, výjimky v balení~~
- ~~426/2004 registrace chemických látek~~
- ~~427/2004 hodnocení rizika pro zdraví člověka~~
- ~~428/2004 získání odborné způsobilosti~~
- ~~443/2004 metody zkoušení toxicity~~

Historie - Vyhlášky k zákonu o chemických látkách

- ~~221/2004 seznamy zakázaných látek~~
- ~~232/2004 klasifikace, balení a označování nebezpečných chemických látek a chemických přípravků~~

~~Příloha 1: Seznam~~

~~Příloha 2: Postupy hodnocení a označování~~

~~Příloha 3: Konvenční výpočtová metoda~~

~~Příloha 4: Výstražné symboly~~

~~Příloha 5: R-věty~~

~~Příloha 6: S-věty~~

~~Příloha 7: Označování skupin nebezpečných přípravků~~

~~Příloha 8: Označování výrobků obsahujících azbest~~

~~Příloha 9: Označování skupin nebezpečných látek~~

~~Příloha 10: Označování nebezpečných látek a přípravků
pro zdraví člověka a životní prostředí~~

Legislativa ES v oblasti chemických látek

nařízení EP a Rady č. 1907/2006 (REACH)

O registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek...

(Registration, Evaluation and Autorization of Chemicals)

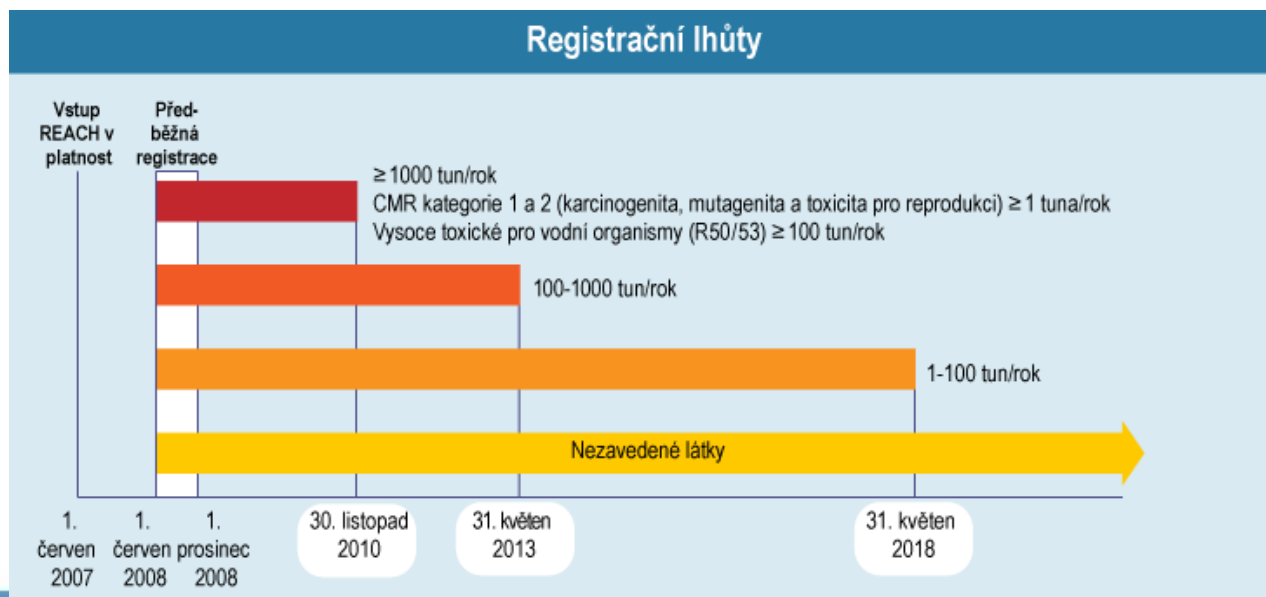
Vstoupilo v platnost 1. června 2007

.

Registrace nebezpečných chemických látek a směsí

Tu provádí výrobce či dovozce, chce-li látku uvést na trh podle podmínek stanovených MZ, které vede **Registr** nebezpečných chemických látek uváděných na trh v ČR.

Podmínky závisí na uváděném množství látky na trh za rok.



Klasifikace nebezpečných chemických látek

Tu provádí výrobce či dovozce před uvedením na trh podle:

- Seznamu závazně klasifikovaných nebezpečných látek
- Seznamu nových látek (ELINCS)
- klasifikace při registraci
 - údajů z literatury
 - údajů získaných zkoušením
- konvenční výpočtové metody

Vzor označení nebezpečné chemické látky

Fenol

CAS: 108-95-2 ES: 203-632-7

EEC: 604-001-00-2

Toxický při styku s kůží a při požití.

Způsobuje poleptání.



toxický

rozměry štítku pro balení do 3 l: 74x52 mm

Struktura bezpečnostního listu (dle nařízení č. 1907/2006)

1. identifikace látky/přípravku a identifikace společnosti/podniku
2. identifikace nebezpečnosti
3. složení/informace o složkách
4. pokyny pro první pomoc
5. opatření pro hašení požáru
6. opatření v případě náhodného úniku
7. zacházení a skladování
8. omezování expozice/osobní ochranné prostředky
9. fyzikální a chemické vlastnosti

Struktura bezpečnostního listu (dle nařízení č. 1907/2006)

10. stálost a reaktivita
11. toxikologické informace
12. ekologické informace
13. pokyny pro odstraňování
14. informace pro přepravu
15. informace o předpisech
16. další informace

příklad BL

Legislativa v rámci ES v oblasti chemických látek

nařízení EP a Rady (ES) č. 1272/2008 (CLP)

o klasifikaci, označování a balení chemických látek a směsí,

o změně a zrušení směrnic 67/548/EHS a 1999/45/ES a

o změně nařízení č. 1907/2006 (**platnost od 20.1. 2009**)

Globally Harmonised System (GHS)

Of Classification, Labelling, and Packaging (CLP)

- stanovuje pravidla pro klasifikaci látek a směsí jako nebezpečných a pravidla pro označování a balení nebezpečných látek a směsí
- zavádí v EU mezinárodní kritéria dohodnutá Hospodářskou a sociální radou OSN (ECOSOC OSN) pro klasifikaci a označování nebezpečných látek a směsí systému GHS

nařízení (ES) č. 1272/2008 (CLP)

- Účelem nařízení je zajištění ochrany zdraví a životního prostředí a volný pohyb látek a směsí
 - Harmonizace kritérií pro klasifikaci látek a směsí a pravidel pro označování a balení nebezpečných látek a směsí
-

Nevztahuje se na:

- Radioaktivní látky a směsi
- Látky a směsi pro vědecký výzkum a vývoj (neuváděné na trh)
- Neizolované meziprodukty
- Odpady
- Léčivé přípravky
- Veterinární léčivé přípravky
- Kosmetické prostředky
- Zdravotnické prostředky
- Potraviny

nařízení (ES) č. 1272/2008 (CLP)

Definice nařízení jsou v souladu s definicemi 1907/2006 a s definicemi stanovenými v rámci GHS na úrovni OSN

- **Třída nebezpečnosti** (fyzikální, pro zdraví, životní prostředí)
- **Kategorie nebezpečnosti** – rozdělení kritérií v rámci každé třídy nebezpečnosti, s upřesněním závažnosti nebezpečnosti
- **Výstražný symbol nebezpečnosti**
- **Signální slovo**
 - Nebezpečí
 - Varování
- **Standardní věta o nebezpečnosti (H věty)**
- **Pokyn pro bezpečné zacházení (P věty)**

nařízení (ES) č. 1272/2008 (CLP)

- od **20.1.2009** do **1.12.2010** (přechodné období) → označování podle CLP dobrovolné
- do **1.12. 2010** lze chemické látky klasifikovat, označovat a balit podle 67/548/EHS (tzn. u nás v souladu se zákonem č. **350/2011** Sb.)
- od **1.12. 2010** do **1.6. 2015** se látky klasifikují jak podle směrnice 67/548/EHS, tak podle systému CLP, ale balí se a označují pouze podle nařízení CLP
- Po **1.6. 2015** všechno podle systému CLP

ES 1272/2008 (CLP)

klasifikace látek

- podle fyzikálně chemických vlastností (16 kategorií)
- podle nebezpečnosti pro zdraví (10 kategorií)
- nová kategorie – nebezpečnost pro životní prostředí (vodní)
- nová kategorie – dodatečná třída nebezpečnosti EU

nové symboly

- černý symbol, bílé pozadí, červený rám, kosočtverec
- standardní věty o nebezpečnosti – H věty (dříve R)
- pokyny pro bezpečné zacházení – P věty (dříve S)

Uplatňování nových kritérií může vést v porovnání se stávající situací k odlišné klasifikaci

1272/2008 (CLP) – výstražné symboly nebezpečnosti



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

1272/2008 (CLP) – klasifikace látek

1. Výbušnina
2. Hořlavý plyn
3. Hořlavý aerosol
4. Oxidující plyn
5. Plyny pod tlakem
6. Hořlavá kapalina
7. Hořlavá tuhá látka
8. Samovolně reagující látka nebo směs
9. Samozápalná kapalina
10. Samozápalná tuhá látka
11. Samozahřívající se látka nebo směs
12. Látka nebo směs, která při styku s vodou uvolňuje hořlavé plyny
13. Oxidující kapalina
14. Oxidující tuhá látka
15. Organický peroxid
16. Látka nebo směs korozivní pro kovy
17. Akutní toxicita
18. Žíravost/dráždivost pro kůži
19. Vážné poškození očí/podráždění očí
20. Senzibilizace dýchacích cest /senzibilizace kůže
21. Mutagenita v zárodečných buňkách
22. Karcinogenita
23. Toxicita pro reprodukci
24. Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice
25. Toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice
26. Nebezpečná při vdechnutí
27. Nebezpečný pro vodní prostředí
28. Nebezpečná pro ozonovou vrstvu

GHS01Oddíl 2.1

Nestabilní výbušniny

Výbušniny podtřídy 1.1, 1.2, 1.3, 1.4

Oddíl 2.8

Samovolně reagující látky a směsi, typy A, B

Oddíl 2.15

Organické peroxidy, typy A, B

GHS02Oddíl 2.2

Hořlavé plyny, kategorie nebezpečnosti 1

Oddíl 2.3

Hořlavé aerosoly, kategorie nebezpečnosti 1, 2

Oddíl 2.6

Hořlavé kapaliny, kategorie nebezpečnosti 1, 2, 3

Oddíl 2.7

Hořlavé tuhé látky, kategorie nebezpečnosti 1, 2

Oddíl 2.8

Samovolně reagující látky a směsi, typy B, C, D, E, F

Oddíl 2.9

Pyroforické kapaliny, kategorie nebezpečnosti 1

Oddíl 2.10

Pyroforické tuhé látky, kategorie nebezpečnosti 1

Oddíl 2.11

Samozahřívající se látky a směsi, kategorie nebezpečnosti 1, 2

Oddíl 2.12

Látky a směsi, které při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny, kategorie nebezpečnosti 1, 2, 3

Oddíl 2.15

Organické peroxidy, typy B, C, D, E, F

GHS03Oddíl 2.4

Oxidující plyny, kategorie nebezpečnosti 1

Oddíl 2.13

Oxidující kapaliny, kategorie nebezpečnosti 1, 2, 3

Oddíl 2.14

Oxidující tuhé látky, kategorie nebezpečnosti 1, 2, 3

GHS04Oddíl 2.5

Plyny pod tlakem:

stlačené plyny;

zkapalněné plyny;

zchladené zkapalněné plyny;

rozpuštěné plyny

GHS05Oddíl 2.16

Látky a směsi žíravé pro kovy, kategorie nebezpečnosti 1

Oddíl 3.2

Poleptání kůže, kategorie nebezpečnosti 1A, 1B, 1C

Oddíl 3.3

Vážné poškození očí, kategorie nebezpečnosti 1

GHS06Oddíl 3.1

Akutní toxicita (orální, dermální, inhalační), kategorie nebezpečnosti 1, 2, 3

GHS07Oddíl 3.1

Akutní toxicita (orální, dermální, inhalační), kategorie nebezpečnosti 4

Oddíl 3.2

Podráždění kůže, kategorie nebezpečnosti 2

Oddíl 3.3

Podráždění očí, kategorie nebezpečnosti 2

Oddíl 3.4

Senzibilizace kůže, kategorie nebezpečnosti 1

Oddíl 3.8

Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice, kategorie nebezpečnosti 3

Podráždění dýchacích orgánů

Narkotické účinky

GHS08Oddíl 3.4

Senzibilizace dýchacích orgánů, kategorie nebezpečnosti 1

Oddíl 3.5

Mutagenita v zárodečných buňkách, kategorie nebezpečnosti 1A, 1B, 2

Oddíl 3.6

Karcinogenita, kategorie nebezpečnosti 1A, 1B, 2

Oddíl 3.7

Toxicita pro reprodukci, kategorie nebezpečnosti 1A, 1B, 2

Oddíl 3.8

Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice, kategorie nebezpečnosti 1, 2

Oddíl 3.9

Toxicita pro specifické cílové orgány – opakovaná expozice, kategorie nebezpečnosti 1, 2

Oddíl 3.10

Nebezpečí při vdechnutí, kategorie nebezpečnosti 1

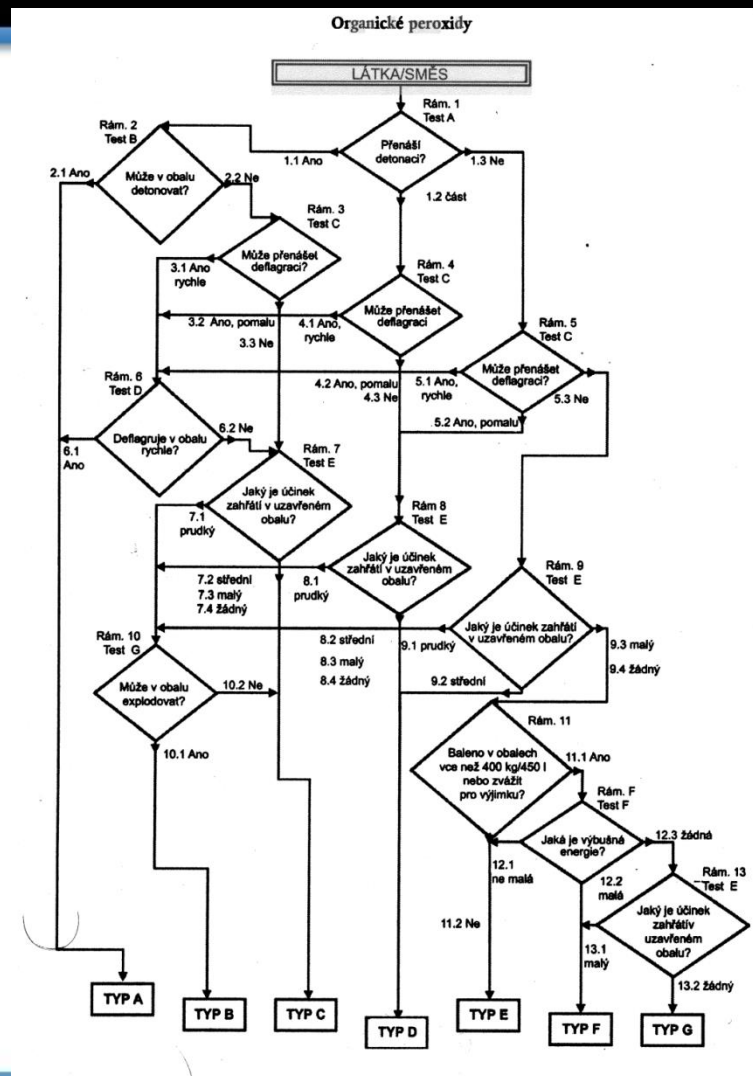
GHS09Oddíl 4.1

Nebezpečí pro vodní prostředí

– akutní nebezpečí, kategorie 1

– chronické nebezpečí, kategorie 1, 2

1272/2008 (CLP) – klasifikace látek



Základní legislativa ČR pro chemické látky

- **Zákon 350/2011 Sb.** o chemických látkách a chemických směsích
- **Vyhláška 402/2011 Sb.** o hodnocení nebezpečných vlastností chemických látek a chemických směsí a balení a označování nebezpečných chemických látek
- **Vyhláška 163/2012 Sb.** o zásadách správné laboratorní praxe
- **Zákon 258/2000 Sb.** o ochraně veřejného zdraví
- **Zákon 185/2001 Sb.** o odpadech

Zákon č. 350/2011 Sb.

o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů

- ✓ Ochrana zdraví a životního prostředí
- ✓ definuje základní systém klasifikace nebezpečnosti chemických látek a směsí
- ✓ definuje vlastnosti látek a směsí a skupiny nebezpečnosti
- ✓ definuje systém správné laboratorní praxe

Zákon č. 350/2011 Sb.

o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů

- ✓ Definuje práva a povinnosti právnických osob a podnikajících fyzických osob při výrobě, klasifikaci, označování, uvádění na trh, používání, vývozu a dovozu chemických látek
- ✓ definuje působnost správních orgánů §23-32 (MŽP, MZ, MPO, Česká inspekce ŽP, KHS, Státní úřad inspekce práce, Celní úřad)

Klasifikace

nebezpečných chemických látek a přípravků

§ 5, odst. 1, písm. a) až o)

Podle fyzikálně-chemických vlastností:

- a) výbušné
- b) oxidující
- c) extrémně hořlavé
- d) vysoce hořlavé
- e) hořlavé

Podle toxických vlastností:

- f) vysoce toxické
- g) toxické
- h) zdraví škodlivé
- i) žíravé
- j) dráždivé
- k) senzibilizující
- l) karcinogenní
- m) mutagenní
- n) toxické pro reprodukci
- o) toxické pro životní prostředí

Hodnocení nebezpečných vlastností chemických látek a chemických směsí a balení a označování nebezpečných chemických směsí

upravuje vyhláška MPO 402/2011 Sb.

Požadavky na obaly

Požadavky na označování (vše v českém jazyce):

- chemický název látky
- jméno odpovědné firmy
- výstražné symboly
- standardní věty označující specifickou rizikovost (R-věty)
- standardní pokyny pro bezpečné zacházení (S-věty)

Při prodeji v maloobchodě nutno dodat návod k použití a pokyny pro předlékařskou první pomoc, při jiném způsobu prodeje nutno dodat

Bezpečnostní list.

Vyhlášky k zákonu o chemických látkách

402/2011 Sb. Příloha 5: Výstražné symboly



výbušný



vysoce toxický



toxický



zdraví škodlivý



oxidující



žiravý



dráždivý



extrémně hořlavý



hořlavý



**nebezpečný pro
životní prostředí**

Vyhlášky k zákonu o chemických látkách

402/2011 Sb. Příloha 6: R-věty

Jednoduché R-věty

- R 1 Výbušný v suchém stavu
- R 24 Toxický při styku s kůží
- R 37 Dráždí dýchací orgány
- R 49 Může vyvolat rakovinu při vdechování
- R 57 Toxický pro včely

Kombinované R-věty

- R 21/22 Zdraví škodlivý při styku s kůží a při požití
- R 24/25 Toxický při styku s kůží a při požití
- R 37/38 Dráždí dýchací orgány a kůži

Vyhlášky k zákonu o chemických látkách

402/2011 Sb. Příloha 7: S-věty

Jednoduché S-věty

S 2 Uchovávejte mimo dosah dětí

S 15 Chraňte před teplem

S 29 Nevylévejte do kanalizace

S 49 Uchovávejte pouze v původním obalu

S 51 Používejte pouze v dobře větraných prostorách

Kombinované S-věty

S 1/2 Uchovávejte uzamčené a mimo dosah dětí

S 7/8 Uchovávejte obal těsně uzavřený a suchý

S 36/37 Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice

Klasifikace přípravků na základě konvenční výpočtové metody

- a) hodnocení **fyzikálně chemických** vlastností přípravků týká se pouze oxidačních a hořlavých vlastností
- b) hodnocení **nebezpečnosti přípravků pro zdraví člověka** týká se všech nebezpečných vlastností vyjmenovaných v § 5 odst. 1 zákona č. 350/2011 Sb. pod písmeny f) až n)
- c) Hodnocení nebezpečnosti přípravků pro životní prostředí
 - konvenční výpočtovou metodu pro klasifikaci nebezpečnosti chemických přípravků definuje příslušné nařízení vlády.
 - nebezpečné vlastnosti látek stejné kategorie v jednom přípravku se podle konvenční výpočtové metody sčítají

Klasifikace přípravků – látky vysoce toxické (dle vyhlášky MPO č. 402/2011 Sb.)

Klasifikace látky	Klasifikace směsi (vyjma plynné)		
	T+	T	Xn
T+ s R26, R27, R28	$c \geq 7\%$	$1\% \leq c < 7\%$	$0,1\% \leq c < 1\%$
T+ s R39/cesta expozice	$c \geq 10\%$	$1\% \leq c < 10\%$	$0,1\% \leq c < 1\%$

Dichromany (amonný, draselný a sodný)

$c \geq 7\%$: T+; R49-46-21-25-26-37/38-41-43

$0,5\% \leq c < 7\%$: T ; R49-46-43

$0,1\% \leq c < 0,5\%$: T ; R49-46

Klasifikace přípravků – látky toxické

(dle vyhlášky MPO č. 402/2011 Sb.)

Klasifikace látky	Klasifikace přípravku (vyjma plynný)		
	T+	T	Xn
T s R23, R24, R25		$c \geq 25\%$	$3\% \leq c < 25\%$
T s R39/cesta expozice		$c \geq 10\%$	$1\% \leq c < 10\%$
T s R48/cesta expozice		$c \geq 10\%$	$1\% \leq c < 10\%$

Acetonitril $c \geq 20\%$: T; R23/24/25

$3\% \leq c < 20\%$: Xn; R20/21/22

Klasifikace přípravků – látky toxické

(dle vyhlášky MPO č. 402/2011 Sb.)

Klasifikace látky	Klasifikace přípravku (vyjma plynný)		
	T+	T	Xn
Xn s R20, R21, R22			$c \geq 25\%$
Xn s R40/cesta expozice			$c \geq 10\%$
Xn s R48/cesta expozice			$c \geq 10\%$

Hexan $c \geq 20\%$: Xn; R38-48/20-62

$5\% \leq c < 20\%$: Xn; R48/20-62

Klasifikace přípravků – látky žíravé

(dle vyhlášky MPO č. 402/2011 Sb.)

Klasifikace látky	Klasifikace přípravku (vyjma plynny)		
	C s R34	Xi s R41	Xi s R36,37,38
C s R35	$5\% \leq c \leq 10\%$	$\geq 5\%$	$1\% \leq c < 5\%$
C s R34	$c \geq 10\%$	$\geq 10\%$	$5\% \leq c < 10\%$

Hydroxid sodný

$c \geq 5\%$: C ; R35

$2\% \leq c < 5\%$: C ; R34

$0,5\% \leq c < 2\%$: Xi ; R36/38

Klasifikace přípravků – látky karcinogenní, mutagenní a toxické pro reprodukci (dle vyhlášky MPO č. 402/2011 Sb.)

Klasifikace látky	Klasifikace přípravku (mimo plynný)	
	Kategorie 1 a 2	Kategorie 3
karcinogen R45,49	$c \geq 0,1\%$	
karcinogen R40		$c \geq 1\%$
mutagen R46	$c \geq 0,1\%$	
mutagen R40		$c \geq 1\%$
tox. pro reprodukci R60	$c \geq 0,5\%$	
tox. pro reprodukci R62		$c \geq 5\%$
tox. pro reprodukci R61	$c \geq 0,5\%$	
tox. pro reprodukci R63		$c \geq 5\%$

Zákon č. 59/2006 Sb.

o prevenci závažných havárií způsobených
vybranými nebezpečnými chemickými
látkami nebo chemickými přípravky ...

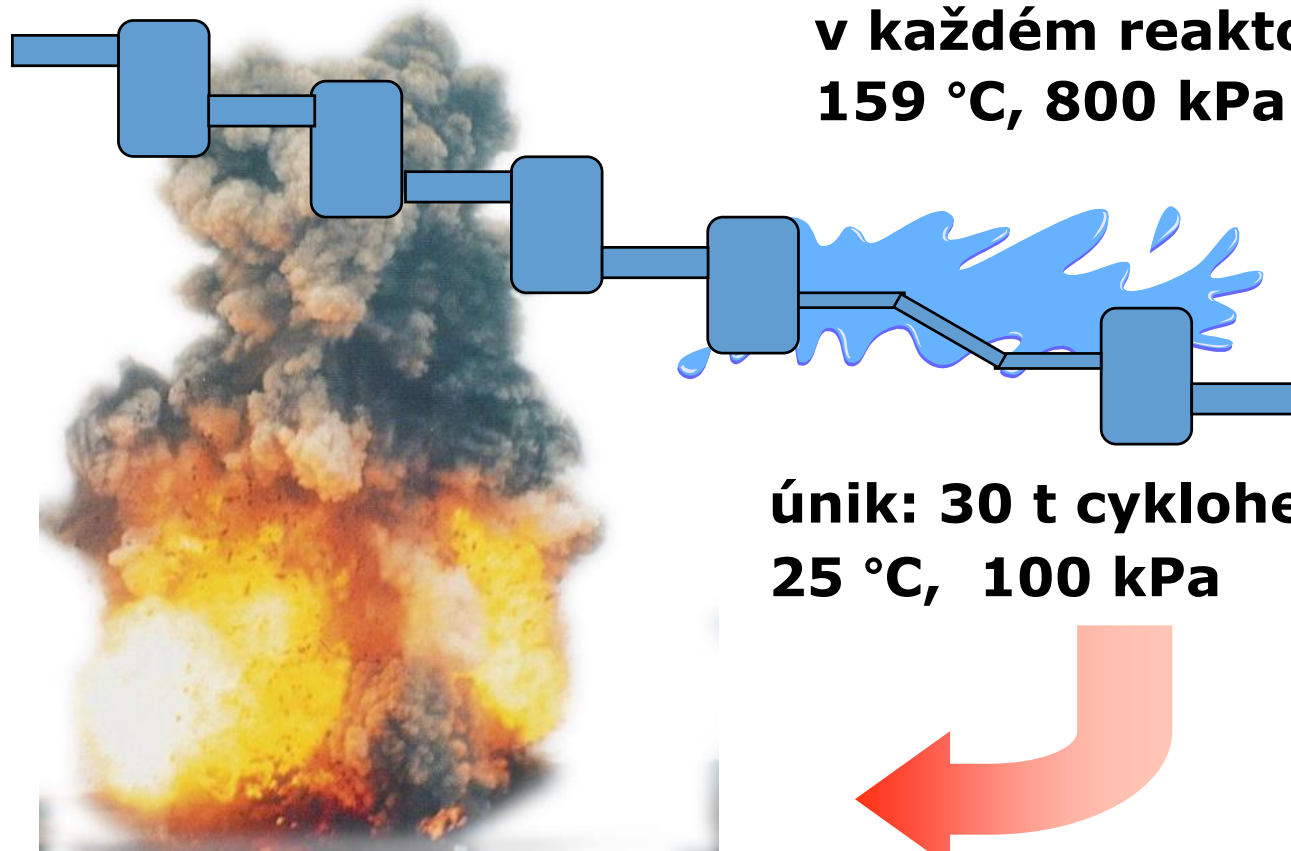
„Slavné“ havárie

- **Nejcitovanější havárie ve světě**
 - Flixborough (UK) 1974
 - Seveso (Itálie) 1976
 - Bhopal (Indie) 1984
 - Bai Mare (Rumunsko) 2000 – únik kyanidů
 - Enschede (Nizozemí) 2001 – požár skladiště pyrotechnických pomůcek
- **V ČR**
 - Litvínov 1974 (výbuch ethylenu, 14 úmrtí)

Flixborough (1.6.1974)

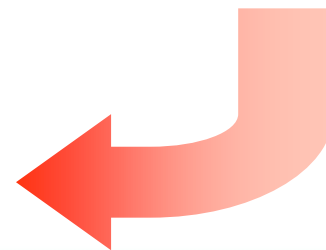
- Proces výroby kaprolaktamu
 - cyklohexan → cyklohexanol → cyklohexanon
 - oxidace v kaskádě reaktorů
- Průběh havárie
 - zjištěna netěsnost reaktoru
 - „bypass“ reaktoru k umožnění opravy

Flixborough (1.6.1974)



**20 t cyklohexanu
v každém reaktoru
159 °C, 800 kPa**

**únik: 30 t cyklohexanu
25 °C, 100 kPa**



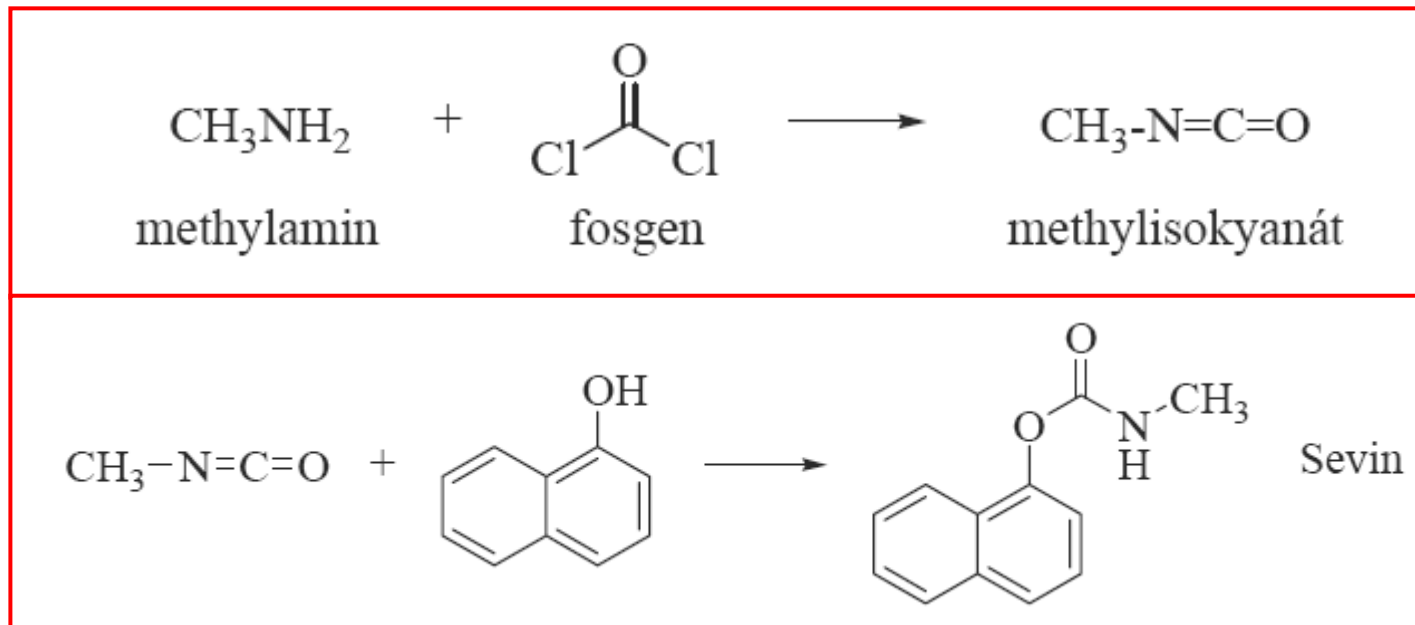
Flixborough (1.6.1974)

- Následky
 - 28 úmrtí
 - 36 vážných zranění
 - rozsáhlé materiální škody
- Příčiny
 - nevyhovující provizorní úprava zařízení
 - bez odborného dozoru
 - Komplikace: Množství dalších hořlavin v blízkosti objektu



Bhopal 3.12.1984)

- Výroba pesticidů – meziprodukt **methyloisokyanát**



- **methyloisokyanát**

- b.v. 39 °C, páry těžší než vzduch, **toxický**, hořlavý
- prudce **exotermě reaguje s vodou**

Bhopal (3.12.1984)

➤ Průběh havárie

- vniknutí vlhkosti do zásobníku
- exothermní reakce
- ohřátí obsahu nad bod varu
- únik 25 t par

➤ Následky

- 2000 úmrtí, 20 000 poškození zdraví mimo objekt
- v objektu bez následků

➤ Závěry

- snaha o hledání bezpečnější syntetické cesty
- minimalizace zádrže v zařízení

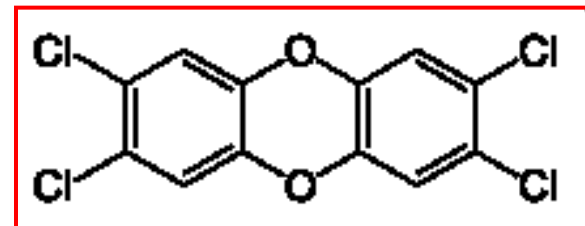


A child victim of the Bhopal gas disaster.



Seveso (10.6.1976)

- Zpracovávání **trichlorfenolu**
- Vedlejší produkt **TCDD**
 - tetrachlordibenzoparadioxin
 - jedna z nejedovatějších známých látek
 - smrtelná dávka 10^{-9} g × těl. hmotnost
- Průběh havárie
 - reaktor se vymknul řízení
 - zvýšená produkce TCDD
 - únik 2 kg TCDD pojistným ventilem



Seveso (10.6.1976)

- **Okamžité následky**

- Přenos TCDD deštěm do půdy
- kontaminace rozsáhlého území
- 250 případů hospitalizace
- evakuace 600 osob

- **Dlouhodobé následky**

- továrna srovnána se zemí
- odškodnění obyvatel (přes 6 mld. Kč.)
- dlouhodobé postižení obyvatel
- počátek legislativy na prevenci havárií



Prevence závažných havárií

- SEVESO I - 82/501/EHS.
- SEVESO II - Directive 96/82/EC on the control of major-accident hazards involving dangerous substances)
- Nahrazeny SEVESO III – směrnice Evropského parlamentu a Rad 2012/18/EU -
- ČR
 - legislativní úpravy od roku 1999
 - především v kompetenci MŽP

Zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií

Definuje:

povinnosti právnických a fyzických osob
vlastnících či užívajících objekt či zařízení
v němž je umístěna vybraná nebezpečná
chemická látka či přípravek v určitém množství

Cíle zákona

- Snížit pravděpodobnost vzniku havárie a omezit její případné následky
- Rozdělení objektů do skupin
 - Bezrizikové
 - Skupina A (menší riziko)
 - Skupina B (větší riziko)
- Poskytování informací veřejnosti
- Výkon správních úřadů
- Způsob hlášení závažných havárií

Havarijní plán

a) vnitřní

- zodpovědné osoby
- popis možných následků
- popis preventivních opatření
- popis činností k minimalizaci následků
- přehled ochranných zásahových prostředků
- způsob vyrozumění státní správy a občanů
- plán havarijního cvičení

b) vnější

- popis možné závažné havárie a jejích důsledků v okolí
- provozovatel a zodpovědné osoby
- přehled preventivních opatření
- seznam technických prostředků pro odstranění havárie
- další údaje

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Hlavní zásady zákona

- stanovení obecných a specifických pravidel pro předcházení vzniku odpadů a nakládání s nimi
- stanovuje práva a povinnosti osob v odpadovém hospodářství a působnost orgánů veřejné správy
- definuje druhy odpadů s důrazem na jasnou specifikaci nebezpečnosti odpadu – v přílohách jsou vyjmenovány složky, které činí odpad nebezpečným, zavádí klasifikaci odpadů

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Zákon se nevztahuje na:

- odpadní vody (ČOV pracují podle zákona č. 254/2001 Sb.)
- odpady z hornické a těžební činnosti
- odpady drahých kovů
- radioaktivní odpady
- mrtvá lidská těla a ostatky
- konfiskáty živočišného původu
- nezachycené emise znečišťující ovzduší
- odpady trhavin, výbušnin a munice

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Základní definice

Odpad – každá movitá věc, které se osoba zbavuje

Nebezpečný odpad – odpad uvedený v Seznamu nebezpečných odpadů nebo vykazující nebezpečné vlastnosti (Příloha 2)

Komunální odpad – odpad vznikající na území obce při činnosti fyzických osob nepodnikatelů

Nakládání s odpady – jejich shromažďování, soustředění, sběr, výkup, třídění, přeprava a doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování

Původce odpadů – fyzická či právnická osoba (podnikatel), při jejíž podnikatelské činnosti vznikají odpady a obec z hlediska vzniku komunálních odpadů

Oprávněná osoba – osoba oprávněná k nakládání s odpady

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Vývoz, dovoz a tranzit odpadů

- vývoz a dovoz odpadů za účelem jejich odstranění je zakázán
- odpady se dělí podle zeleného, žlutého a červeného seznamu
- odpady ze zeleného seznamu je možno vyvážet a dovážet za účelem jejich využití

Balení a označování nebezpečných odpadů

- řídí se podle zákona o chemických látkách
- odpady H1 až H3, H6, H8, H9 a H14 příslušnými grafickými symboly, ostatní nápisem **Nebezpečný odpad**
- povinnost zpracovat identifikační list nebezpečného odpadu

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Příloha č. 5 k zákonu č. 185/2001 Sb.

SEZNAM SLOŽEK, KTERÉ PODLE TOHOTO ZÁKONA ČINÍ ODPAD NEBEZPEČNÝM

Kód	Složka, která podle tohoto zákona činí odpad nebezpečným
C1	beryllium; sloučeniny berylia
C2	sloučeniny vanadu
C3	sloučeniny šestimocného chrómu (VI)
C4	sloučeniny kobaltu
C5	sloučeniny niklu
C6	sloučeniny mědi
C7	sloučeniny zinku
C8	arzén; sloučeniny arzénu
C9	selen; sloučeniny selenu
C10	sloučeniny stříbra
C11	kadmium; sloučeniny kadmia
C12	sloučeniny cínu
C13	antimon; sloučeniny antimonu
C14	telur; sloučeniny teluru
C15	sloučeniny bária, s výjimkou síranu barnatého
C16	rtuť; sloučeniny rtuti
C17	thallium; sloučeniny thalia
C18	olovo; sloučeniny olova
C19	anorganické sírníky
C20	anorganické sloučeniny fluoru, s výjimkou fluoridu vápenatého
C21	anorganické kyanidy

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Příloha č. 2 k zákonu č. 185/2001 Sb.

SEZNAM NEBEZPEČNÝCH VLASTNOSTÍ ODPADU

Kód	Nebezpečná vlastnost odpadu
H1	Výbušnost
H2	Oxidační schopnost
H3-A	Vysoká hořlavost
H3-B	Hořlavost
H4	Dráždivost
H5	Škodlivost zdraví
H6	Toxicita
H7	Karcinogenita
H8	Žíravost
H9	Infekčnost
H10	Teratogenita
H11	Mutagenita
H12	Schopnost uvolňovat vysoce toxické nebo toxické plyny ve styku s vodou, vzduchem nebo kyselinami
H13	Schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při odstraňování
H14	Ekotoxicitá

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Příloha č. 6 k zákonu č.185/2001 Sb.

Sazba základního poplatku za ukládání odpadů

Kč/t

(kalendářní rok)

Kategorie odpadu	2002 až 2004	2005 až 2006	2007 až 2008	2009 a následující léta
Nebezpečný	1100	1200	1400	1700
Komunální a ostatní	200	300	400	500

Sazba rizikového poplatku za ukládání nebezpečných odpadů

Kč/t

(kalendářní rok)

Kategorie odpadu	2002 až 2004	2005 až 2006	2007 až 2008	2009 a následující léta
Nebezpečný	2000	2500	3300	4500

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Katalogy a seznamy nebezpečných odpadů

Zákon 185/2001 Sb. jednoznačně ve svých přílohách či v prováděcích předpisech stanovuje co je nebezpečný odpad – základním dokumentem je zde **vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb.**, kterou se stanoví **Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů** a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (**Červený, Žlutý a Zelený seznam**) a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů.

Zákon č. 185/2001 Sb.

o odpadech a o změně některých dalších zákonů

Kategorizace odpadů podle nebezpečnosti.

Původce odpadů a oprávněná osoba odpady zařazují pod šestimístná katalogová čísla druhů odpadů uvedená v Katalogu odpadů, v nichž prvé dvojčíslí označuje skupinu odpadů, druhé dvojčíslí podskupinu odpadů a třetí dvojčíslí druh odpadu. Hvězdička * umístěná za kód odpadu znamená, že se jedná o nebezpečný odpad.

V případě, že neexistuje možnost zařazení odpadu do žádné skupiny, zařadí se odpad pod katalogovým číslem ze skupiny odpadů podle odvětví, oboru či technologického procesu, kde vzniká a ukončí se dvojčíslím 99, jako název odpadu se v tomto případě použije technický nebo běžně používaný název odpadu.

IDENTIFIKAČNÍ LIST NEBEZPEČNÉHO ODPADU

(pouze první část)

1. **Název odpadu** (podle Katalogu odpadů):
Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
2. **Kód odpadu** (podle katalogu odpadů): 180106
3. **Kód podle ADR** nebo COTIF A7 UN 2982 ADR
4. **Původce odpadu** nebo oprávněná osoba:
Firma: Univerzita Palackého v Olomouci
Sídlo společnosti: Křížkovského 8, 771 47 Olomouc
IČO: 619 89 592
Telefon/Fax: 585635088
5. **Fyzikální a chemické vlastnosti odpadu:**
Pevné nebo kapalné látky organického i anorganického charakteru.

OZNAČENÍ NEBEZPEČNÉHO ODPADU

18 01 06

Chemikálie, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky

Původce odpadu: Univerzita Palackého v Olomouci

IČO: 619 89 592

Adresa:

Odpovědná osoba:

Telefon:

Zákon č. 258/2000 Sb.

**o ochraně veřejného zdraví
a o změně některých souvisejících zákonů**

§ 44, Díl 8:

**Nakládání s nebezpečnými chemickými látkami a
přípravky**

Základní požadavek:

**Nelze nakládat s látkou nebo přípravkem bez
znalosti jejich nebezpečných vlastností.**

Obecné podmínky správného nakládání

1. Povinnost chránit zdraví člověka a životní prostředí, řídit se výstražnými symboly a **R** a **S** větami
2. Zabezpečení nakládání s **vysoce toxickými látkami** osobou odborně způsobilou (jiné osoby školení min. 1x ročně), **povinnost vedení evidence pro tyto látky všemi, kdo s ní nakládají (tedy i koncový spotřebitel)**
3. **Věková omezení:**
 - do 18 let se nesmí prodávat a ni darovat látky toxické, žíravé
 - 15 - 18 let nakládání s látkami vysoce toxickými, toxickými a žíravými pouze v rámci přípravy na povolání pod přímým dohledem odborně způsobilé osoby
 - 10 - 18 let smějí nakládat s látkami žíravými jen pokud splňují technické požadavky na hračky

Obecné podmínky správného nakládání

4. Fyzické osoby nakládající s látkami **vysoce toxickými, toxickými, žíravými, karcinogenními** (R45, R49), **mutagenními** (R46) a **toxickými pro reprodukci** (R60, R61) **musí být prokazatelně seznámeny** s nebezpečnými vlastnostmi, zásadami ochrany zdraví a poskytnutí první pomoci. Nutné písemné pokyny na pracovišti. (např.)
5. Skladování látek vysoce toxických pod zámkem
6. Vedení evidence pro látky vysoce toxické všemi, kdo s nimi nakládají

Obecné podmínky správného nakládání

Povinné seznámení

Fyzické osoby, které v rámci svého zaměstnání či přípravy na zaměstnání musejí být seznámeny s:

- Nebezpečnými vlastnostmi látek
- Se zásadami ochrany zdraví a životního prostředí
- Se zásadami první předlékařské pomoci

Obecné podmínky správného nakládání

Písemná pravidla

- Právnická či fyzická osoba je povinna vydat písemná pravidla o bezpečnosti, ochraně zdraví a ochraně životního prostředí s vybranými nebezpečnými chemickými látkami se zásadami ochrany zdraví a životního prostředí
- Pravidla musejí být volně dostupná
- Projednává se s KHS
- Obsahují pokyny pro bezpečnost, ochranu zdraví, ŽP, předlékařskou pomoc

Obecné podmínky správného nakládání

Odborná způsobilost

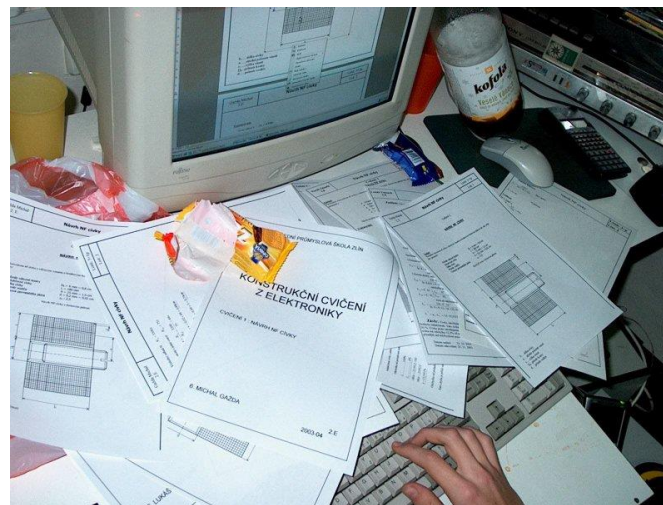
- Magistr všeobecného lékařství, farmacie či veterinárního lékařství
- VŠ v oblasti chemie
- VŠ v oblasti učitelství chemie (mají úspěšně vykonanou zkoušku z toxikologie)
- kdokoliv, kdo složil zkoušku odborné způsobilosti.

ČSN 01 8003

Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích

Podmínky práce v laboratoři

- zákaz jíst, pít, kouřit, používat laboratorních nádoby na jídlo a pití
- zákaz přechovávání potravin v ledničkách společně s chemickými látkami



ČSN 01 8003

Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích

Podmínky práce v laboratoři

- řádné označení chemikálií a rozvodů energií a vody
- při práci s látkami uvolňující nebezpečné plyny používat odsávání
- práci s vakuem či přetlakem provádět jen v uzavřeném prostoru (digestoř), nebo aparaturu chránit štítem nebo použít obličejový štít
- zákaz prací s vybranými látkami mimo výzkumné práce, analytiku a likvidaci (např. PCB, benzidin, azbest, α -naftylamin atd.)
- při práci s látkami vysoce toxickými, toxickými a žíravými používat ochranné prostředky
- zákaz pipetování vysoce toxických a toxických látek ústy
- dodržovat specifické zásady práce s hořlavinami, organickými peroxidy a rozpouštědly náchylnými k jejich tvorbě a alk. kovy

ČSN 01 8003

Zásady pro bezpečnou práci v chemických laboratořích

Vybavení laboratoří

- osobní ochranné prostředky
- hasicí prostředky
- prostředky pro poskytnutí 1. pomoci
- přívod pitné vody
- přenosná svítidla
- asanační a neutralizační prostředky
- vstup musí být označen bezpečnostními tabulkami

Likvidace odpadů

Manipulace s tlakovými lahvemi

Poskytování první pomoci

Příloha - Příklady nevhodných uložení látek

Zásady bezpečné práce v laboratoři

Důsledné používání osobních ochranných pomůcek a využití technických prostředků pro minimalizaci styku pracovníka s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky.



Zásady bezpečné práce v laboratoři

Vyloučení nebezpečné chemické látky z užívání, či její **nahrazení** látkou méně nebezpečnou.

Omezení počtu pracovníků nakládající s těmito látkami
včetně snižování doby expozice

Zásady bezpečné práce v laboratoři

Předlékařská první pomoc

Priority poskytnutí první pomoci:

- zachránit život
- zabránit zhoršení zdravotního stavu
- urychlit zotavení

Zásady bezpečné práce v laboratoři

Otravy

- 1. přerušit působení toxické látky**
- 2. zajistit lékařskou pomoc**
- 3. získat maximum informací pro potřeby odborného zásahu**

Zásady bezpečné práce v laboratoři

Poleptání či popálení

- odstranit oděv ze zasaženého místa a jeho okolí**
- oplachovat (chladit) zasažené místo proudem čisté vody (ne rozsáhlé popáleniny III. stupně)**
- větší poškození překrýt sterilním materiálem**
- zajistit lékařskou pomoc**

Zásady pro zásah v případě úniku či požáru nebezpečných chemických látek

Únik nebezpečných chemických látek

- prevence** – školení, praktický výcvik, **dodržování zásad** správného skladování a manipulace s nebezpečnými chemickými látkami
- okamžitá opatření** při úniku či havárii – zajistit ochranu zdraví a životů osob, co nejrychleji zastavit únik látky, zamezit dalšímu šíření unikající látky
- v případě rozsáhlého úniku vyžádat pomoc hasičů**

Zásady pro zásah v případě úniku či požáru nebezpečných chemických látek

Požár nebezpečných chemických látek

-prevence – školení, praktický výcvik, **dodržování zásad** správného skladování a manipulace s nebezpečnými chemickými látkami (hořlavinami), pravidelná kontrola hasicích přístrojů

-okamžitá opatření při požáru – zajistit ochranu zdraví a životů osob, okamžitě odpojit požárem zasažená zařízení od elektrického napětí, zamezit šíření požáru – vhodný hasební zásah

v případě nezvládnutelného požáru co nejrychleji vyžádat pomoc hasičů → viz. další snímek

Zásady pro zásah v případě úniku či požáru nebezpečných chemických látek



Bezpečnostní pokyny

pro nakládání s vybranými nebezpečnými
chemickými látkami na pracovištích
PřF UP Olomouc

- látky vysoce toxické
- látky toxické
- látky žíravé
- látky karcinogenní, mutagenní a toxické pro reprodukci

Bezpečnostní pokyny

Zásady ochrany zdraví při práci s látkou:

Dodržovat zásady bezpečné práce v laboratoři podle ČSN 01 8003, zejména pak nejíst, nepít a nekouřit v laboratoři. Po práci s látkou omýt ruce vodou a mýdlem. Při práci používat ochranné prostředky - ochranný oděv, rukavice, brýle či štít, dýchací cesty chránit respirátorem. Pracovat v digestoři či laboratoři s odsáváním.

Způsoby likvidace zbytků látky:

Zbytky a odpady obsahující tuto látku je nutno předat k likvidaci firmě, oprávněné k likvidaci nebezpečných odpadů. Stejně se likvidují i prázdné obaly od této látky. Nikdy nevylévat do odpadních vod či do půdy.

Opatření v případě úniku:

Používat účinné osobní ochranné pracovní prostředky včetně účinného filtru. Při úniku provést evakuaci, zabránit průniku do kanalizace či do vodních zdrojů. Látku smísit s inertním materiálem (zemina, písek, vápenec) a poté sesbírat do uzavřených nádob, popsat a předat k likvidaci odborné firmě. Při úniku většího rozsahu povolat hasičský záchranný sbor

Bezpečnostní pokyny

Pokyny pro první předlékařskou pomoc:

Při větším postižení člověka touto látkou vždy zajistit odbornou lékařskou pomoc

Při nadýchání: přemístit postiženého na čerstvý vzduch, zajistit proti prochladnutí, uvolnit oblečení, zajistit odbornou lékařskou pomoc. Při ztrátě vědomí udržovat základní životní funkce až do příjezdu odborné lékařské pomoci.

Při požití: provést výplach úst a dát pít mléko nebo 2 decilitry vody s 5 rozdrcenými tabletami aktivního uhlí a se lžičkou tekutého mýdla, **vyvolat zvracení**, po vyvracení do 5 minut podat 10-20 rozdrcených tablet aktivního uhlí rozmíchaných ve dvou decilitrech vody, zajistit odbornou lékařskou pomoc. V případě ztráty vědomí udržovat základní životní funkce až do příjezdu odborné lékařské pomoci.

Při zasažení očí: vyplachovat tekoucí vodou po dobu cca 15 min. (odstraňte kontaktní čočky), poté okamžitě zajistit odbornou lékařskou pomoc.

Při zasažení kůže: omývat zasažené místo velkým množstvím vody po dobu nejméně 10 minut (po případném odstranění kontaminovaného oděvu). Zajistěte lékařské ošetření.

Látky vysoce toxické

Pokyny pro správné uložení látky:

Látku uchovávat uzamčenou, v uzavřených nádobách , v suchu a chladnu, odděleně od ostatních látek. Manipulace povolena pouze pověřeným osobám.

Vést povinnou evidenci stavu zásob, příjmu a výdeje této látky.

Způsoby likvidace zbytků látky odpadů obsahujících látku:

Zbytky a odpady obsahující tuto látku je nutno předat k likvidaci firmě, oprávněné k likvidaci nebezpečných odpadů. Stejně se likvidují i prázdné obaly od této látky. Nikdy nevylévat do odpadních vod či do půdy.

Azid sodný, NaN_3

T+



N



R 28 Vysoce toxický při požití.

R 32 Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami.

R 50/53 Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

S 28 Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím vody.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

S 60 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.

S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS06



GHS09

Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 2

Nebezpečí pro vodní prostředí

- **akutní nebezpečí kategorie 1**
- **chronické nebezpečí kategorie 1**

H300 Při požití může způsobit smrt.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

EUH 032 Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami.

Azid sodný, NaN_3

Bílá krystalická látka, hořlavá, dobře rozpustná ve vodě (nestabilní, uvolňuje nitrozní plyny), s kyselinami reaguje za vývinu vysoce toxických par kyseliny azidovodíkové.

Toxikologie: Vysoce toxický při požití. Dráždí CNS, oči, kůži, dýchací cesty. Po požití se dostavuje nevolnost, bolesti hlavy, křeče.

Pokyny pro správné uložení látky:

Látku uchovávejte uzamčenou, v suchu a chladnu, odděleně od ostatních, v žádném případě spolu s kyselinami. Vést povinnou evidenci stavu zásob, příjmu a výdeje této látky.

Opatření v případě havárie:

Při požáru lze hasit pěnou či vodní mlhou. Je nutno dávat pozor na toxické plyny a při jejich větším vývinu i na možnost tvorby výbušné směsi se vzduchem.

Brom, Br₂

T+



N



C



- R 26** Vysoce toxický při vdechování.
R 35 Způsobuje těžké poleptání.
R 50 Vysoce toxický pro vodní organismy.
S 7/9 Uchovávejte obal těsně uzavřený, na dobře větraném místě.
S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.
S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS06



GHS05



GHS09

Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 2

Poleptání kůže, kategorie nebezpečnosti 1A

Nebezpečí pro vodní prostředí

- **akutní nebezpečí kategorie 1**

H330 Při vdechování může způsobit smrt.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

Brom, Br₂

Červenohnědá kapalina štiplavého zápachu, málo rozpustná ve vodě, více v organických rozpouštědlech a kyselinách. Silné oxidační činidlo, při styku s organickými látkami může dojít ke samovznícení.

Toxikologie: Páry bromu jsou vysoce toxické při vdechování. Působí na ústřední nervstvo, způsobuje těžké poleptání, při nižších koncentracích dráždí oči i kůži, dýchací cesty, vyvolává zvracení, bolesti hlavy. Vstřebává se pokožkou, postižená kůže se barví do hněda.

Pokyny pro správné uložení látky:

Látku uchovávat uzamčenou, v uzavřených nádobách, v suchu a chladnu, v dobře větraných prostorách, odděleně od ostatních látek, zejména organických. Chránit před slunečním zářením.

Pokyny v případě požáru:

Při požáru lze hasit vodou či vodní mlhou. Je nutno dávat na možnost samovznícení při styku s organickými látkami.

Dichroman draselný, $K_2Cr_2O_7$

- R 45** Může vyvolat rakovinu.
- R 46** Může vyvolat poškození dědičných informací.
- R 21** Zdraví škodlivý při styku s kůží.
- R 25** Toxický při požití.
- R 26** Vysoce toxický při vdechování.
- R 37/38** Dráždí dýchací orgány a kůži.
- R 41** Nebezpečí vážného poškození očí
- R 43** Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží
- R 50/53** Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.



- S 53** Zamezte expozici - před použitím si obstarejte speciální instrukce.
- S 45** V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
- S 60** Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.
- S 61** Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.

Dichroman draselný, $K_2Cr_2O_7$



GHS03



GHS06



GHS08



GHS05



GHS09

- Oxidující tuhé látky, KN 2
- Karcinogenita, KN 1A
- Mutagenita v zárodečných buňkách, KN 1B
- Toxicita pro reprodukci, KN 1B
- Akutní toxicita, KN 2,3,4
- Poleptání kůže, KN 1B
- Senzibilizace dýchacích orgánů, KN 1
- Senzibilizace kůže, KN 1
- Nebezpečí pro vodní prostředí
 - akutní nebezpečí kategorie 1
 - chronické nebezpečí kategorie 1

- H272 Může zesílit požár; oxidant.
- H350 Může vyvolat rakovinu.
- H340 Může vyvolat genetické poškození.
- H360 Může poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky.
- H330 Při vdechování může způsobit smrt.
- H301 Toxický při požití.
- H372 Způsobuje poškození orgánů.
- H312 Zdraví škodlivý při styku s kůží.
- H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.
- H334 Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže.
- H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.
- H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.
- H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

Dichroman draselný, $K_2Cr_2O_7$

Fyzikálně chemické vlastnosti:

Oranžová až červená krystalická látka, rozpustná ve vodě. Silné oxidační činidlo, při styku s organickými a všemi redukčními látkami může dojít k prudké reakci.

Toxikologie:

Vysoce toxický při vdechování, toxický při požití. $LD_{50}=95$ mg/kg (krysa orálně). Může vyvolat rakovinu či genetické poškození (kat. 2). Při požití způsobuje prudké bolesti v trávicím traktu, poškozuje játra a ledviny, methemoglobinémie (i při chronickém a subchronickém působení). Dráždí a poškozuje pokožku i sliznice. Vysoce toxický pro vodní organismy.

Opatření v případě havárie:

Při požáru sám nehoří, požár hasit pěnou či vodou. Při úniku zabránit průniku do kanalizace, pokrýt inertním práškovým materiálem (zemina, písek, vápenec). V případě úniku roztoku je vhodné redukovat Cr^{6+} na Cr^{3+} slabým redukčním činidlem, např. siřičitanem sodným

Dichroman sodný dihydrát, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Dichroman sodný, $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Dichroman amonný, $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

- vlastnosti obdobné dichromanu draselnému

Chlorid rtuťnatý, HgCl_2

T+



N



R 28 Vysoce toxický při požití.

R 34 Způsobuje poleptání.

R 48/24/25 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici stykem s kůží a požíváním.

R 50/53 Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

S 36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv. Ochranné rukavice a ochranné brýle.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

S 60 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.

S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS06



GHS08



GHS05



GHS09

Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 2

Poleptání kůže, kategorie nebezpečnosti 1B

Nebezpečí pro vodní prostředí

- **akutní nebezpečí kategorie 1**

H300 Při požití může způsobit smrt.

H372 Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozici.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Chlorid rtuťnatý, HgCl_2

Fyzikálně chemické vlastnosti:

Bílá krystalická látka, bez zápachu, dobře rozpustná ve vodě (ve vodě nedisociuje, pouze vytváří solvatované molekuly HgCl_2).

Toxikologie: Vysoce toxický při požití, $\text{LD}_{50} = 1 \text{ mg/kg}$ (potkan orálně), $\text{LDL} = 29 \text{ mg/kg}$ (člověk orálně). Působí jako buněčný a protoplasmový toxin. Požití či vdechnutí poškozuje sliznice dýchacího a zažívacího traktu. Hrozí nebezpečí vstřebávání pokožkou. Projevy otravy: kovová chuť, zvracení, bolesti břicha, pokles krevního tlaku, srdeční arytmie, selhání ledvin, poruchy řeči, zraku, sluchu, ztráta paměti, halucinace. Vysoce toxický pro vodní organismy.

Oxid arsenitý, As_2O_3

T+



N



- R 45** Může vyvolat rakovinu.
R 28 Vysoce toxický při požití.
R 34 Způsobuje poleptání.
R 50/53 Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
S 53 Zamezte expozici – před použitím si obstarejte speciální instrukce.
S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
S 60 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.
S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS06



GHS08



GHS05



GHS09

- **Karcinogenita, kategorie nebezpečnosti 1A**
 - **Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 2**
 - **Poleptání kůže, kategorie nebezpečnosti 1B**
 - **Nebezpečí pro vodní prostředí**
 - **akutní nebezpečí kategorie 1**
 - **chronické nebezpečí kategorie 1**
- H350** Může vyvolat rakovinu.
H300 Při požití může způsobit smrt.
H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.
H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.
H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Oxid arsenitý, As_2O_3

Fyzikálně chemické vlastnosti:

Bílá krystalická či amorfnní látka, bez zápachu, slabě rozpustná ve vodě. V alkalickém prostředí se rozpouští za vzniku arsenitanů. Při styku s redukujícími látkami (zinek, hliník, sodík) dochází ke vzniku nebezpečného arsenovodíku.

Toxikologie:

Vysoce toxický při požití ($\text{LD}_{50} = 14,6 \text{ mg/kg}$, potkan orálně). Může vyvolat rakovinu (karcinogen kategorie 1). Při požití způsobuje prudké bolesti v trávicím traktu, zvracení, svalové křeče. Dráždí a poškozuje pokožku i sliznice. Napadá centrální nervový systém. Je vysoce toxický pro vodní organismy.

Kyanidy (mimo komplexní)

T+



N



R 26/27/28 Vysoce toxický při vdechování, styku s kůží a při požití.

R 32 Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami.

R 50/53 Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

S 7 Uchovávejte obal těsně uzavřený.

S 28 Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím.

S 29 Nevylévejte do kanalizace.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

S 60 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.

S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS06



GHS09

Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 1, 2

Nebezpečí pro vodní prostředí

- **akutní nebezpečí kategorie 1**

- **chronické nebezpečí kategorie 1**

H330 Při vdechování může způsobit smrt.

H310 Při styku s kůží může způsobit smrt.

H300 Při požití může způsobit smrt.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

EUH 032 Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami.

Kyanidy (mimo komplexní)

Fyzikálně chemické vlastnosti:

Alkalické kyanidy jsou bílé krystalické látky, dobře rozpustné ve vodě, v kyselých roztocích se uvolňuje HCN, vonící po hořkých mandlích. Kyanidová skupina se může odštěpovat i z organických sloučenin (např. nitrily). Silné komplexní činidlo.

Toxikologie: Vysoce toxický při vdechování, styku s kůží a při požití. Jeden z nejsilnějších jedů, $LD_{50}=10$ mg/kg (krysa orálně), resp. 3 mg/kg (člověk orálně). HCN vznikající v kyselém prostředí (např. žaludek) se velmi rychle vstřebává a reaguje s Fe^{3+} cytochromoxidázy dýchacího řetězce v mitochondriích – inhibice buněčného dýchání. Smrt může nastat velmi rychle (sekundy až minuty od expozice), nejrychleji při vdechnutí HCN. Při nižších koncentracích se nejprve projevuje otrava únavou, bolestí hlavy, hučením v uších, pokožka zrudne. Při těžších otravách se projevují hypoxické křeče.

První pomoc:

Při těžkém postižení je důležitý co nejrychlejší zásah. Lze podávat dusitany (10 ml 3% roztoku $NaNO_2$), oxidující Fe^{2+} na Fe^{3+} , lze podat amylnitrit nebo obdobně působící 4-dimethylaminofenol podporující tvorbu kyanmethemoglobinu. Detoxikaci urychluje podání thiosíranu sodného (20 ml 10-20% roztoku) podporující tvorbu rhodanidu.

Látky toxické

Methanol, CH_3OH

T



F



R 11 Vysoce hořlavý.

R 23/24/25 Toxický při vdechování, styku s kůží a při požití.

R 39/23/24/25 Toxický: nebezpečí velmi vážných nevratných účinků při vdechování, styku s kůží a při požití.

S 7 Uchovávejte obal těsně uzavřený.

S 16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení – Zákaz kouření.

S 36/37 Používejte vhodný ochranný oděv a rukavice.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS02



GHS06



GHS08

- Hořlavá kapalina, KN 2
- Akutní toxicita, KN 3

H225 Vysoce hořlavá kapalina páry.

H331 Toxický při vdechování.

H311 Toxický při styku s kůží.

H301 Toxický při požití.

H370 Způsobuje poškození orgánů.

Methanol, CH₃OH

Toxikologie: Toxický při vdechování, styku s kůží a při požití.

LD₅₀=5628 mg/kg (krysa orálně), LC₅₀= 64000 ppm/4h (krysa inhalačně). Tekutina a páry poškozují CNS, zvláště zrakové nervy s nebezpečím oslepnutí; vstřebává se i pokožkou.

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití vypít 30-40 ml ethylalkoholu (alkoholický nápoj). V každém případě podat 2 lžičky jedlé sody a zajistit hojný přívod tekutiny (izotonický roztok glukózy). Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou. Při požití vždy vyhledat lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit vodní mlhou, pěnou, práškem či CO₂, pěna. Při úniku provést evakuaci, odstranit otevřený oheň, zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inert. savým materiálem (zemina, vapex).

Formaldehyd, HCHO



R 23/24/25 Toxický při vdechování,
styku s kůží a při požití.

R 34 Způsobuje poleptání.

R 39/23/24/25 Toxický: nebezpečí velmi
vážných nevratných účinků při vdechování,
styku s kůží a při požití.

R 40 Podezření na karcinogenní účinky.

R 43 Může vyvolat senzibilizaci kůže.

S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně
vypláchněte vodou a vyhledejte
lékařskou pomoc.

S 36/37/39 Používejte vhodný ochranný
oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle
nebo obličejový štít.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se
dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc
(je-li možno, ukažte toto označení).

S 51 Používejte pouze ve větraných
místnostech.



GHS06



GHS08



GHS05

- **Karcinogenita, KN 2**
- **Akutní toxicita, KN 3**
- **Poleptání kůže, KN 1B**
- **Senzibilizace kůže, KN 1**

H351 Podezření na vyvolání rakoviny.

H331 Toxický při vdechování.

H311 Toxický při styku s kůží.

H301 Toxický při požití.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a
poškození očí.

H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.

Formaldehyd (36% roztok), HCHO

Toxikologie: Toxický při vdechování, styku s kůží a při požití. Způsobuje poleptání. $LD_{50}=100$ mg/kg (krysa orálně). Při krátkém účinku 0,001-0,002% je značně ztížené dýchání. Působení 0,06% po dobu několika minut je smrtelné.

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody nejpozději do 10-20 minut po požití. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou a mýdlem. Zajistit lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit vodní mlhou, pěnou, práškem či CO_2 , pěna. Při úniku provést evakuaci, odstranit otevřený oheň, zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním savým materiálem (zemina, vapex).

Fenol, C_6H_5OH

T



C



R 23/24/25 Toxický při vdechování, styku s kůží a při požití.

R 34 Způsobuje poleptání.

R 48/20/21/22 Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním, stykem s kůží a požíváním.

R 68 Možné nebezpečí nevratných účinků.

S 24/25 Zamezte styku s kůží a s očima.

S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

S 28 Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím polyethylenglykolu 400, a potom velkým množstvím vody.

S 36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS06



GHS08



GHS05

- **Karcinogenita, KN 2**
- **Akutní toxicita, KN 3**
- **Poleptání kůže, KN 1B**
- **Senzibilizace kůže, KN 1**

H351 Podezření na vyvolání rakoviny.

H331 Toxický při vdechování.

H311 Toxický při styku s kůží.

H301 Toxický při požití.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H317 Může vyvolat alergickou kožní reakci.

Fenol, C_6H_5OH

Toxikologie: Snadno se vstřebává kůží a touto cestou vyvolává otravu. Vdechnuté páry leptají dýchací cesty. $LD_{50}=317$ mg/kg (krysa orálně) resp. 669 mg/kg (krysa dermálně), $LC_{50}=316$ mg/m³ (krysa inhalačně). Při styku s kůží způsobuje těžké poleptání.

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody nejpozději do 10 min po požití. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou min. 10-15 min. Při zasažení kůže omýt vodou a mýdlem, postižené místo potřít rostlinným (nejlépe olivovým) olejem. Zajistit lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit vodní mlhou, pěnou, práškem či CO₂, pěna. Při úniku provést evakuaci, odstranit otevřený oheň, zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním savým materiálem (zemina, vapex).

Dusitany (např. NaNO_2)

T



O



N



R 8 Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár.

R 25 Toxický při požití.

R 50 Vysoce toxický pro vodní organismy.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS03



GHS06



GHS09

- Oxidující tuhé látky, kategorie nebezp. 3
- Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 3
- Nebezpečí pro vodní prostředí
 - akutní nebezpečí kategorie 1

H272 Může zesílit požár; oxidant.

H301 Toxický při požití.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

Dusitany (např. NaNO_2)

Toxikologie: Toxický při požití. $\text{LD}_{50}=200 \text{ mg/kg}$ (králík). Působí vasodilataci a přeměnu krevního barviva.

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody (případně s živočišným uhlím). Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou a mýdlem. Vyhledat ve vážnějších případech lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit podle okolních hořících předmětů, protože látka sama nehoří. Zabránit styku s hořlavinami. Při úniku provést evakuaci, zabránit průniku do kanalizace. Sanovat inertním sorpčním materiálem (zemina, vapex)

Chlorid barnatý, BaCl_2

T



GHS06

R 20 Zdraví škodlivý při vdechování.

R 25 Toxický při požití.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 3,4

H301 Toxický při požití.

H332 Zdraví škodlivý při vdechování.

Chlorid barnatý, BaCl_2

Toxikologie: Toxický při požití. $\text{LD}_{50}=118 \text{ mg/kg}$ (potkan). Po požití dochází k podráždění sliznic, objevuje se nevolnost, slinění, zvracení až kolika, průjem.

První pomoc:

Při nadýchání prachu přenést na čerstvý vzduch, umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody, následně podejte síran sodný (1 pol. lžíce na 1/4 l). Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou a mýdlem. Vyhledat ve vážnějších případech lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit podle okolních hořících předmětů, protože látka sama nehoří. Voda použitá k hašení se nesmí dostat do kanalizace.

Při

Úniku provést evakuaci, zabránit průniku do kanalizace. Pokrýt

Inertním sorpčním materiálem (zemíř)

Rtuť, Hg

T



N



R 23 Toxický při vdechování.

R 33 Nebezpečí kumulativních účinků.

R 50/53 Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

S 7 Uchovávejte obal těsně uzavřený.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

S 60 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.

S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS06



GHS08



GHS09

- **Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 3**
- **Nebezpečí pro vodní prostředí**
 - akutní nebezpečí kategorie 1
 - chronické nebezpečí kategorie 1

H331 Toxický při vdechování.

H373 Může způsobit poškození orgánů.

H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Rtuť, Hg

Toxikologie: Toxická při vdechování. Nebezpečí kumulativních účinků. Ukládá se zejména ve vnitřních orgánech, které nevratně poškozuje.

První pomoc:

Při nadýchání prachu přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst, nevyvolávat zvracení. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou a mýdlem. Vyhledat ve vážnějších případech lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit podle okolních hořících předmětů, protože látka sama nehoří. Obaly chladit vodou. Při úniku provést evakuaci, zabránit průniku do kanalizace. Posypat rozlitou rtuť práškovou sírou nebo polysulfidem vápenatým, aby se snížilo její odpařování (vzniká povlak sulfidu rtuťnatého) a po uložení do dobře uzavřených nádob předat k likvidaci odborné firmě. Malé množství lze posbírat za pomoci měděného plíšku pokrytého rtuťovou amalgamou.

Látky žíravé

Amoniak 26% roztok, NH_3 aq.

C **R: 34-50**

S: (1/2-)26-37/38/39-45-61

Toxikologie: Způsobuje poleptání. Silně dráždí dýchací cesty, sliznice i oči a může přivodit i edém plic. $\text{LD}_{50}=350 \text{ mg/kg}$ (krysa o.).
 $\text{LC}_{50}=1,4 \text{ ppm/4 hod}$ (krysa vdechování).

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití vypít větší množství vody - ne v případě těžkého poleptání. Při zasažení očí vyplachovat alespoň 10 min tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou a použít reparační krém. Při těžším postižení vyhledat lékařskou pomoc.

Alkalické hydroxidy – KOH, NaOH

C



R 35 Způsobuje těžké poleptání.

S 26 Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

S 37/39 Používejte vhodné ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS05

Poleptání kůže, KN 1A

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Alkalické hydroxidy – KOH, NaOH

Toxikologie: Kontakt s tuhou látkou způsobuje velmi těžké poleptání očí a kůže, bolest se dostavuje až v těžkých stadiích poleptání. Vdechnutí par nebo mlhy (vzniká při rozpouštění ve vodě) způsobuje poleptání dýchacích cest. Při požití dochází k rozsáhlému poškození stěn jícnu.

První pomoc:

Při nadýchání mlhy vyvést na čerstvý vzduch, inhalovat vodní mlhu. Při požití v žádném případě nevyvoláváme zvracení. Při zasažení očí vyplachovat 15 min tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou, přiložit sterilní obvaz. Při těžším postižení pokožky, zasažení očí či požití vyhledat lékařskou pomoc.

Kyselina chlorovodíková 35%, HCl aq.



R 34 Způsobuje poleptání.

R 37 Dráždí dýchací orgány.

S 26 Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS05



GHS07

Poleptání kůže, KN 1B

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

H335 Může způsobit podráždění dýchacích cest.

Kyselina chlorovodíková 35%, HCl aq.

Toxikologie: Způsobuje poleptání, dráždí dýchací systém. Při odpařování vytváří silně leptavou mlhu, která dráždí ke kašli, vyvolává slzení a dušnost, při potřísnění kůže způsobuje píchavou bolest, při požití vyvolává silné bolesti, zvracení až šokový stav. $LD_{50}=900$ mg/kg (králík orálně).

První pomoc:

Při nadýchání mlhy vyvést na čerstvý vzduch, inhalovat vodní mlhu. Při požití v žádném případě nevyvoláváme zvracení. Při zasažení očí vyplachovat 15 min tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou, přiložit sterilní obvaz. Při těžším postižení pokožky, zasažení očí či požití vyhledat lékařskou pomoc.

Kyselina dusičná 65%, HNO_3 aq.



- R 8** Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár.
- R 35** Způsobuje těžké poleptání.
- S 23** Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly.
- S 26** Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.
- S 36** Používejte vhodný ochranný oděv.
- S 45** V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS03



GHS05

Poleptání kůže, KN 1A

- H272** Může zesílit požár; oxidant.
- H314** Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Kyselina dusičná 65%, HNO_3 aq.

Toxikologie: Způsobuje těžká poleptání kůže, sliznic a očí. Dýmá - dráždí oči a dýchací systém (kašel, dušnost). Při potřísnění kůže se objevuje charakteristické žlutohnědé zabarvení.

První pomoc:

Při nadýchání mlhy vyvést na čerstvý vzduch, inhalovat vodní mlhu. Při požití v žádném případě nevyvoláváme zvracení. Při zasažení očí vyplachovat 15 min tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou, přiložit sterilní obvaz. Při těžším postižení pokožky, zasažení očí či požití vyhledat lékařskou pomoc.

Kyselina sírová, H_2SO_4

C



R 35 Způsobuje těžké poleptání.

S 26 Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

S 30 K tomuto výrobku nikdy nepřidávejte vodu.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS05

Poleptání kůže, KN 1A

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Kyselina sírová, H_2SO_4

Toxikologie:

Způsobuje těžké poleptání, i při mírně zvýšených teplotách se uvolňují páry a jemný aerosol, které způsobují vážná poleptání kůže, očí a sliznic, krvácení z nosu. Vysoké koncentrace par mohou vést k dušnosti až zástavě dechu i srdce. Při požití vyvolává silné bolesti, zvracení. $\text{LD}_{50}=2140 \text{ mg/kg}$ (krysa orálně) $\text{LC}_{50}=510 \text{ ppm/2 hod.}$

První pomoc:

Při nadýchání mlhy vyvést na čerstvý vzduch, inhalovat vodní mlhu. Při požití v žádném případě nevyvoláváme zvracení. Při zasažení očí vyplachovat 15 min tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou, přiložit sterilní obvaz. Při těžším postižení pokožky, zasažení očí či požití vyhledat lékařskou pomoc.

Kyselina fosforečná 85%, H_3PO_4 aq.

C



GHS05

R 34 Způsobuje poleptání.

S 26 Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

Poleptání kůže, KN 1B

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Kyselina fosforečná 85%, H_3PO_4 aq.

Toxikologie:

Přímý styk s kyselinou způsobuje poleptání tkání a těžká poleptání očí a sliznic. Páry (unikající zejména při silném zahřátí) dráždí oči a dýchací orgány, vyvolávají kašel, dušnost, nevolnost. $\text{LD}_{50}=1530$ mg/kg (krysa orálně).

První pomoc:

Při nadýchání mlhy vyvést na čerstvý vzduch, inhalovat vodní mlhu. Při požití v žádném případě nevyvoláváme zvracení. Při zasažení očí vyplachovat 15 min tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou, přiložit sterilní obvaz. Při těžším postižení pokožky, zasažení očí či požití vyhledat lékařskou pomoc.

Kyselina octová min.98%, CH_3COOH

C



R 10 Hořlavý.

R 35 Způsobuje těžké poleptání.

S 23 Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly.

S 26 Při zasažení očí okamžitě vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS02



GHS05

Hořlavá kapalina, KN 3

Poleptání kůže, KN 1A

H226 Hořlavá kapalina a páry.

H314 Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí.

Kyselina octová min.98%, CH_3COOH

C **R: 10-35** **S: (1/2-)23-26-45**

Toxikologie: Páry silně dráždí oči a dýchací cesty (kašel, dušnost).

Kapalina silně leptá kůži a oči, leptá sliznice trávicího traktu a dýchacího traktu. Edém hrtanu. $\text{LD}_{50}=3310 \text{ mg/kg}$ (potkan orálně), $\text{LD}_{50}=1060 \text{ mg/kg}$ (potkan dermálně).

První pomoc:

Při nadýchání mlhy vyvést na čerstvý vzduch, inhalovat vodní mlhu. Při požití v žádném případě nevyvoláváme zvracení. Při zasažení očí vyplachovat 15 min tekoucí vodou. Při zasažení kůže omýt vodou, přiložit sterilní obvaz. Při těžším postižení pokožky, zasažení očí či požití vyhledat lékařskou pomoc.

Látky karcinogenní, mutagenní a toxické pro reprodukcí

Chroman draselný, K_2CrO_4

T



N



- R 45** Může vyvolat rakovinu.
- R 46** Může vyvolat poškození dědičných vlastností.
- R 36/37/38** Dráždí dýchací orgány a kůži.
- R 43** Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží
- R 50/53** Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.

- S 53** Zamezte expozici - před použitím si obstarajte speciální instrukce.
- S 45** V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
- S 60** Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.
- S 61** Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.

Chroman draselný, K_2CrO_4



GHS08



GHS07



GHS09

- **Karcinogenita, KN 1B**
 - **Mutagenita v zárodečných buňkách, KN 1B**
 - **Podráždění očí, KN 2**
 - **Podráždění kůže, KN 2**
 - **Senzibilizace kůže, KN 1**
 - **Akutní toxicita, kategorie nebezpečnosti 1, 2**
 - **Nebezpečí pro vodní prostředí**
 - akutní nebezpečí kategorie 1
 - chronické nebezpečí kategorie 1
- H350** Může vyvolat rakovinu.
 - H340** Může vyvolat genetické poškození.
 - H319** Způsobuje vážné podráždění očí.
 - H335** Může způsobit podráždění dýchacích cest.
 - H315** Dráždí kůži.
 - H317** Může vyvolat alergickou kožní reakci.
 - H400** Vysoce toxický pro vodní organismy.
 - H410** Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Chroman draselný, K_2CrO_4

Toxikologie: Může vyvolat rakovinu při vdechování resp. Může vyvolat poškození dědičných vlastností (karcinogen a mutagen kategorie 2). Po požití prudké bolesti v trávicím traktu, poškození ledvin. $LD_{50}=180 \text{ mg/kg}$ (myš).

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody nejpozději do 30 min od požití. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou min. 15 min. Při zasažení kůže omýt vodou a mýdlem. Vyhledat vždy lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit podle okolních předmětů. Při úniku zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním materiálem (zemina, vapex).

Dusičnan olovnatý, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

T



N



- R 61** Může poškodit plod v těle matky.
R 62 Možné nebezpečí poškození reprodukčních schopností.
R 20/22 Zdraví škodlivý při vdechování a při požití.
R 33 Nebezpečí kumulativních účinků.
R 50/53 Vysoce toxický pro vodní, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
S 53 Zamezte expozici - před použitím si obstarejte speciální instrukce.
S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).
S 60 Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.
S 61 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.



GHS08



GHS07



GHS09

- **Toxicita pro reprodukci, KN 1A**
 - **Akutní toxicita, KN 4**
 - **Nebezpečí pro vodní prostředí**
 - **akutní nebezpečí kategorie 1**
 - **chronické nebezpečí kategorie 1**
- H360** Může poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky.
H332 Zdraví škodlivý při vdechování.
H302 Zdraví škodlivý při požití.
H373 Může způsobit poškození orgánů.
H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.
H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Dusičnan olovnatý, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Toxikologie: Škodlivé při vdechování a při požití. $\text{LD}_{50}=74 \text{ mg/kg}$ (myš dermálně). Vstřebává se plícemi a působí jako protoplasmatický jed, který vyvolává změny zejména nervové soustavy, krve a cév.

Teratogenní látka.

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání.

Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody.

Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou min. 15 min.

Při zasažení kůže omýt vodou. Vyhledat vždy lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit podle okolních předmětů. Při úniku zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním materiálem (zemina, vapex).

Oxid olovnatý, PbO

T



N



- R 61** Může poškodit plod v těle matky.
R 62 Možné nebezpečí poškození reprodukčních schopností.
R 20/22 Zdraví škodlivý při vdechování a při požití.
R 33 Nebezpečí kumulativních účinků.
R 50/53 Vysoce toxický pro vodní, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
S 53 Zamezte expozici - před použitím si obzortejte speciální instrukce.
S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).



GHS08



GHS07



GHS09

- **Toxicita pro reprodukci, KN 1A**
 - **Akutní toxicita, KN 4**
 - **Nebezpečí pro vodní prostředí**
 - **akutní nebezpečí kategorie 1**
 - **chronické nebezpečí kategorie 1**
- H360** Může poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky.
H332 Zdraví škodlivý při vdechování.
H302 Zdraví škodlivý při požití.
H373 Může způsobit poškození orgánů.
H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.
H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky.

Oxid olovnatý, PbO

Toxikologie: Může poškodit plod v těle matky (kat.1). Možné nebezpečí poškození reprodukčních schopností (kat.3). Zdraví škodlivý při vdechování (nejvyšší přípustná koncentrace v ovzduší 0,1 mg/m³) a při požití. Toxický při vdechování.

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou min. 15 min. Při zasažení kůže omýt vodou. Vyhledat vždy lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit podle okolních předmětů. Při úniku zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním materiálem (zemina, vapex).

Benzen, C_6H_6

T



F



- R 11** Vysoce hořlavý.
- R 45** Může vyvolat rakovinu.
- R 46** Může vyvolat poškození dědičných vlastností.
- R 36/38** Dráždí oči a kůži.
- R 48/23/24/25** Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním, stykem s kůží a požíváním.
- R 65** Zdraví škodlivý, při požití může vyvolat poškození plic.
- S 53** Zamezte expozici - před použitím si obstarejte speciální instrukce.
- S 45** V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

Benzen, C_6H_6



GHS02



GHS08



GHS07

- Hořlavá kapalina, KN 2
 - Karcinogenita, KN 1A
 - Mutagenita v zárodečných buňkách, KN 1B
 - Nebezpečí při vdechnutí, KN 1
 - Podráždění očí, KN 2
 - Podráždění kůže, KN 2
- H225 Vysoce hořlavá kapalina páry.
- H350 Může vyvolat rakovinu.
- H340 Může vyvolat genetické poškození.
- H372 Způsobuje poškození orgánů.
- H304 Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt.
- H319 Způsobuje vážné podráždění očí.
- H315 Dráždí kůži.

Benzen, C₆H₆

Toxikologie: Toxický při vdechování, styku s kůží a při požití. LD₅₀=930 mg/kg (potkan orálně). Nadýchání vysokých koncentrací par dráždí dýchací cesty i oči a může rychle přivodit smrtelné ochrnutí CNS (obrna dýchání). **Poškozuje CNS, játra, ledviny, kostní dřeň (poruchy krvetvorby – karcinogen kat. 1).**

První pomoc: Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou min. 15 min. Při zasažení kůže omýt vodou. Vyhledat vždy lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit vodní mlhou, pěnou, práškem či CO₂. Při úniku provést evakuaci, zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním materiálem (zemina, vapex).

N,N - Dimethylformamid, $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$

T



GHS08



GHS07

R 61 Může poškodit plod v těle matky.

R 20/21 Zdraví škodlivý při vdechování a při styku s kůží.

R 36 Dráždí oči.

S 53 Zamezte expozici - před použitím si obzortejte speciální instrukce.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

➤ **Toxicita pro reprodukci, KN 1B**

➤ **Akutní toxicita, KN 4**

➤ **Podráždění očí, KN 2**

H360 Může poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky.

H332 Zdraví škodlivý při vdechování.

H312 Zdraví škodlivý při styku s kůží.

H319 Způsobuje vážné podráždění očí.

N,N - Dimethylformamid, $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$

Toxikologie: **Může poškodit plod v těle matky (kat.2).** Zdraví škodlivý při vdechování a při styku s kůží. Dráždí oči. $\text{LD}_{50}=2800 \text{ mg/kg}$ (krysa orálně), $\text{LD}_{50}=4720 \text{ mg/kg}$ (králík dermálně), $\text{LC}_{50}=9400 \text{ ppm/2 hod}$ (myš inhalačně).

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou min. 15 min. Při zasažení kůže omýt vodou. Vyhledat vždy lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit vodní mlhou či roztříštěnými vodními proudy nebo pěnou. Při úniku provést evakuaci, zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním materiálem (zemina, vapex).

Akrylamid, C_3H_5NO

T



R 45 Může vyvolat rakovinu.

R 46 Může vyvolat poškození dědičných vlastností.

R 20/21 Zdraví škodlivý při vdechování a při styku s kůží.

R 25 Toxický při požití.

R 43 Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží.

R 36/38 Dráždí oči a kůži.

R 48/23/24/25 Toxický: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním, stykem s kůží a požíváním.

R 62 Možné nebezpečí poškození reprodukčních schopností.

S 53 Zamezte expozici - před použitím si obstarejte speciální instrukce.

S 45 V případě nehody, nebo necítíte-li se dobře, okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc (je-li možno, ukažte toto označení).

Akrylamid, C_3H_5NO



GHS06



GHS08

- **Karcinogenita, KN 1B**
- **Mutagenita v zárodečných buňkách, KN 1B**
- **Toxicita pro reprodukci, KN 2**
- **Akutní toxicita, KN 3, 4**
- **Podráždění očí, KN 2**
- **Podráždění kůže, KN 2**
- **Senzibilizace kůže, KN 1**

- H350** Může vyvolat rakovinu.
- H340** Může vyvolat genetické poškození.
- H361** Podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo plodu v těle matky.
- H301** Toxický při požití.
- H372** Způsobuje poškození orgánů.
- H332** Zdraví škodlivý při vdechování.
- H312** Zdraví škodlivý při styku s kůží.
- H319** Způsobuje vážné podráždění očí.
- H315** Dráždí kůži.
- H317** Může vyvolat alergickou kožní reakci.

Akrylamid, C_3H_5NO

Toxikologie: Toxický při vdechování, styku s kůží či vdechování. Může vyvolat rakovinu resp. může poškození dědičných vlastností (**karcinogen a mutagen kategorie 2**). $LD_{50}=124$ mg/kg (krysa orálně). Otrava se projevuje ochabnutím svalů, pícháním.

První pomoc:

Při nadýchání přenést na čerstvý vzduch, příp. umělé dýchání. Při požití výplach úst a zvracení po vypití cca 0,5 l vlažné vody. Při zasažení očí vyplachovat tekoucí vodou min. 15 min. Při zasažení kůže omýt vodou. Vyhledat vždy lékařskou pomoc.

Opatření v případě havárie:

Při požáru hasit nejlépe práškem, pěnou nebo CO_2 . Při úniku provést evakuaci, zabránit průniku do kanalizace. Absorbovat inertním materiálem (zemina, vapex).

