

## Prehľad najčastejšie prepravovaných chemických nebezpečných látok

**AMONIAK** : bezvodý alebo vodné roztoky s viac než 50 % NH<sub>3</sub>

### Všeobecná charakteristika :

Amoniak je bezfarebný, toxický a pri určitých koncentráciách aj výbušný. Má charakteristický štiplavý až dráždivý a dusivý zápach zásaditej príchuti. Pre svoju dobrú rozpustnosť vo vode dráždi horné dýchacie cesty, čo je typickým prejavom a upozornením.

### Technická charakteristika :

Vyskytuje sa ako stlačený alebo skvapalnený plyn. Vytekajúca kvapalina prechádza rýchlo do plynnej fázy. Pri rozpínaní plynu sa môžu krátkodobo tvoriť hmly.

### Fyzikálno-chemická a toxikologická charakteristika :

- chemické zloženie : NH<sub>3</sub>
- relatívna molekulová hmotnosť : 17,04
- číslo OSN, UN - kód : 1005
- registračné číslo- Chemical Abstracts : 7664-41-7
- číslo nebezpečnosti (Kemlerov kód): 268 ( 2-plyn,6 jedovatý,8-žieravý)
- prepravné označenie ADR,RID : 2,3 at
- zdravotná klasifikácia : " veľmi nebezpečná látka "
- požiarne charakteristika : " málo horľavá látka, za tepla (požiaru) sa rozkladá na nitrózne plyny, pri vyšších teplotách > 650° C je samovznietivá ! Hasiacu látku prispôbiť okoliu !
- reaktivita : za normálnej teploty nereaktívny.

Pozor! Nebezpečenstvo reakcie s chlóróm, brómóm, jódóm, ortuťou, chlórómóm vápenatým, chlórečnanmi, fluorovodíkom, oxidóm uhličítým, oxidóm siričítým !!!

- bod varu : - 33,4 ° C
- maximálny výbuchový tlak : 0,6 Mpa
- prevod z hmotnosti na objem : 1 kg plynu = 1 312 l = 1,312 m<sup>3</sup>
  - merné teplo v plynnej fáze : 2,195 kJ/kg K
  - merné výparné teplo kvapaliny : 1 371,8 kJ/kg K
- hustota pár : (vzduch=1) 1 : 0,6

**Poznámka : je ľahší ako vzduch , ale za vysokej vlhkosti vzduchu sa správa ako chlór, vzniká chladná hmla, ktorá sa šíri v prízemných vrstvách !**

- miešateľnosť s vodou pri normálnej teplote a tlaku : 517 g / l
- expozičný súčín pre výpočet smrteľnej zóny : 139,0 mg.min/liter
- expozičný súčín pre výpočet zraňujúcej zóny : 13,9 mg.min/liter
- hodnoty prevodov koncentrácií : 1 ppm = 0,695 mg / m<sup>3</sup>  
1 mg / liter = 1 438 ppm

Poznámka : 1 ppm je jedna milióntina z celku t.j. 1 cm<sup>3</sup> z 1 m<sup>3</sup>

- medza výbušnosti dolná so vzduchóm = 15 % obj.
- medza výbušnosti dolná s kyslíkom = 13 % obj.
- medza výbušnosti horná so vzduchóm = 28 % obj.
- medza výbušnosti horná s kyslíkom = 79 % obj.
- označenie filtra dýchacieho prístroja, masky : K

### Toxické účinky amoniaku na človeka a životné prostredie.

Amoniak je už zmyslovo zistiteľný pri koncentráciách 1-5 ppm t.j. 0,6 – 3,5 mg/m<sup>3</sup>.

Pre 8 hod. pobyt je prijateľná koncentrácia asi 30 ppm (zaokrúhlene a pre jednoduchšie zapamätanie aj v nasledujúcich prípadoch), t.j. 20 mg/ m<sup>3</sup> a vzhľadom k dobrému návyku je možné vydržať asi hodinu pri koncentráciách 216 ppm, t.j. 1 50 mg/m<sup>3</sup> t.j. 1 500 mg / m<sup>3</sup> je životu nebezpečný a koncentrácie nad 4 300

ppm, t.j. 3 000 mg/m<sup>3</sup>, rýchle usmrcujú v priebehu niekoľkých minút. Koncentrácie vyššie ako 10 000 ppm, t.j. 6 950 mg/m<sup>3</sup>, poškodzujú už priamo aj pokožku a sú teda nebezpečné i vtedy ak sú dýchacie cesty chránené. Dlhší pobyt vo vysokých koncentráciách ( najmä v uzavretom priestore ), má za následok pocit silného podráždenia, očí a môže dôjsť ku kŕčom a edému pľúc. Chronický účinok je obdobný, ako u iných dráždivých látok, t.j. nepríjemné podráždenie spojiviek, dráždenie nosohltanu a priedušiek, kašeľ a z neho vznikajúci edém pľúc so všetkými vážnymi následkami na možné zmeny vnútorných orgánov napr. na slezine. Styk s tekutinou vyvoláva na nechránených častiach tela ťažké omrzliny.

#### **Ekotoxikologické vlastnosti :**

Látka je vo vodách nebezpečná pre vodné živočíchy a to najmä pstruhy, pre živočíchy živiace sa rybami, dafnie. Látka škodlivá vodám I. kategórie, t.j. veľmi nebezpečná !

#### **Ďalšie dôležité upozornenia pre amoniak !!!**

- Prípustné hygienické limity pre NPK - Pp (8 hod. priemerná pre pracovné prostredie) je max. 20 mg/m<sup>3</sup>, NPK - Pm (medzná koncentrácia 10 minútová) je max. 40 mg/m<sup>3</sup> !
- Látka horí len pri vysokých koncentráciách, vyššej teplote a za pôsobenia silného energetického zdroja !
- Kvapalným amoniakom neuvádzať do kontaktu s vodou, nádrže chladit' !
- Amoniak v hore uvedených koncentráciách so vzduchom a kyslíkom dáva výbušné zmesi !
- Pri úniku látky do kanalizácie alebo do odpadových vôd vzniká leptavá - zásaditá žieravá zmes!

#### **Prvá pomoc pri zasiahnutí :**

Prvá pomoc spočíva v prenesení postihnutého mimo zamorený priestor na čerstvý vzduch. Postihnutý nesmie chodiť, je nutné ho prezliecť a umyť najmä pri zasiahnutí kvapalinou resp. ak strávil dlhý čas v zamorenom prostredí a oblek a šaty sú nasiaknuté výparmi. Oči vypláchnuť viackrát čistou vodou a potom bórovou vodou alebo Ophtalmom (pozn. dostať v lekární). Ústa vypláchnuť dôkladne viackrát čistou vodou. Postihnutý musí mať úplný telesný pokoj, je možné podávať upokojujúce lieky, zabezpečiť ochranu proti chladu. Zákaz podávania alkoholických nápojov a zákaz fajčenia: Možné je inhalovať vodnú hmlu alebo, 1 percentný vodný roztok kyseliny octovej, alebo citrónovej. Pri silnom podráždení dýchacích ciest proti kašľu aplikovať použitie aerosolového dávkovača s Dexamethasonom podľa návodu na použitie a neodkladne zabezpečiť odsun do zdravotníckeho zariadenia resp. privolať lekára.

#### **Dekontaminácia**

Dekontaminácia povrchov zasiahnutých kvapalným amoniakom sa uskutočňuje 3 - 5 % vodnými roztokmi minerálnych alebo organických kyselín. Najvhodnejšia je kyselina octová. Likvidácia - pokiaľ je látka zmiešaná s vodou treba ju ohradiť a odčerpať. Zbytok pokryť savým materiálom, napr. suchou zeminou, pieskom, mletým vápencom a v uzavretej nádobe odvieť na bezpečné miesto k likvidácii.

# CHLÓR

## Všeobecná charakteristika :

Chlór je žltozelený plyn s ostrým zápachom.

## Fyzikálno-chemická charakteristika :

chemické zloženie :  $\text{Cl}_2$

- relatívna molekulová hmotnosť : 70,9
- číslo OSN, UN - kód : 1017
- registračné číslo - Chemical Abstracts : 7782-50-5
- číslo nebezpečnosti ( Kemlerov kód ) : 266
- prepravné označenie ADR, RID : 2, 3 at
- zdravotná klasifikácia : " veľmi nebezpečná látka "; nutný dýchací prístroj a ochranný odev !
- požiarňa charakteristika : nehorľavá látka
- reaktivita : látka je pri zahriatí nestala.

Organické látky môžu v plynnom chlóre horieť. Niektoré horľavé látky tvoria s chlórrom výbušné zmesi, napr. vodík. Ocelové fľaše s chlórrom a sudy nezahrievať nad 40 °C ! Pri rozpínaní plynu sa tvorí veľké množstvo studenej hmly a jedovaté leptavé zmesi, ktoré sa ďalej šíria. Hmla je ťažšia než vzduch a šíri sa v smere vetra. Chlór je málo rozpustný vo vode, reaguje pri kontakte s mnohými anorganickými a organickými látkami, spravidla za uvoľnenia tepla. Za prítomnosti vlhkosti chlór napáda oceľ a mnohé ďalšie látky.

bod varu : -34 °C

- hustota pár : (vzduch = 1) 1 : 2,4
- miešateľnosť s vodou : 0,07 hmot. %
- expozičný súčinn pre výpočet smrteľnej zóny : 21,0 mg.min/liter
- expozičný súčinn pre výpočet zraňujúcej zóny : 2,0 mg.min/liter
- označenie filtra dýchacieho prístroja, masky : B

## Toxické účinky chlóru na človeka :

Nadýchanie sa plynu vedie k ťažkým poleptaniam dýchacích ciest a pľúc. Je možný vznik pľúcneho edému, ktorý môže vzniknúť aj po 2 dňoch. Z tohto dôvodu je nutné vždy po nadýchaní uskutočniť lekárske vyšetrenie: Plyn vyvoláva ťažké poleptanie očí a podráždenie kože. Pri styku s tekutinou sa môžu tvoriť omrzliny.

## Ekotoxikologické vlastnosti :

Látka je vo vodách nebezpečná pre vodné živočích; hlavne pre ryby - smrteľná koncentrácia od 0,05 mg/l.

Preukázateľné sú baktericídne účinky voľného chlóru (dezinfekčný prostriedok).

## Prvá pomoc pri zasiahnutí :

Postihnutú osobu treba čo najrýchlejšie vyniesť, príp. vyvieť z kontaminovaného priestoru. Zabezpečiť pokoj a teplo v polo sede. V prípade, že došlo k poliatiu tekutým chlórrom, zbavíme ho odevu. Ak je postihnutá osoba pri vedomí, môžeme podávať kávu.

Postihnutému, ktorý nie je pri vedomí, je zakázané poskytovať prvú pomoc umelým dýchaním !!!

V každom prípade treba vyhľadať lekársku pomoc.

Ak dôjde k zasiahnutiu očí, ihneď urobiť dôkladný výplach čistou vodou a potom bórovou vodou. Pri silnom podráždení dýchacích ciest proti kašľu aplikovať použitie aerosolového dávkovača s Dexamethasonom podľa návodu na použitie.

**Opatrenia v mieste havárie:**

Nádrže naplnené chlóróm, ktoré sú ohrozené ohňom, alebo pôsobením tepla; chladiť vodou.

Pritom zabrániť zvýšeniu tlaku v nádrži. Pozor ! voda sa nesmie dostať do nádrže.

Uvoľnený kvapalný chlór pokryť ťažkou penou.

Likvidácia = utesniť podzemné priestory.

# ETHYLÉN : C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

## Všeobecná charakteristika :

Je bezfarebný, slabo nasladlo páchnuci, vo vode málo rozpustný, stlačený alebo skvapalnený plyn. Uvoľnená kvapalina rýchlo prechádza do plynnej fázy, tvorí studenú hmlu ťažšiu než vzduch. Skvapalnený plyn pláva na vodnej hladine a tvorí výbušné zmesi.

## Fyzikálno-chemická charakteristika :

chemické zloženie : C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

- relatívna molekulová hmotnosť : 28
- číslo OSN, UN-kód : 1038
- registračné číslo - Chemical Abstracts : 74-85-1
- číslo nebezpečnosti (Kemlerov kód) : 223
- prepravné označenie ADR, DIR : 2 , 7b
- zdravotná klasifikácia : " veľmi nebezpečná látka ". Používať dýchacie prístroje a ochranný odev!!! Pary pôsobia vo vyšších koncentráciách narkoticky.
- požiarne charakteristika : horľavá látka
- reaktivita : tvorí chladnú hmlu ťažšiu než vzduch a výbušné zmesi. Pri kontakte s organickými a anorganickými kyselinami, tavenou sírou, halónmi ( napr. chlórmetán, alebo tetrachlórmetán a pod. ), zlúčeninami chlóru, oxidom dusitým, ozónom, nitrometánom, chloridom hlinitým a oxidačnými činidlami môže nastať polymerizácia.
- bod varu : - 104 °C
- hustota pár : ( vzduch =1 ) 1 : 0,975
- miešateľnosť s vodou : veľmi malá
- expozičný súčin pre výpočet smrteľnej zóny : 11 459 mg.min/l
- expozičný súčin pre výpočet zraňujúcej zóny : 1 146 mg.min/l

## Toxické účinky ethylénu na človeka :

Pary dráždia oči a dýchacie cesty. Plyn je málo jedovatý, ale má uspávací účinok. Ak dôjde k narkóze bez ochrnutia dýchacieho centra, postihnutý sa prebudí na čerstvom vzduchu po niekoľkých minútach. Pri vysokých koncentráciách spôsobuje vytlačenie kyslíka a hrozí nebezpečenstvo udusenía. Kontakt s kvapalinou spôsobuje omrzliny. Príznaky : ospalosť; závrate až bezvedomie.

## Ekotoxikologické vlastnosti :

Je toxický pre vodné organizmy. Smrteľná koncentrácia pre ryby je 22-65 mg/l.

## Prvá pomoc pri zasiahnutí :

Postihnutého vyniesť na čerstvý vzduch, uložiť do kľudovej polohy , uvoľniť odev. Pri zástave dychu okamžite zaviesť umelé dýchanie, alebo pomocou prístroja, príp. podať kyslík. Zasiahnuté časti odevu okamžite odstrániť. Postihnuté miesta na tele opláchnuť dôkladne vodou. Omrznuté miesta netrieť ! Pri zasiahnutí očí okamžite premývať 10-15 minút vodou.

Privolať lekára. Postihnutého nenechať prechladnúť. Pri nebezpečenstve straty vedomia uložiť a transportovať v stabilizovanej polohe na boku.

## Opatrenia v mieste havárie :

Oheň hasiť pokiaľ nie je utesnená trhlina v nádrži ! Inak hrozí nebezpečenstvo vzniku výbušných zmesí. Malý oheň hasiť suchým práškom - oxid uhličitý, veľký oheň hasiť vodou.

Nádrž s látkou chladiť vodou !!!

Utesniť podzemné priestory, odstrániť zápalné zdroje. Nezapínať elektrické prístroje, iskriace spínače. Nepoužívať člny so zápalnými motormi, radary a zvukovú signalizáciu. Pri úniku látky do kanalizácie, alebo odpadových vôd vzniká nebezpečenstvo výbuchu. Pri úniku väčšieho množstva treba evakuovať ohrozené územie !

Vhodné materiály pre nádrže : nerez. oceľ, hliník, meď.

# KYSELINA SÍROVÁ - H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

## Všeobecná charakteristika :

Kyselina sírová je bezfarebná, olejovitá kvapalina bez zápachu, silne hydroskopická. Pri úniku látky je nutné mať dýchací prístroj a ochranný odev. Únik likvidovať len z bezpečnej vzdialenosti.

## Fyzikálno-chemická a toxikologická charakteristika :

- chemické zloženie : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- relatívna molekulová hmotnosť : 98,08
- číslo OSN, UN-kód : 1830
- registračné číslo- Chemical Abstracts : 7664-93-9
- číslo nebezpečnosti ( Kemlerov kód ) : 80
- prepravné označenie ADR,RID : 8 , 1
- zdravotná klasifikácia : " Veľmi nebezpečná látka "
- požiarne charakteristika : nehorľavá látka

Pri styku s organickými látkami (drevo, celulóza, bavlna, papier, ... ) látka prudko reaguje za súčasného uvoľnenia tepla, ktoré vedie ku karbonizácii látky. Horenie je možné, pričom sa tvorí jedovatý oxid siričitý.

- reaktivita : za prítomnosti vlhkosti sú kovy silne korodované, pričom sa ľahko tvorí horľavý vodík. V zmesi so vzduchom vznikajú výbušné zmesi. Vznietenie pôsobením horúcich povrchov, iskier alebo otvoreného ohňa. Pri styku s lúhmi prebieha prudká reakcia, vznikajú leptavé pary. Hliník, meď a ich zlúčeniny korodujú. Pri miešaní vody s kyselinou liat' vždy kyselinu do vody, nikdy nie naopak !!!

bod varu : 360 °C

hustota pár : ( vzduch = 1 ) 1 : 3,4 ,

miešateľnosť s vodou : prudko reaguje

expozičný súčin pre výpočet smrteľnej zóny : 130 mg. min /liter

expozičný súčin pre výpočet zraňujúcej zóny : 13 mg.min. /liter

označenie filtra dýchacieho prístroja, masky : E

## Toxické účinky kyseliny sírovej na človeka :

Pary kyseliny spôsobujú pálenie a bolesti v očiach, pálenie v nosohltane, záchvaty kašľa a dusenie. Na postihnutých miestach tela zostávajú ťažko sa hojace rany a po prehltnutí veľmi silné bolesti v zažívacom trakte, zvracanie a šok.

Po požití nepoužívať k neutralizácii NaHCO<sub>3</sub>, CaCO<sub>3</sub>, pretože vznikajúci CO<sub>2</sub> môže viesť k perforácii žalúdka. Piť mlieko alebo MgO vo vodnej suspenzii. Pri kašli podať kodeín. Pri dráždení dýchacích ciest Dexamethason. Profylaxia antibiotikami pri poškodení pľúc je nutná.

## Ekotoxikologické vlastnosti :

Kyselina sírová je toxická pre vodné organizmy a pre vodu nebezpečná látka.

Smrteľná koncentrácia pre ryby je 1,2, mg/l ( bez časového údaju ).

## Prvá pomoc pri zasiahnutí :

Postihnutého preniesť na čerstvý vzduch, uložiť do kludnej polohy, uvoľniť tesné časti odevu. Zasiahnuté časti odevu, topánky, pančuchy okamžite odstrániť. Postihnuté miesta na tele dôkladne opláchnuť vodou a potom pokryť sterilným obvazom. Pri zasiahnutí očí premývať okamžite 10-15 minút vodou.

**Opatrenia v mieste havárie:**

Nádrž s látkou pri zahriatí chladiť vodou, pričom sa ale voda nesmie dostať do nádrže. Hrozí nebezpečenstvo prudkej reakcie a uvoľnenie veľkého množstva tepla. Požiare v blízkosti látky hasiť suchým práškom. Únik látky likvidujeme ohradením a odčerpaním, utesnením podzemných priestorov. Zvyšok pokryjeme savým materiálom, napr. suchou zeminou, pieskom, mletým vápencom a v uzavretej nádobe odvezieme na bezpečné miesto k úplnej likvidácii.

Kyselinu neutralizuje mletý vápenec, sóda alebo vápno. Po neutralizácii, napr. hydroxidom sodným, vzniká neutrálny síran sodný (Glauberova soľ). Zbytky sa spláchnu veľkým množstvom vody. Pri úniku kyseliny je nutné zastaviť stroje. Ak príde látka do styku s kovmi, vypnúť zapalovanie, nefajčiť, uhasiť otvorený oheň, nepoužívať elektrické prístroje a iskriace spínače.

Nosiť ťažké dýchacie prístroje a ochranné odevy, vrátane rukavíc a gumových topánok!!!

Pri úniku do kanalizácie alebo odpadových vôd vznikajú žieravé zmesi, pri styku s kovmi sa uvoľňuje vodík, ktorý môže tvoriť so vzduchom výbušné zmesi.



## **Príklady vykonávania dekontaminácie pri rozličných druhoch chemických nebezpečných látok :**

**AMONIAK (NH<sub>3</sub>)** Špeciálna očista terénu, budov a materiálu (náradia, strojov a pod.) kontaminovaných amoniakom sa uskutočňuje 3-5 %-nými roztokmi organických kyselín. Najvhodnejšie sú kyseliny octová, citrónová, vínna a šťaveľová. Minerálne kyseliny, najmä kyselina chlorovodíková, sú menej vhodné, nakoľko vytvárajú pri reakcii s amoniakom hustú hmlu, ktorá môže špeciálnu očistu nežiaduco sťažovať.

**CHLÓR (Cl<sub>2</sub>)** Pri úniku halogénov do ovzdušia treba tieto CHNL zneškodňovať v mieste ich najvyššej koncentrácie, zdroji úniku, kde látka nie je zriedená okolitou atmosférou. Najľahším a najrýchlejším spôsobom je vytvorenie vodnej clony okolo zdroja úniku požiarnymi striekačkami. Tým sa ochladí zdroj úniku a následne sa zníži intenzita úniku. Na likvidáciu rozsiahleho oblaku chlóru, ktorý clonou prenikol, je najúčinnější postrek z lietadiel a helikoptér. Najvhodnejšie sú nasýtené roztoky látok: hydrogénuhličitan sodný (sóda bikarbóna), uhličitan sodný (pracia sóda), siričitan sodný a tiosíran sodný. Amoniak rozpustený vo vode (čpavková voda) nie je vhodný, pri jeho použití vzniká hmla chloridu amónneho, ktorý môže sťažovať likvidačné práce. Špeciálna očista terénu sa uskutočňuje za použitia roztokov hydroxidu sodného a draselného, prípadne suspenzie haseného vápna v koncentrácii 3-5 %.

**SIROUHLÍK (CS<sub>2</sub>)** Špeciálna očista sa nevykonáva, iba sa vyvetrajú kontaminované priestory - prípadné použitie chemikálií by mohlo situáciu iba skomplikovať.

**KYANOVODÍK (HCN)** Špeciálna očista sa uskutočňuje kašou alebo suspenziou chlórnanu vápenatého, 3 %-ným roztokom sírnika sodného, 5 %-ným roztokom síranu železnatého alebo dusitanu sodného. **UPOZORNENIE !** Pri špeciálnej očiste je potrebné zachovať alkalické prostredie v rozmedzí pH=10-14, v opačnom prípade by sa vyvíjal kyanovodík a mohlo by dôjsť k ďalším otravám !!

**OXID SIRIČITÝ (SO<sub>2</sub>)** Pri plynnom SO<sub>2</sub> namiesto špeciálnej očisty vyvetráme kontaminované priestory. Kvapalný SO<sub>2</sub> dekontaminujeme oplachmi povrchov veľkým množstvom vody, nakoľko vznikajúce sulfozlúčeniny sú veľmi dobre rozpustné vo vode.

**SÍROVODÍK (H<sub>2</sub>S)** Špeciálna očista sa nevykonáva, kontaminované miestnosti sa vyvetrajú.

**FLUÓR (F<sub>2</sub>)** Pri úniku kvapalného fluóru tento rýchlo prechádza do plynnej fázy, ktorá sa zneškodňuje pomocou vodnej clony. Špeciálna očista terénu sa vykonáva pomocou vodného roztoku uhličitanu sodného a fosforečnanu sodného(5 + 5 %).

**FLUOROVODÍK (HF)** Špeciálna očista terénu sa vykonáva pomocou vodného roztoku uhličitanu sodného a fosforečnanu sodného (5 + 5 %).

### **Najčastejšie riziká pri vykonávaní špeciálnej očisty terénu, budov a materiálu:**

- nebezpečenstvo výbuchu a spontánneho vznietenia pri zahriatí, náraze, elektrostatickom výboji alebo inom podnete,
- vznik leptavých, žieravých, jedovatých a výbušných zmesí po úniku do kanalizácie,
- korodovanie kovov, plastov a gumy.

### **Rozdiely v postupoch hygienickej očisty a dekontaminácie podľa skupenstva chemických nebezpečných látok (CHNL):**

- 1) pri úniku plyných CHNL, ako amoniak a chlór, nedochádza k nebezpečnej kontaminácii povrchov terénu, budov a materiálu. Spravidla nie je potrebné plánovať špeciálnu očistu. Nemožno však podceňovať a zanedbať hygienickú očistu personálu CO a členov záchranných zložiek nasadených do priestoru zásahu. Použitím vodných clôn na zabránenie šírenia oblaku CHNL vznikajú ich roztoky, s ktorými nakladáme ako s kvapalnými CHNL,
- 2) v prípade úniku kvapalných CHNL do životného prostredia použijeme dostupné látky s veľkým absorpčným povrchom (napr. VAPEX, UNI Safe), prípadne piesok na zabránenie prieniku CHNL do okolia, hlavne do pôdy a spodných vôd. Tieto mechanicky zozbierame do kontajnerov. Pri určitých CHNL je možné využiť neutralizáciu, kedy po chemickej reakcii vzniknú látky, ktoré nie sú naďalej nebezpečné pre život, zdravie a životné prostredie,
- 3) ak sa rozsypú CHNL v práškovej forme, vykonávame ich mechanické zozbieranie, vysatie, pozametanie a uloženie do vhodných uzatvárateľných nádob.

## Charakteristika ďalších chemických nebezpečných látok ako možných zdrojov ohrozenia

### OXID UHOĽNATÝ - CO

#### Fyzikálno-chemické vlastnosti látky

- vzniká pri každom požiari a pri nedokonalom horení v uzatvorených priestoroch (pivničné požiare, domáce piecky, kotle a pod.)
- jedovatý: koncentrácia 0,05% je už nebezpečná
- bez zápachu
- bezfarebný plyn
- ľahší ako vzduch (0,97 - krát ľahší)
- horľavý – zmes so vzduchom veľmi výbušná
- nerozpustný vo vode

Oxid uhoľnatý pôsobí toxicky na ľudský organizmus. CO veľmi ľahko reaguje s hemoglobínom a vzniká stabilný komplex karboxyhemoglobín. Väzba medzi CO a hemoglobínom je približne 200 krát pevnejšia ako väzba O<sub>2</sub> s hemoglobínom. Krvné farbivo hemoglobín stráca schopnosť prenášať vzdušný kyslík O<sub>2</sub> do tkanív ľudského organizmu. Množstvo naviazaného CO na krvné farbivo hemoglobín závisí od koncentrácie CO v ovzduší, od doby pôsobenia na ľudský organizmus a na činnosti osoby. Naviazanie CO na hemoglobín spôsobí bezvedomie postihnutého a až smrť, nakoľko mozog, resp. celý organizmus nie je v dostatočnom množstve zásobený kyslíkom. Vzdušný kyslík O<sub>2</sub> sa nemôže viazať na hemoglobín, nakoľko na hemoglobíne je naviazaný CO.

#### Toxikologické vlastnosti látky, príznaky zasiahnutia organizmu

Toxická látka, vytesňuje kyslík z oxyhemoglobínu v krvi a mení ho na karboxyhemoglobín, poškodzuje centrálnu nervovú sústavu.

Príznaky: bolesti hlavy, nevoľnosť, búšenie srdca, závraty, poruchy mozgových funkcií, slabosť, zvracanie, zrýchlenie tepu a dýchania, kolaps, kŕče, zlyhanie srdca a krvného obehu, zástava dýchania. Pri zvyšovaní obsahu v krvi sa mení farba pokožky na čerešňovoružový odtieň.

#### Prvá pomoc

Osobu dopraviť mimo priestor. Zabezpečiť teplo a pokoj. Umelé dýchanie, inhalácia kyslíka. Pri kŕčoch podanie diazepamu. Privolať odbornú lekársku pomoc.

*Upozornenie : pri vysokej koncentrácii CO vo vzduchu pri požiari (koncentrácia nad 1%) postihnutý nemusí cítiť príznaky otravy CO. Postihnutý náhle padne do bezvedomia, môže aj zomrieť. Pri koncentráciách vyšších ako 1,28% stráca človek už po troch nadýchnutiach vedomie a pravdepodobne v priebehu 1 až 3 minút zomrie.*

#### Označenie látky pri preprave

Č. látky: 1016. Výstražné nálepky: 2A, 2E, 4. TOG: odst. 2.0.2.1.4. RID a ADR: 201(2201)1 at. IMDG-Code: tr. 2, s. 2027.

#### Doplňujúce údaje

Teplota vznietenia: 610<sup>0</sup> C. Medze výbušnosti -dolná: 12,5 % obj., horná:74 %, najvyšší výbuchový tlak: 0,72 Mpa. Na tlakových nádobách označenie žltým a oranžovým pruhom.

# OXID UHLIČITÝ - CO<sub>2</sub>

## Fyzikálno-chemické vlastnosti látky

- bez zápachu
- bezfarebný plyn
- ťažší ako vzduch
- nehorľavý plyn

Pri koncentrácii nad 10% CO<sub>2</sub> vo vzduchu (10% až 12%) môže nastať smrť postihnutého v priebehu niekoľkých minút.

Bezfarebný **plyn** bez zápachu, **ťažší ako vzduch, vo vode málo rozpustný**. Prepravuje sa **skvapalnený**. Po uvoľnení kvapalina prechádza veľmi rýchle do plynného stavu. Za normálnych podmienok stabilný, dokonca aj počas podmienok požiaru. Pri schladení na teplotu nižšiu ako – 80 °C plyn mení skupenstvo – desublimuje na tuhú látku – tzv. suchý ľad. Suchý ľad sa odparuje pomaly, tvorí sa viditeľná studená hmla.

## Nebezpečenstvá

- Zahriatie nádoby vyvolá nárast tlaku plynu v nádobe s nebezpečenstvom roztrhnutia nádoby a náhlým uvoľnením oblaku rozpínajúcich sa pár, ktoré sa môžu šíriť spolu s tlakovou vlnou.
- Pri uvoľnení skvapalneného plynu sa tvorí studená hmla, ťažšia ako vzduch.
- Plyn môže byť neviditeľný, môže vnikáť do kanalizácie, priestorov pod úrovňou terénu, alebo do uzavretých priestorov, kde vytláča vzduch.

Rýchlym prechodom kvapalného CO<sub>2</sub> do plynného stavu môže najmä v uzavretých priestoroch vytiesniť vzduch, vzniká **nebezpečenstvo udusenía**. Ohrozenie života je od 10 do 20 objemových % oxidu uhličitého vo vdychovanom vzduchu. Krátkodobé pôsobenie plynu s koncentraciou 30 000 ppm spôsobuje 100%-né, 50 000 ppm 300%-né zrýchlenie dýchania. Koncentrácia 120 000 - 150 000 ppm po niekoľkých minútach spôsobuje bezvedomie. **Kontakt s kvapalinou alebo so suchým ľadom spôsobuje omrzliny a vážne poškodenia zraku.**

## Prvá pomoc

Bolesti hlavy, závrate, hučanie v ušiach; zrýchlené dýchanie a pulz; silná nevoľnosť, stavy rozrušenia, ospalosť, bezvedomie, kŕče, smrť udusením. Pri vysokých koncentráciách náhla smrť udusením. Biele zafarbenie omrznutých častí tela.

Ak postihnutý nedýcha, **neaplikujte umelé dýchanie z pľúc do pľúc, používajte dýchacie prístroje s kyslíkom alebo stlačeným vzduchom**. Omrznuté miesta na tele netrite, opatrne ich ošetríte studenou vodou. Ak hrozí strata vedomia, postihnutého uložte do stabilizovanej polohy. **Osobám, ktoré prišli do kontaktu s látkou alebo sa nadýchali pár, okamžite zabezpečte lekárske ošetrovanie**. Zároveň odovzdajte všetky dostupné informácie o látke ošetrovateľovi. **Kontrolujte dýchanie, nutne sledovať ostatné vitálne funkcie! POZOR, možnosť zastavenia dýchania aj počas transportu!**

**Nedotýkajte sa podchladených povrchov, na ktorých je vytvorená námraza bez ochranných pracovných prostriedkov. Zabráňte kontaktu skvapalneného plynu s vodou.**

# PROPÁN-BUTÁN

## Fyzikálno-chemické vlastnosti látky

**Mimoriadne horľavá** bezfarebná **zmes plynov** bez zápachu, **ťažšia ako vzduch, vo vode nerozpustná. Skvapalnená.** Uvoľnená kvapalina prechádza rýchlo do plynnej fázy, tvorí sa chladná hmla ťažšia ako vzduch. Nad vodnou hladinou sa splyňuje a vytvára so vzduchom výbušné zmesi. Reaguje s oxidačnými činidlami. Je dodávaná na trh podľa ročného obdobia ako letná zmes (obsahuje >30 propánu a 30 – 60 % butánu) alebo ako zimná zmes (obsahuje >55 propánu a 15 – 40 % butánu).

## Nebezpečenstvá

- Zahriatie nádoby vyvolá nárast tlaku pár v nádobe s nebezpečenstvom roztrhnutia nádoby a následného výbuchu, alebo s náhlym uvoľnením oblaku rozpínajúcich sa horľavých pár, ktoré sa môžu zapáliť a vybuchnúť a šíriť sa spolu s tlakovou vlnou.
- So vzduchom môže vytvárať výbušné zmesi.
- Plyn môže byť neviditeľný a je ťažší ako vzduch. Šíri sa pri zemi a môže vniknúť do kanalizácie a priestorov pod úrovňou terénu. Pri úniku do kanalizácie hrozí nebezpečenstvo výbuchu.

## Účinok na človeka a expozície

**Vysoké koncentrácie pár** majú **mierne dráždivý účinok.** Rýchlo sa odparujúci plyn môže vytesniť vzduch v uzavretých priestoroch. **Kontakt s kvapalným plynom spôsobuje omrzliny a ťažké poškodenia zraku.**

Závrat, slabosť, únava, nevoľnosť, kŕče, nepravidelné dýchanie, bezvedomie. Biele zafarbenie omrznutých častí tela.

## Prvá pomoc

Ak postihnutý nedýcha, **neaplikujte umelé dýchanie z pľúc do pľúc, používajte dýchacie prístroje s kyslíkom alebo stlačeným vzduchom.** Ak látka zasiahla oči, vyplachujte ich vodou najmenej 15 minút alebo Ophthalom alebo aplikujte Diphoterine. Kontaminované oblečenie okamžite vyzlečte. Pri popáleninách zasiahnutú pokožku okamžite a čo najdlhšie (optimálne do príchodu ZZS) chladte studenou vodou alebo priložte Water-Jel. Odev prilepený na pokožke neodstraňujte. Omrznuté miesta na tele netrite, opatrne ich ošetrte studenou vodou. Ak hrozí strata vedomia, postihnutého uložte do stabilizovanej polohy. **Osobám, ktoré prišli do kontaktu s látkou alebo sa nadýchali pár, okamžite zabezpečte lekárske ošetrovanie.** Zároveň odovzdajte všetky dostupné informácie o látke ošetrojúcemu lekárovi. **Kontrolujte dýchanie, nutné sledovať ostatné vitálne funkcie! POZOR, možnosť zastavenia dýchania aj počas transportu!**

## Opatrenia pri úniku a požiari

Nevstupujte bezdôvodne do vytvorených kaluží látky.

Ak nie je možné uzavrieť prívod plynu, **NEHASTE** unikajúci horiaci plyn z poškodeného technického zariadenia.

Poškodené technické zariadenie chladte vodnou hmlou.

Nedotýkajte sa podchladených povrchov, na ktorých je vytvorená námraza bez ochranných pracovných prostriedkov.

Zabráňte kontaktu skvapalneného plynu s vodou.

## **METÁN – platí aj pre ZEMNÝ PLYN**

### **Fyzikálno-chemické vlastnosti látky**

**Mimoriadne horľavý** bezfarebný plyn, ľahší ako vzduch, vo vode nerozpustný. Prepravuje sa **schladený skvapalnený**. Po uvoľnení kvapalina prechádza veľmi rýchle do plynného stavu. Dolná medza zápalnosti (výbušnosti) (% obj.) 5. Horná medza zápalnosti (výbušnosti) (% obj.) 15.

**Zemný plyn** je to zmes uhl'ovodíkov, z ktorých 50 až 98 % objemu tvorí **metán** - na Slovensku 97,6%.

### **Nebezpečenstvá**

- Zahriatie nádoby vyvolá nárast tlaku plynu v nádobe s nebezpečenstvom roztrhnutia nádoby a následného výbuchu, alebo s náhlým uvoľnením oblaku rozpínajúcich sa horľavých pár, ktoré sa môžu zapáliť a vybuchnúť a šíriť sa spolu s tlakovou vlnou.
- So vzduchom môže vytvárať výbušné zmesi.
- **Kontakt s kvapalinou spôsobuje krehkosť viacerých materiálov vrátane osobných ochranných prostriedkov.**
- Pri uvoľnení skvapalneného plynu sa tvorí studená hmla, ťažšia ako vzduch a výbušné zmesi.

### **Účinok na človeka a príznaky expozície**

Pri uvoľnení metánu v uzavretom priestore po vytlačení vzdušného kyslíka môže dôjsť k zaduseniu. Pri kontakte s **metánom v kvapalnom stave** vznikajú **omrzliny a vážne poškodenia zraku**.

Slabosť, závrat, únava, bolesti hlavy, nevoľnosť, slabé srdcové ozvy, nízky krvný tlak, bezvedomie. Biele zafarbenie omrznutých častí tela.

### **Prvá pomoc**

Ak postihnutý nedýcha, **neaplikujte umelé dýchanie z pľúc do pľúc, používajte dýchacie prístroje s kyslíkom alebo stlačeným vzduchom**. Ak látka zasiahla oči, vyplachujte ich vodou najmenej 15 minút alebo Ophthalmol alebo aplikujte Diphoterine. Pri popáleninách zasiahnutú pokožku okamžite a čo najdlhšie (optimálne do príchodu ZZS) chladte studenou vodou alebo priložte Water-Jel. Odev prilepený na pokožke neodstraňujte. Omrznuté miesta na tele netrite, opatrne ich ošetrte studenou vodou. Ak hrozí strata vedomia, postihnutého uložte do stabilizovanej polohy. **Osobám, ktoré prišli do kontaktu s látkou alebo sa nadýchali pár, okamžite zabezpečte lekárske ošetrovanie**. Zároveň odovzdajte všetky dostupné informácie o látke ošetrovateľovi. **Kontrolujte dýchanie, nutné sledovať ostatné vitálne funkcie! POZOR, možnosť zastavenia dýchania aj počas transportu!**

### **Opatrenia pri úniku a požari**

Nedotýkajte sa podchladených povrchov, na ktorých je vytvorená námraza bez ochranných pracovných prostriedkov. Zabráňte kontaktu skvapalneného plynu s vodou.

Požiar technického zariadenia haste vodnou hmlou, práškom alebo kompaktným vodným prúdom, alebo roztriešteným vodným prúdom.

Ak nie je možné uzavrieť prívod plynu, **NEHASTE** unikajúci horiaci plyn z poškodeného technického zariadenia. Poškodené technické zariadenie chladte vodnou hmlou. Požiar kaluže haste vodnou hmlou alebo práškom.

Vysvetlivky:

CHNL – chemická nebezpečná látka

NPK - najvyššia prípustná koncentrácia

NPK –P<sub>p</sub> - najvyššia prípustná koncentrácia *priemerná*

NPK –P<sub>m</sub> - najvyššia prípustná koncentrácia *medzná*

ZZS – záchranná zdravotná služba