

Chemické látky

Kapitola I.

55 položek

Intoxikace

exogenní

- úmyslné (suicidální)

většina, z toho léky (hypnotika, psychofarmaka)

80-90% , často v kombinaci s alkoholem

- náhodné – častější u dětí

87%- dětských otrav

- profesionální otravy jen 4%
- abusus dospělí 9%

Intoxikace

endogenní

poruchy látkové přeměny

hypoglykemie

hyperglykemie

tyreotoxická krize

poruchy elektrolytů apod.

Dekontaminace – přerušení kontaktu mezi postiženým a noxou

- Inhalace toxických látek – vynesení ze zamořeného prostředí, inhalace kyslíku
- Transkutánní působení jedu – odstranění kontaminovaného oděvu, očištění kůže vodou
- Perorální požití -
provokované zvracení - ale KI u poruch vědomí (aspirace), požití leptavých látek, pěnivých látek, organických rozpouštědel (pneumonie),
výplach žaludku
forsírovaná diuresa

Důležité!!

- **Anamnestické údaje** od postiženého i jeho okolí .
- **Zjištění „noxy“** , která stav způsobila , event. odhadnou množství požitá látky .
- **Zajistit biologický materiál k toxikologickému rozboru** – zvratky, moč, první porci při výplachu žaludku, krev.

Symptomy otrav

- závislé na stáří postiženého
- předchozím zdravotním stavu
- časovém odstupu od expozice
- tíži otrav.

Pomoc může přinést zařazení symptomů do určitého **toxického syndromu**, dalším vodítkem může být **zápach dechu, barva moče.**

Obecné zásady první pomoci

Při poskytování první pomoci je nutné zajistit především bezpečnost zachraňujícího i zachraňovaného! V každém případě se vyvarujeme chaotického jednání. Postižený by měl mít duševní i tělesný klid. Při poskytování první pomoci nesmí postižený prochladnout.

Rychlá orientace:

- Vždy je nutné situaci posoudit s ohledem na vlastní bezpečnost a bezpečnost postiženého. Do zamořeného prostoru vstoupíme pouze tehdy, budeme-li mít odpovídající ochranu (izolační dýchací přístroj, masku s příslušným filtrem, jištění dalším pracovníkem apod.)
- *POZOR! Vždy, když se jedná o špatně větrané prostory, je třeba počítat s možností, že prostor je zamořený!*
- Při manipulaci s potřísněným oděvem nebo jinými předměty je nutno se chránit odpovídajícími osobními ochrannými pracovními prostředky včetně rukavic.
- První pomoc by neměla být prováděna na místě, kde k nehodě došlo, pokud je nebezpečí kontaminace záchránce

Při stavech ohrožujících život nejdříve provádějte resuscitaci postiženého a zajistěte lékařskou pomoc.

- **zástava dechu** - okamžitě provádějte umělé dýchání
- **zástava srdce** - okamžitě provádějte nepřímou masáž srdce
- **bezvědomí** - uložte postiženého do stabilizované polohy na boku

Obecné zásady první pomoci

Vybavení:

Pro účinnou první pomoc musí být na místě potřebné prostředky a pomůcky:

- dostatek vody (pokud není zdroj vody, pak pohotovostní zásoba asi 10 litrů na osobu),
- přikrývky nebo jiné textilní materiály, umožňující ochranu postiženého před prochlazením a úpravu polohy postiženého, rezervní oblečení včetně obuvi
- lékárnička (obsah se řídí druhem nebezpečných látek, které se vyskytují na pracovišti), její obsah je třeba obměňovat před uplynutím expiračních dob léčivých přípravků a dalších materiálů
- V případě nejistoty o správném postupu využijte možnost telefonického kontaktu na Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 120 00 Praha 2: tel. 224 919 293, 224 915 402, sdělte údaje o látkách nebo složení přípravku z originálního obalu nebo z bezpečnostního listu látky nebo přípravku.
- Při nutnosti lékařského vyšetření vždy vezměte s sebou originální obal s etiketou, popřípadě **bezpečnostní list** dané látky nebo přípravku!

Antidota

Intoxikace	Antidotum
Akutní inhalační trauma	Kortizonoidy ve spreji / Becotid, Pulmicort/
Amanita Phalloides	Silibin/ Legalon/, benzylpenicilin/ PNC G draselná sůl/
Analgetika morfinového typu	Naloxon/ Intrenon/
Artopin, anticholinergika	Fyzostigmin /Anticholium Injektionslosung/, selektivní betablokátory
Benzodiazepiny	Flumazenil/ Anexate/
Digitalisované glykosidy	Globulinum antidigoxinum / Digitalis Antidot BM/
Glykoly	Etylalkohol 40-60% p.o. nebo 5-10% i.v. Nebo fomepizol, thiamin, pyridoxin, kys. listová
Karbamátové insekticidy	Atropin
Kumarinové látky	Vit. K, phytomenadion / Kanavit gtts, inj./
Kyanidy	1. amylium nitrosum / Nitramyl,Amylnitrit/ 2. 4-dimethylaminofenol /4-DMAP/ nebo hydroxycobalamin/Cyanokit/ 3. thiosíran sodný/ Natrium thiosulfát/

Antidota

Methemoglobinizující látky	Metylénová modř/ Methylenblau 1%/ nebo toluidinová modř / Toluidinblau 3%/
Metylakohol	Etylalkohol 40-60% p.o., nebo 5-10% i.v., thiamin, pyridoxin, kyselina listová
Olovo	Etyléndiaminooctová kyselina / Ca-EDTA, Chelintox/ nebo Dimerkaptojantarová kyselina / DMSA, Succipital, Succimer, Chemet/
Opiáty a opioidy	Naloxon / Intrenon/
Organofosforové insekticidy	1. atropin / Atropin/ 2. obidoxim /Toxogonin/
Paracetamol	A-acetylcystein / Broncholyisin/
Rtuť	Dimerkaptopropan sulfonát / DMPS, Dimaval/
Železo	Desferioxamin/ Desferal/
„universální antidotum“	Aktivní uhlí / Carbosorb, Carbotox, Carbo medicinalis/

Nejčastější onemocnění

- **Nemoc z olova a jeho sloučenin**
- **Nemoc z oxidu uhelnatého**
- **Nemoc z chlóru nebo jeho sloučenin**
- **Nemoc z homologů benzenu**
- **Nemoc ze sirovodíku a sulfidů**
- **Nemoc z aromatických nitro nebo aminosloučenin**
- **Nemoc z oxidů dusíku**
- **Nemoc z alifatických nebo alicyklických uhlovodíků**
- **Nemoc ze zinku nebo jeho sloučenin**
- **Nemoc z izokyanátů**
- **Nemoc z oxidů síry**

Nejčastější otravy v souvislosti s prací v letech 1996-2010 v České republice

Název položky	Počet otrav
Nemoc z olova a jeho sloučenin	89
Nemoc z oxidu uhelnatého	55
Nemoc z chlóru nebo jeho sloučenin	47
Nemoc z homologů benzenu	39
Nemoc ze sirovodíku a sulfidů	32
Nemoc u aromatických nitro nebo aminosloučenin	31
Nemoc z oxidů dusíku	23
Nemoc ze zinku nebo jeho sloučenin	21
Nemoc z alifatických nebo alicyklických uhlovodíků	21
Nemoc z izokyanátů	19

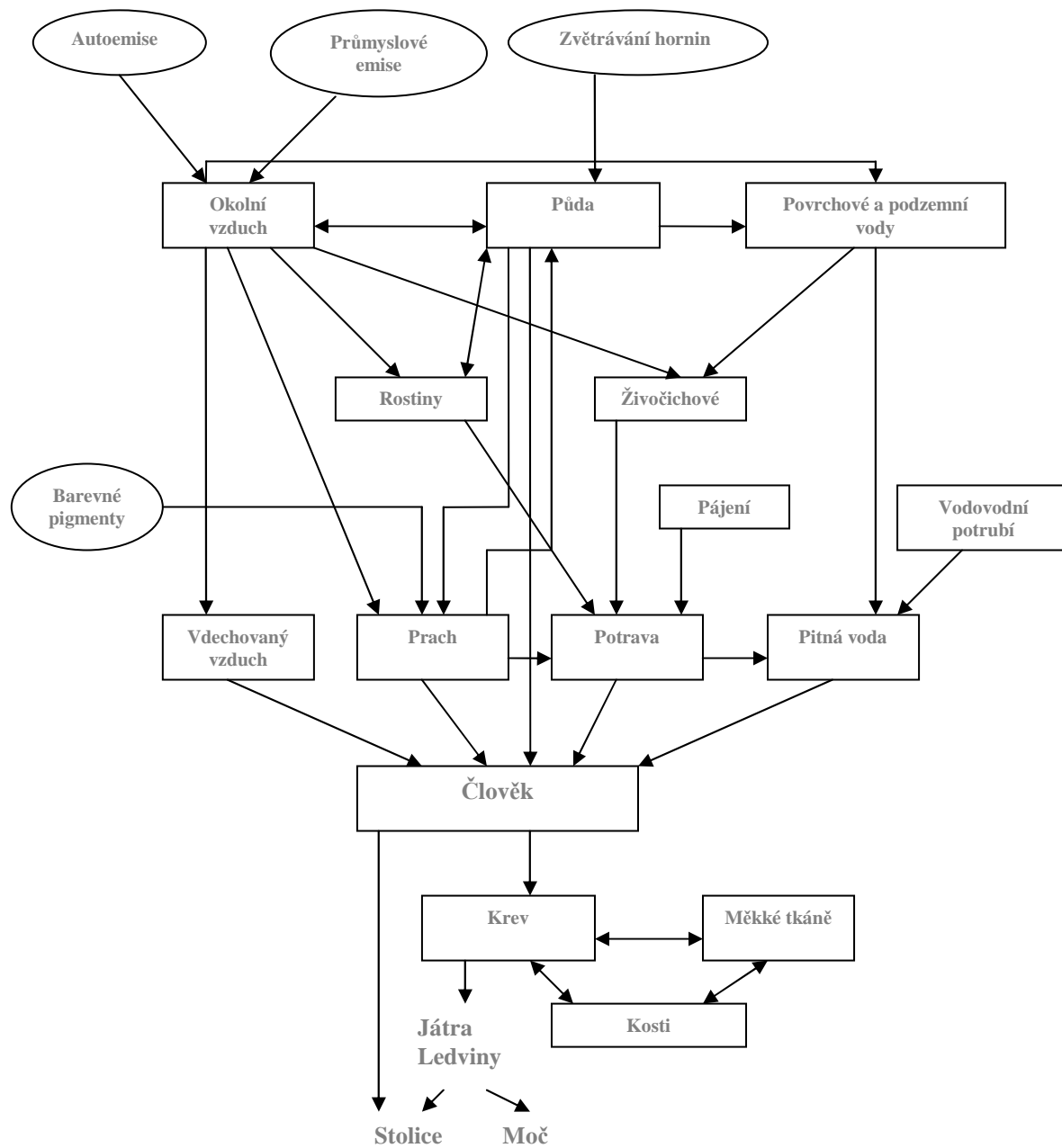
Příloha k NV 290/1995 Sb., kap. I.

Nemoc z arzénu	5
Nemoc z chlorovodíku	1
Nemoc z oxidu dusíku	1
Nemoc z oxidu síry	1
Nemoc z kyanovodíku	1
Nemoc z halogenovaných uhlovodíku	1
Nemoc z benzenu – akutní monoblastová leukémie	1
Nemoc z polychlorovaných dibenzodioxinů – ca ledvin	1
Nemoc z PAU – ca jícnu	1
Celkem v r. 2010	13

Olovo

- Nejrozšířenější z těžkých kovů
- modrostříbřitěšedý měkký kov s dobrým otěrem
- základní prvek a dvojmocné a čtyřmocné sloučeniny jako anorganické látky (v zemské kůře v podobě galenitu, cerrusitu a anglesitu)
- teramethylolovo a tetraethylolovo - nejznámější organické sloučeniny

Expozice olovu



Expozice

- **Profesionální expozice:** hutě barevných kovů, výroba, opravy a likvidace akumulátorů, používání suříkových a antikoročních olovnatých barev, likvidace starých nátěrů a kovových konstrukcí, sklářství, keramický průmysl, výroba a použití slitin, kabelů s olovnatým pláštěm, použití neopláštěvaných olovených střel
- **Neprofesionální expozice:** pití kyselých nápojů z keramických nádob s olovnatou glazurou, olovené vodovodní potrubí, sportovní střelba, užívání kontaminovaných potravinových doplňků a čajů z exotických oblastí, exotické a laické léčebné postupy

Expozice olovu

MUDr. Vendulka Machartová, Ph.D.,
Klinika pracovního lékařství

Olovo - snadno tavitelný kov (327°C),
užívaný od starověku (při teplotách nad
1000 st. C dochází k zvýšenému uvolňování
do ovzduší)
měkký těžký kov šedé barvy se snadným
otěrem
dobře rozpustný v teplé kyselině solné i
v žaludeční šťávě.



Klinické projevy:

Akutní otrava je v našich podmínkách
vzácná - dominují zažívací příznaky –
nevolnost, bolesti břicha, zvracení,
průjem.

Chronická otrava je typická pro
profesionální expozici - zvýšená únava (
v důsledku anémie z nedostatku
červených krvinek), nevolnost, bolesti
břicha. Postižení udávají tmavou až
červenou barvu moči.

Diagnostika:

Laboratorní:

Hladina olova v krvi
Hladina olova ve vlasech, vousech,
event. jiném chlupení
Hladina olova v nehtech
Hladina olova a jeho metabolitů v moči



Profesní riziko: hutě barevných kovů, opravy a
likvidace akumulátorů, používání suříkových
barev, likvidace kovových konstrukcí ošetřených
antikorozivním suříkovým nátěrem, keramické
glazury a keramické barvy, výroba olovnatého
skla, potisky na keramika a sklu, používání
neopláštěvaných olovnatých stěel

Mimoprofesní riziko: keramika a barevné potisky
s obsahem olova, olovnaté barvy na předmětech
určených dětské populaci, olovnaté vodoví
potrubí, kontaminace potravinových doplňků a
čajů z exotických oblastí

Léčba:

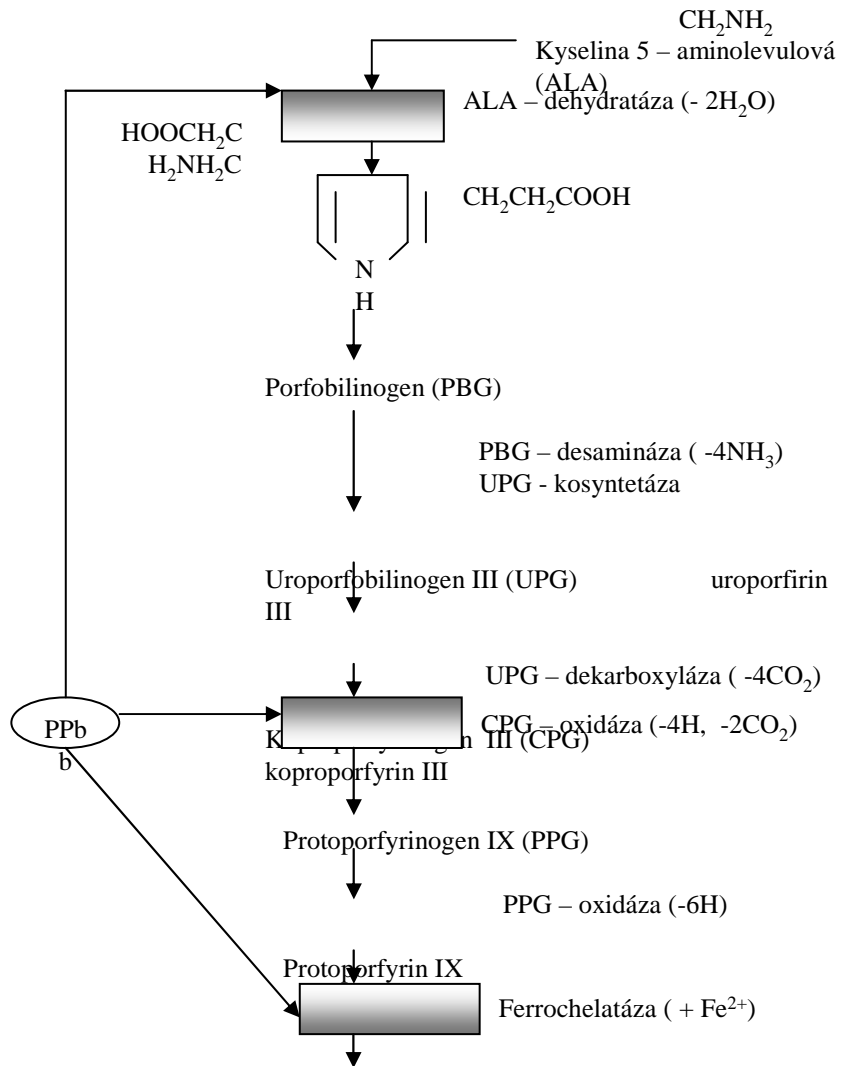
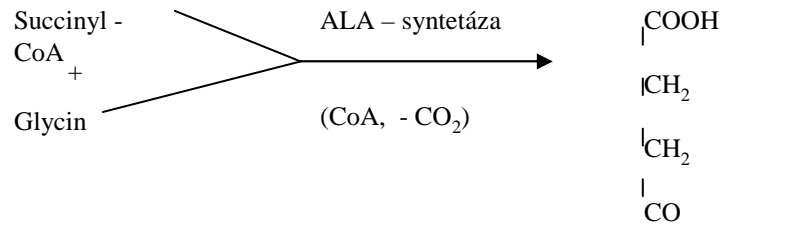
Přerušení expozice
Podávání specifických antidot
v indikovaných případech

Etiopatogeneze

- do organismu proniká nejčastěji cestou inhalační a GIT
- v krevním oběhu se váže na erytrocyty a plazmatické bílkoviny
- distribuováno do jater, mozku, ledvin, svalů, kůže, kožních adnex a kostí
- snadno proniká hematoencefalickou bariérou i placentou
- exrece pomalá, 90% p.o. přijatého olova vylučováno stolicí, vstřebané močí, GIT, vlasy, nehty, potem

Krvetvorný systém

- mikrocytární, normocytární anémie
- přítomnost bazofilně tečkovaných erytrocytů a retikulocytů
- inhibice syntézy hemu



PNS, CNS

- encefalopatie
- pyramidové i extrapyramidové příznaky
- poruchy psychiky, intelektu, vstřípivosti
- poruchy chování
- polyneuropatie

GIT

- spastické kontrakce střev až střevní koliky
- inhibice peristaltiky až obstipace

Ledvinný systém

- porucha tubulární funkce v podobě Fanconiho syndromu
- snížení průtoku krve ledvinami
- snížení GF
- nespecifická nefropatie s tubulární hypofunkcí

Kardiovaskulární systém

- vazokonstrikce a zvýšení TK
- degenerativní změny artérií
- poškození srdečního svalu
- zvyšování hladiny celkového cholesterolu v krvi

Imunitní systém

- imunosuprese s poklesem IgM, IgD
- snížení aktivity komplementu a koncentrace transferinu
- zvýšení IgA a alfa2-makroglobulinu

Endokrinní systém

- vliv na funkci štítné žlázy a nadledvinek
- teratogenní ani karcinogenní účinek nebyl prokázán

Laboratorní změny u chronického působení olova

- Hypochromní sideroblastová anémie
- Basofilně tečkované erythrocyty
- zvýšené hladiny olova v krvi
- zvýšené hladiny olova a jeho metabolitů v moči (KP III. a kys.d-ALA)
- zvýšené hladiny olova ve vlasech a nehtech
- zvýšené hladiny bilirubinu i jaterních enzymů
- Fanconiho syndrom(aminoacidurie, glykosurie, hypofosfatemie)

Otrava olovem - klinické příznaky

- **Akutní** - zažívací příznaky - břišní koliky, průjmy, zvracení,
- **Chronická** - celá řada symptomů
- dušnost, snížená tolerance k fyzické zátěži, zvýšená únavnost, apatie, bolesti kloubů a svalů
- „saturninské“ koliky špatně reagující na spasmolytika
- encefalopatie, polyneuropatie

Diagnóza

- anamnéza
- fyzikální vyšetření
- laboratorní vyšetření (plumbémie, olovo v moči, koproporfyryn III v moči, kys. 5-aminolevulová v moči, Pb ve vlasech, vousech nebo nehtech)
- BET

Terapie

- Rozpoznání a odstranění zdroje olova
- Symptomatická léčba
- Aplikace antidot = chelátů
- (Succimer = meso-2,3-dimercaptojantarová kyselina)

Oxid uhelnatý

- je bezbarvý plyn, bez chuti a bez zápachu, vysoce toxický.
- **Vyskytuje se**
- v kouřových plynech při nedokonalém hoření uhlí, dřeva a dalších uhlíkatých látek.
- ve svítiplynu, vodním, generátorovém a koksárenském plynu,
- ve výfukových plynech naftových i benzínových motorů, event. i v důlních plynech.
- surovina pro výrobu dalších organických látek.

Místa intoxikace

- **Otravy v zaměstnání**
- topiči
- horníci v podzemí
- hasiči
- pracovníci sléváren (práce u pecí)

- **Otrava mimo zaměstnání**
- je častější než profesionální
- otrava svítiplynem
- otrava výfukovými plyny

Klinické příznaky otravy

- lehký stupeň – bolesti hlavy, závratě, nevolnost, zpomalené myšlení, zrudnutí v obličeji
- střední stupeň – zmatenost, zvracení, lehká až těžká ospalost
- těžká otrava – křeče, bezvědomí s poruchami dechu, šokový stav, rozšíření zornic
- smrtelná otrava – třešňové zbarvení rtů a tváří.

- Stanovení karboxylhemoglobinu v krvi
- Kuřáci 5%

Chlor

- je zelenožlutý plyn.
- **Otrava v zaměstnání** je možná při výrobě chlóru a jeho sloučenin, při bělení celulózy, papíru a textilních vláken, dezinfekci vody a různých materiálů.
- **Potíže při otravě** – podráždění sliznic (dýchací cesty, spojivky) až poleptání, výrazná dušnost až postižení dechových funkcí. Na kůži zarudnutí, puchýře.



Chlór

- Chlor šok - Chlorový granulát NOCAL 10 kg
- Rychlorozpustná bazénová chemie k desinfekci a okysličení organicky znečištěné vody v bazénu. Bazénová chemie je balena v plastovém kbelíku o hmotnosti 10kg. Chlorový granulát Nocal je vhodný i při tvrdé vodě.
- **Dávkování bazénové chemie**
- První dávka : 75 g chlorového granulátu se rozpustí ve vodě v kbelíku a poté se roztok vlije do bazénu.
- Provozní dávkování : dávkuje se 15 g chlorového granulátu denně, nejlépe večer. Dávkování se nesmí provádět za přítomnosti osob v bazénu. Potřebu dávkování chloru ovlivňuje počasí, množství a frekvence koupajících osob. Pokud se chcete vyhnout dennímu dávkování bazénové chemie, použijte [pomalu rozpustné chlorové tablety Titanocal](#).
- Bazénová chemie chlorový granulát Nocal (chlor šok) je na organické bázi. Neovlivňuje pH hodnotu vody. Hodnotu chloru je nutno pravidelně kontrolovat. Ideální obsah chloru se pohybuje mezi 0,3 – 0,8 mg/l. Jako koncentrát je pro tekoucí a stojaté vody škodlivý.
- Pozor! Bazénová chemie se nesmí nepoužívat společně s jinými výrobky. Muže uvolňovat nebezpečné plyny (chlor).

Před použitím bazénové chemie si řádně přečtěte návod a bezpečnostní pokyny.

Homology benzenu

- Mezi nejdůležitější homology benzenu patří toluen, xylen a další
- jde o bezbarvé hořlavé kapaliny aromatického zápachu
- **Otrava v zaměstnání** v chemickém, farmaceutickém, strojírenském a gumárenském průmyslu. Homology benzenu jsou součástí nátěrových hmot i lepidel, užívají se jako čisticí prostředky.
- **Potíže při otravě** – příznaky podobné opilosti, sluchové a zrakové halucinace, ospalost. Při dlouhodobém působení se objeví poruchy spánku, poruchy nálad, atrofie mozku. Jsou zde abstinenční příznaky. Látky tohoto typu bývají zneužívány toxikomany.

Benzen

- **Obecné** Systematický název benzen
- Registrační číslo CAS 71-43-2
- Sumární vzorec C₆H₆
- Vzhled bezbarvá kapalina
- **Vlastnosti**
- Molární hmotnost 78,11 g/mol
- Teplota tání 5,5 °C Teplota varu 80,1 °C
- Hustota 0,8786 g/cm³ Viskozita 0,652 cP (20 °C) Dipólový moment 0 D
- Rozpustnost ve vodě 1,79 g/l (25 °C)

- **Benzen** je organická chemická látka se sladkým zápachem.
- Benzen je při pokojové teplotě bezbarvá, zápalná a toxická kapalina známá svými karcinogenními účinky. Benzen je lehčí než voda a ve vodě nerozpustný. Hořením se uvolňují saze. Uhlovodíkový zbytek vytvořený od benzenu se nazývá fenyl. V přírodě se vyskytuje např. v ropě.

Benzen

- je organická chemická látka se sladkým zápachem.
- Benzen je při pokojové teplotě bezbarvá, zápalná a toxická kapalina známá svými karcinogenními účinky.
- Benzen je lehčí než voda a ve vodě nerozpustný. Hořením se uvolňují saze. Uhlovodíkový zbytek vytvořený od benzenu se nazývá fenyl. V přírodě se vyskytuje např. v ropě.

Benzen

- se používá v průmyslu jako důležité rozpouštědlo a jako výchozí látka mj. pro výrobu léčiv, kompaktních disků, plastů, syntetické pryže, barviv a výbušnin.
- V malém množství se přidává do benzínu pro zlepšení oktanového čísla.
- Využívá se i k výrobě kosmetických přípravků.
- Pomocí benzenu se připravují také další důležité chemikálie, především styren, který se používá na výrobu polystyrénu, fenol a cyklohexan používaný při zpracování nylonu.

Benzen

- Podstaným zdrojem benzenu v prostředí jsou zplodiny z automobilové dopravy, ale i jeho vypařování z motorových paliv během manipulace, distribuce a skladování[1].
- Vdechování malého množství benzenu může způsobit bolest hlavy, pocit únavy, zrychlení srdečního tepu, chvění a ztrátu vědomí. Velká koncentrace benzenu ve vzduchu může mít za následek i smrt. Benzen poškozují kostní dřeň a způsobuje chudokrevnost. Benzen je IARC klasifikován jako karcinogen skupiny 1 (rakovinotvorný pro člověka), přičemž způsobuje zejména leukemii a rakovinu plic.

Benzen

- Vdechování malého množství benzenu může způsobit bolest hlavy, pocit únavy, zrychlení srdečního tepu, chvění a ztrátu vědomí.
- Velká koncentrace benzenu ve vzduchu může mít za následek i smrt.
- Benzen poškozuje kostní dřeň a způsobuje chudokrevnost.
- Benzen je IARC klasifikován jako karcinogen skupiny 1 (rakovinotvorný pro člověka), přičemž způsobuje zejména leukemii a rakovinu plic.

Benzen

- Těkavá kapalina, málo rozpustná ve vodě, dobře rozpustná v org. rozpustidlech a olejích, v technickém použití někdy označení benzol – což je směs benzenu a jeho homologů
- Výskyt: v přírodě zdrojem ropa,
- Profesionální expozice: jen omezeně jako výchozí látka k syntézám, výborné rozpustidlo gumy, plastických hmot, barev, tuků a olejů, extrakční činidlo. Obsažen i v obuvnických lepidlech. Uvolňuje se i při destrukční destilaci uhlí při výrobě koksu / součást uhleného dehtu + další aromatické uhlovodíky/. Karcinogenita omezila užití.
- Vstup do organismu: inhalační cestou
- kůží / až popáleniny/
- Metabolismus: v játrech oxiduje na fenol, pyrokatechin, hydrochinon. Fenol se váže na kys. sírovou nebo glukuronovou a vylučuje se močí / BET/.
- Otrava : akutní – neurotoxické projevy – narkotický účinek, dráždění sliznic
- chronická – hematotoxické účinky – leukopenie / poruchy imunity – infekce/, trombocytopenie / krvácení/, anémie, pancytopenie, zvýšené chromozomální aberace v periferních lymfocytech, maligní zvrát v akutní nelymfocytární leukemii a chronickou myeloidní leukemii až po 10-20 leté expozici vysokým dávkám.
- Laboratorně: BET – fenol / ale i u neexponovaných osob/, S-fenylmerkapturová kyselina, kyselina trans,trans-mukonová. Vyšší hodnoty u osob po požití konzervovaných produktů.
- Terapie:symptomatická

Toluen

- Sumární vzorec C₇H₈
- Molární hmotnost 92,14 g/mol
- Hustota 0,8669 g/cm³
- Skupenství Kapalné
- Teplota tání -93 °C, 180 K
- Teplota varu 110,6 °C, 383,8 K
- **Toluen** chemicky zvaný **methylbenzen** je čirá, ve vodě nerozpustná těkavá kapalina. Její páry tvoří se vzduchem třaskavou směs. Je zdraví škodlivý. Patří mezi aromatické uhlovodíky.

Toluen

- se může používat jako náplň do teploměrů díky svým výhodným teplotám tání a varu.
- Také se používá jako rozpouštědlo barev a laků.
- Své místo má i při výrobě jiných sloučenin, typickým příkladem sloučeniny, která se připravuje z toluenu, je trhavina [TNT](#), chemicky [trinitrotoluen](#). Můžeme z něj také připravit jeho základ, [benzen](#):
- $C_6H_5CH_3 + H_2 \rightarrow C_6H_6 + CH_4$
- Je také často zneužíván [narkomany](#), kteří ho vdechují. Pro zvýšení účinků se často aplikuje v nevětraných místnostech, pod dekou nebo v [igelitovém sáčku](#) přes [hlavu](#).

Toluen (metylbenzen)

- Bezbarvá kapalina, nerozpustná ve vodě, dobře rozpustná v etylalkoholu, éteru a benzénu.
- Dnes nahrazuje benzen.
- Výskyt: profesionální expozice : rozpouštědlo barev - tiskárny / rotační hlubotisk, barvy na bazi pryskyřic/,lepidel, laků, tuků, pryskyřic, dehtů, asfaltu
- syntéza látek/ sacharin, chloramin, TNT/
- nejčastěji zneužívané org. rozpouštědlo
- Vstup do organismu: inhalační cestou
- kůží
- Metabolismus: v játrech dochází k oxidaci a konjugaci , vylučuje se močí jako kyselina hippurová / BET/ - poločas 1-3 hodiny. 16% toluenu se nezměněně vydechuje .
- Otrava : akutní – významnější než u benzenu - dráždí kůži, spojivky a sliznice dýchacích cest. CNS účinky – bolesti hlavy, závratí, parestezie, poruchy koordinace, až koma.
- chronická – nejsou zde hematologické změny!! CNS pseudoneurastenické příznaky - bolesti hlavy, poruchy spánku, zvýšená únavnost, poruchy soustředění, závratě, nechutenství
- Kůže – iritační dermatitidy.
- Laboratorně : BET kys. hippurová v moči
- Terapie :symptomatická

Styren

- Registrační číslo CAS 100-42-5
- Sumární vzorec $C_6H_5CH=CH_2$
- Molární hmotnost 104 g/mol
- Teplota tání -30,6 °C Teplota varu 145 °C Kritická teplota Kritický tlak Hustota 905 kg/m³
- Rozpustnost ve vodě **Styren** (fenyletylen, vinylbenzen) je bezbarvá až nažloutlá kapalina pronikavě nasládlého zápachu. Snadno těká, na vzduchu oxiduje a vytvářejí se peroxydy, které působí jako katalyzátor polymerizace společně s dalšími parametry, jako je tlak, teplota, světlo a silné kyseliny). Proto se styren stabilizuje přísádkem inhibitorů, např. hydrochinonem. V přírodě se volně nenalézá, metabolicky však vzniká jako produkt rozkladu kyseliny cinamonové.
- Používá se při výrobě a užití barviv, plastů a v chemickém průmyslu (např. gumárenském). Jeho výskyt v atmosféře je především důsledek antropogenní činnosti.
- Ze styrenu se polymerací vyrábí plast zvaný polystyren.

Styren

- má narkotické a lokálně dráždivé účinky.
- Koncentrace 60 ppm ještě nevyvolává dráždění, koncentrace 100 ppm je snesitelná, koncentrace 200 ppm až 400 ppm vyvolává nepříjemný pocit zápachu. Nad koncentraci 400 ppm se projevuje dráždivý účinek, nad 800 ppm se projevuje narkotizační účinek a při koncentraci nad 1300 ppm je již pobyt nesnesitelný.
- Nejsou vyloučeny pozdní účinky, například edém plic.
- Při požití je nepatrně jedovatější než benzen.
- Při styku s kůží dochází k jejímu vysušení a dráždění.
- Při styku s rohovkou dochází k dráždění až trvalému poškození.
- Chronická expozice se projevuje pseudoneurastenickými poruchami, změnami v játerních funkcích a poklesem krevního tlaku.
- Mezi další následky chronické expozice se uvádí mírné hepatotoxické účinky a atrofie sliznice horních cest dýchacích.
- Jako test expozice styrenu je možno použít analýzu kyseliny mandlové v moči.

Styren (vinylbenzen)

- Bezbarvá kapalina, páry těžší než vzduch.
- Výskyt: profesionální – k výrobě plastů / polystyren, akrylonitril-butadien-styren/, gumy / styren.butadienový kaučuk/, sklolaminátů / skelný textil spojovaný pryskyřicí, ředěnou styrenem/ - u nás dnes celá řada drobných výrob – součástky do automobilů – nárazníky ,spojlery, výlisky, především pro automobilky v NSR. Jde vždy o ruční výrobu, automatizace není.
- Dnes již zákaz výroby v EU , technologie přeneseny k nám, snaha nahradit styren plastickými hmotami, kde není výroba tak riziková.
- Vstup do organismu : inhalační cestou
ale i kůží
- Metabolismus: na kyselinu mandlovou / BET/ ta se vylučuje močí . Konsumace alkoholu během pracovní směny opoždí metabolismus – koncentrace kys. mandlové na konci směny může být falešně nízká
- Otrava . akutní – CNS – excitace, dezorientace, závratě ,opilost, bolesti hlavy, ospalost
- chronická – neurastenický sy, zvýšená aberace chromozomů
- Pozn. při dlouhodobé expozici subjektivní příznaky méně vyjádřeny, pracující v riziku se paradoxně špatně cítí při dovolené – abstinenční příznaky !!
- Laboratorně : BET kys. mandlová v moči
- Terapie: symptomatická

Sirovodík a sulfidy

- Sirovodík (sulfan) je bezbarvý plyn nepříjemného zápachu (po shnilých vejcích).
- Sulfidy (sirníky) jsou pevné látky, mnohé z nich uvolňují působením kyselin sulfan.
- **Otrava v zaměstnání:** sirovodík je obsažen v surové ropě, zemním plynu, koksárenském plynu, svítiplynu, generátorovém plynu, vzniká při rozkladu bílkovin (odpadní jímky, kanalizace, septiky), při některých postupech výroby celulózy a v chemickém průmyslu.
- **Potíže při otravě** – dráždivé příznaky (slzení, kašel), prohlubující se dušnost, bolest za hrudní kostí, poruchy srdečního rytmu, bezvědomí. Při vyšších koncentracích může dojít ihned ke ztrátě vědomí a poruchám dechu.

Aromatické nitro nebo aminosloučeniny

- Jde o kapaliny nebo pevné látky; tato skupina zahrnuje celou řadu chemických látek s nejednotnými příznaky.
- Dobře se vstřebávají kůží, zažívacím i dýchacím traktem.
- Jde o látky dráždivé při kontaktu s kůží a sliznicemi.
- Požívání alkoholu a slunění zhoršuje otravu uvolněním nakumulovaných toxických látek z tukových depo. Některé nitroderiváty jsou významnými výbušninami.

Aromatické nitro nebo aminosloučeniny

- **Otrava v zaměstnání:** především v chemickém průmyslu, kde se tyto látky vyrábí a používají jako suroviny pro organické syntézy (nitrobenzen, anilin, chlor- a nitroaniliny), jako polotovary pro výrobu barviv, pesticidů aj., při zpracování výbušnin a výrobě munice.
- **Potíže při otravě** – poruchy srdečního rytmu, změna barvy kůže obličeje (promodrání), bolesti hlavy, poruchy vědomí, kóma. Při dlouhodobém působení těchto látek v nižších koncentracích se u některých látek může objevit žluté zbarvení vlasů a kůže (trinitrofenol), zažívací potíže, bolesti hlavy.

Oxidy dusíku

- Jde o plyny ve vyšších koncentracích zjistitelné čichem.
- Relativně málo dráždí horní dýchací cesty a spojivky.
Poškozují dolní cesty dýchací a plicní parenchym. K projevům otravy dochází opožděně..
- Oxid dusný (rajský plyn) působí narkoticky.
- **Otrava v zaměstnání:** svařování (plynem i elektrickým obloukem), výfukové plyny, zplodiny po odstřelech, výroba kyseliny dusičné, průmyslových hnojiv, výbušnin, barviv, léčiv a pesticidů, leptání a čištění kovů, moření oceli, leptání v litografii.
- **Potíže při otravě** – dráždění spojivek a horních cest dýchacích, někdy i výrazná dušnost.

Zinek

- měkký, stříbřitý kov s modravým až šedavým zbarvením.
- **Otrava v zaměstnání:** při galvanickém pokovování oceli, pozinkování železných plechů a drátů (ale i svařování těchto materiálů)
Sloučeniny zinku se používají k ochraně dřeva, výrobě suchých elektrických článků, ve stomatologii.
- **Potíže při otravě** – tzv. horečka z kovů – cca za 6 hod po expozici (většinou večer) vysoké teploty (až 40°C), schvácenost, chřipkové příznaky, potíže i teploty do rána ustoupí.

Alifatické nebo alicyklické uhlovodíky

- Sloučeniny s méně než pěti uhlíky jsou obvykle za pokojové teploty plyny, nemají specifické toxické účinky, ale vytěsňují z malých prostor vzduch a vyvolávají dušení.
- Látky obsahující 5-16 uhlíků jsou většinou kapaliny, s rostoucím počtem násobných vazeb se často zvyšují jejich dráždivé a narkotické účinky.

Alifatické nebo alicyklické uhlovodíky

- **Otrava v zaměstnání:** uhlovodíky se vyskytují v zemním plynu a ropě, jsou podstatou uhlovodíkových paliv, pohonných hmot a maziv, používají se i jako rozpouštědla a extrakční činidla a jako surovina pro výrobu dalších látek.
- Methan je hlavní složkou zemního plynu, je netoxický, ale jeho směs se vzduchem je velmi výbušná, představuje problém především v hornictví.
- Acetylen (ethyn) je bezbarvý plyn s typickým zápachem, používá se při autogenním řezání a svařování kovů, při výrobě vinylchloridu, akrylonitrilu, akrylátů, vinylacetátu a dalších látek.
- Cyklopropan se dříve užíval jako anestetikum.
- Cyklohexan se používá jako surovina a rozpouštědlo.
- **Potíže při otravě –**
u plynů především podráždění dýchacích cest až dušnost a zánět plic
u ostatních nejdříve podráždění později útlum centrálního nervového systému, bezvědomí, poruchy srdečního rytmu.
Na kůži působí dráždivě.

Isokyanáty

- silně dráždivé a senzibilizující látky (nejvíce diisokyanáty).
- nemají kyanidový účinek, ale některé vyvolávají stav podobný horečce svářečů.
- Nejznámější jsou
- diisokyanáty (meziprodukty výroby polyurethanů):
- Toluendiisokyanát je nažloutlá viskózní kapalina, vysoce toxická a podezřelá z karcinogenity, senzibilizující, silně dráždí kůži i oči.
- Difenylmethan-4,4'-diisokyanát je pevná zdraví škodlivá a senzibilizující látka, dráždivá pro kůži a oči.
- Hexamethylen-1,6-diisokyanát je bezbarvá viskózní kapalina, kůží se vstřebává v toxickém množství.

Isokyanáty

- **Otrava v zaměstnání:** při výrobě a použití polyurethanových pěn a nátěrových hmot (nejrizikovější je expozice izokyanátovým aerosolům, nebezpečné může být i zahřívání již hotových výrobků z těchto materiálů).
- **Potíže při otravě** – podráždění dýchacích cest až dušnost (záchvaty bronchiálního astmatu či exogenní alergické alveolitidy), podráždění kůže.

Isokyanáty

- U **akutních otrav** i malé dávky vyvolají u citlivých osob záchvat bronchiálního astmatu. U ostatních dochází k podráždění spojivek, dýchacích cest, následuje rýma, faryngitis, kašel, únava, pocení, někdy může dojít až k plicnímu edému.
- Kůži dráždí nebo senzibilizují. Při postižení očí může být poškozen epitel rohovky.
- **Chronická otrava** se projevuje jako exogenní alergická alveolitida nebo bronchiální astma, jako následek těžkého podráždění se objevuje bronchiolitis obliterans.
- Na kůži chronické působení může vyvolat kontaktně alergický ekzém.

Rtuť

- je jediný kov a kromě brómu jediný prvek, který je při obyčejné teplotě kapalný.
- Tuhne při $-38,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ na hou ževnatý a kujný kov, tak měkký, že se dá krájet.
- Vře za normálního tlaku při $357,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, avšak již za obyčejné teploty se vypařuje

Rtuť

- POUŽITÍ A JEJÍ SLITINY
- podobě různých sloučenin (jako jsou dezinfekční látky a léčiva, třaskavá rtuť, barvy a různé nátěry).
- Jako kovu se spotřebuje nejvíce rtuti v různých fyzikálních a elektrochemických přístrojích (teploměrech, tlakoměrech, rtuťových vývěvách), v přístrojích k analýze plynů, kontrolních přístrojích.
- Kovová rtuť slouží dále na filtry při výrobě plsti, na zubní amalgámy, na amalgamací při výrobě zlata a stříbra, na zlacení a stříbření v ohni apod.

Rtuť - amalgámy

- S velkým počtem kovů tvoří rtuť slitiny, tzv. amalgámy.
- Tvoření amalgámů souvisí se schopností rtuti rozpouštět některé kovy.
- Velmi dobře se tvoří amalgám zlata, stříbra, dále kadmia, zinku, olova, vizmutu a cínu,
- nesehnadno amalgám mědi, arzenu, antimonu a platiny, a to jen v jemném rozptýlení (suspenzi). Platina tvoří za studena amalgám jen v přítomnosti zinku a cínu.

Rtuť

- RUDY A NALEZIŠTĚ
- V ryzím stavu se vyskytuje rtuť v přírodě velmi vzácně. Získává se skoro výhradně z rumělky (cinabarity), což je sirník rtuťnatý HgS .
- Již ve starověku se vyráběla rtuť ve španělském Almadenu, kde jsou nejstarší a nejbohatší rtuťové doly na světě ,ve kterých se těží cinabarit dodnes.
- Z evropských nalezišť mají dnes význam ještě doly v Idrii (Jugoslávie) a v Monte Amato v Itálii.

Rtuť

- VÝROBA
- Rtuť se vyrábí většinou jen suchou cestou.
- Dá se získat nejsnáze ze všech kovů přímo z rudy, a to jednoduchým pražením za přítomnosti vzduchu a kondenzací rtuťových par.

Rtuť - expozice

profesionální:

- svařování
- pálení Hg barvou
natřených konstrukcí
- likvidace Hg přístrojů

neprofesionální:

- manipulace s třaskavou
rtutí (fulmináty, azidy)
- i. v. aplikace kovové Hg

Rtuť - účinky

- elementární Hg
 - **anorgan. sloučeniny Hg**
 - desinfekční prostředky
 - sublimát
 - oxycyanát
 - **organické sloučeniny Hg**
 - fungicidy (moření dřeva, ochrana obilí – metylrtuť, fenylrtuť)
 - alkyl (methyl-, dimethyl-, ethylrtuť)
 - aryl (fenylrtuť)

Akutní účinky elementární rtuti

- **inhalace:** akutní zánět sliznice dých. cest (bronchopneumonie, až edém plic)
- **per os:** bez toxických účinků
- **intravenosně:** embolisace, bez toxických účinků
- proniká hematoencefalickou bariérou i placentou

Akutní účinky anorganických solí (sublimát, oxycyanát)

per os: – korozivní poškození sliznice GIT
(zvracení, průjem), rozvoj šoku

Hemoragická enteritida

– akutní tubulární nekroza

(polyurie, následná oligurie, anurie
– selhání ledvin)

První pomoc – vypít vodu lépe mléko!!

Účinky organických sloučenin Hg

- **per os**
- **kůží**
- **inhalací u těkavých**

alkyl – vysoce toxické

– poškození CNS, akrální parestesie

aryl – méně toxické

– proteinurie, dermatitis

Akutní a subakutní účinky organických alkylderivátů - dimetylrťut'

Pozor – moření obilí – Indie, Pakistán

- mořské ryby – Japonsko, zátoka

Minamota

Projevy - doba latence, poté parestézie
končetin, ataxie, zúžení zorného pole,
pyramidová a extrapyramidová
symptomatologie, poruchy psychické

Chronické účinky

- ***inhalace par kovové rtuti a dvojmocných rozpustných solí***
- ***kožní dlouhodobá aplikace masti s obsahem Hg***
 - trias: gingivitis-stomatitis
tremor
eretismus
 - toxické periferní neuritidy

Chronická otrava rtutí

- Děti s atopickým ekzémem – léčitel doporučil ošetřovat kůži mastí se rtutí
- Mladý diabetik s akné – léčitel doporučil ošetřovat kůži mastí s rtutí
- V.s.parenterálně aplikovaná rtuť u uživatele Pervitinu

14.5.2003

L

