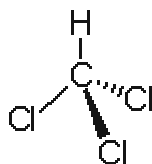


Trichlormethan

| | |
|-------------------------------------|---|
| další názvy | chloroform, methan trichlorid, trichloroform, methyl trichlorid, CFM, TCM |
| číslo CAS | 67-66-3 |
| chemický vzorec | CHCl ₃ |
| prahová hodnota pro úniky | |
| do ovzduší (kg/rok) | 500 |
| do vody (kg/rok) | 10 |
| do půdy (kg/rok) | - |
| prahová hodnota pro přenosy | |
| v odpadních vodách (kg/rok) | 10 |
| v odpadech (kg/rok) | 1000 |
| rizikové složky životního prostředí | ovzduší |
| věty R | |
| R22 | Zdraví škodlivý při požití |
| R38 | Dráždí kůži. |
| R40 | Podezření na karcinogenní účinky |
| R48/20/22 | Zdraví škodlivý: nebezpečí vážného poškození zdraví při dlouhodobé expozici vdechováním a požíváním |
| věty S | |
| S2 | Uchovávejte mimo dosah dětí. |
| S36/37 | Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice. |

Základní charakteristika

Trichlormethan je bezbarvá nehořlavá kapalina nasládlého zápachu podobně jako ether. Teplota varu činí 61 °C a teplota tání -63 °C. Hustotou 1483 kg.m⁻³ je trichlormethan těžší než voda. Je částečně rozpustný ve vodě (8,2 g.l⁻¹ při 20 °C) a dobře mísitelný s organickými rozpouštědly. Trichlormethan řadíme mezi těkavé organické látky (VOC) (tenze par: 21 300 Pa při 20 °C). Strukturu molekuly znázorňuje Obr. 1



Obr. 1. Molekula trichlormethanu (prostorové uspořádání atomů)

Použití

Trichlormethan je díky svým vlastnostem **široce užívaná látka**. V minulosti byl využíván jako anestetikum v medicíně, což bylo ale díky prokázání toxických vlivů zakázáno. Nejvýznamnější využití trichlormethanu je **jako rozpouštědla**, například v chemickém

průmyslu organických látek, při výrobě barviv, ve fotochemii, ve farmaceutickém průmyslu (extrakční činidlo při čištění antibiotik, alkaloidů a vitamínů), při výrobě pesticidů a v neposlední řadě při výrobě parfémů. Dále se trichlormethan používá při výrobě chladiv (chlorodifluoromethan – HCFC 22), **plastů a dalších chemických sloučenin.**

Zdroje emisí

Jedná se o syntetickou látku vyrobenou a užívanou člověkem, proto její přirozené zdroje emisí neexistují.

Zdroje trichlormethanu proto spojujeme výhradně s lidskou činností. **Mezi antropogenní zdroje emisí patří především:**

- úniky při výrobě trichlormethanu;
- úniky trichlormethanu v rámci jeho užívání jako rozpouštědla v různých průmyslových aplikacích (farmaceutický průmysl, výroba barviv, fotochemie, výroba pesticidů, parfémů a chladiva HCFC-22);
- úniky trichlormethanu v rámci jeho nepřímé produkce v důsledku chlorování vod.

Dopady na životní prostředí

Trichlormethan je látka, která může ohrožovat životní prostředí. V naprosté většině případů se vyskytuje pouze ve velmi nízkých koncentracích, ale je rozšířena na mnoha územích. K výraznějšímu ohrožení může dojít v rámci náhodných zvýšení koncentrací trichlormethanu v životním prostředí, například v důsledku havárie. **Nebylo prokázáno, že by se trichlormethan významným způsobem biokonzentroval v rostlinách či živočiších.** Dostane-li se tato látka do povrchových vod, velice rychle (v závislosti na teplotě) se odpaří do ovzduší, proto se **převážná část trichlormethanu v životním prostředí nachází ve formě par v ovzduší.** Dostane-li se tato látka do půdy, může se nasorbovat na přítomné částice a setrvávat zde po relativně dlouhý časový úsek. V ovzduší může reagovat s dalšími přítomnými polutanty a **příspěvat tak ke tvorbě škodlivého přízemního ozonu** (fotochemický smog).

Vzhledem k výše uvedeným vlastnostem trichlormethanu je pravděpodobné, že tato látka **nevykazuje žádné významné globální negativní dopady na životní prostředí.** Díky své stabilitě je ale schopen šířit se atmosférou na dlouhé vzdálenosti.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Trichlormethan působí na centrální nervovou soustavu. Jeho inhalace způsobuje závratě, nevolnost, bolest hlavy, zmatenost i bezvědomí (narkózu). Bezprostředně vnímané projevy expozice jsou dráždění očí a kůže (dle způsobu expozice). **Vyšší expozice může vést k nepravidelnému srdečnímu rytmu i k zástavě srdce a smrti.** Chronické expozice mohou poškodit centrální nervovou soustavu a funkci jater a ledvin. Chloroform je pokládán za potenciální **karcinogen** i za **látku ohrožující zdravý vývoj plodu.**

V České republice platí pro koncentrace trichlormethanu následující limity v ovzduší pracovišť: PEL – $10 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$, NPK - P – $20 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Trichlormethan je látka, která ve vyšších koncentracích ohrožuje zdraví živočichů i člověka. **Může přispívat ke tvorbě přízemního ozonu a nebezpečný je zejména karcinogenitou (resp. podezřením) a možným ohrožením zdravého vývoje plodu.**

Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- rozhodnutí o EPER
- CLRTAP
- zákon č. 254/2001 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 205/2009 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 221/2004 Sb. (příloha č. 2)
- vyhláška č. 232/2004 Sb. (příloha č. 1)

Způsoby zjišťování a měření

Trichlormethan je zapáchající látka, proto k prvnímu určení jeho úniku může posloužit čich (nasládlý zápach).

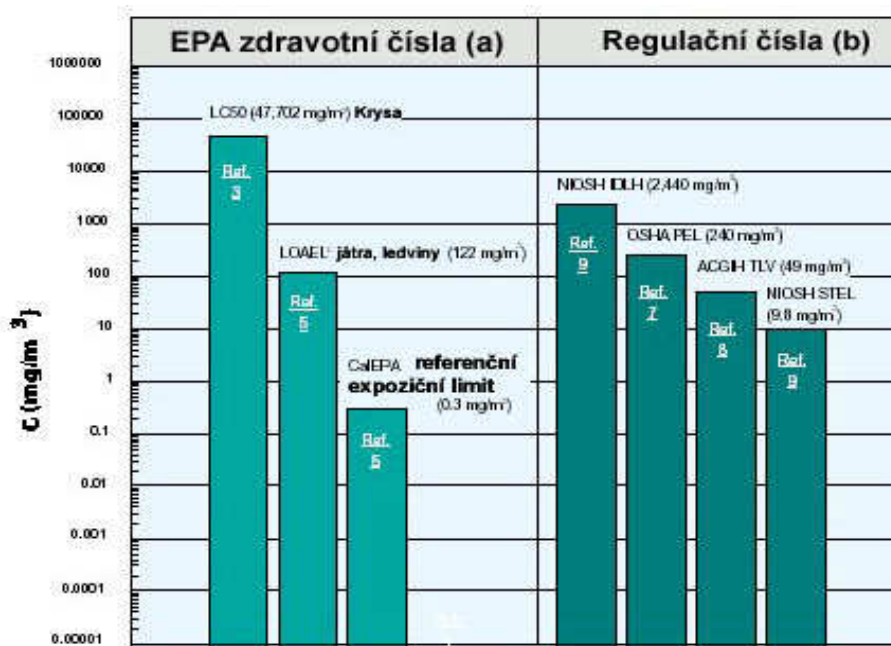
Hrubou představu o únicích trichlormethanu, například v průmyslových procesech, je možné učinit ze spotřeby látky či bilance procesu (vstup x výstup).

K detailnějším analýzám je možné použít laboratorní stanovení. Obvykle je stanovení prováděno plynovou chromatografií s detektorem elektronového záchytu ECD. Odběr vzorků vzduchu se může provádět prosáváním přes sorpční trubičky. Měření a veškeré služby s tím spojené nabízejí dostupné komerční laboratoře.

Jeden kilogram této látky má objem 0,67 l. Bude-li z provozu unikat vzduch kontaminovaný například 0,1 % obj. trichlormethanu, představuje emisní práh asi 100 000 m³ kontaminovaného vzduchu (při 20°C a 101,325 kPa).

Další informace, zajímavosti

Obr. 2 ukazuje vztahy mezi koncentrací trichlormethanu a možným ohrožením. Graf je k dispozici na webových stránkách agentury EPA (USA).



Obr. 2. Vztahy mezi koncentrací trichlormethanu a možným zdravotním rizikem

Informační zdroje

- EPA: Pollutants and Toxics, <http://www.epa.gov/http://www.epa.gov/ncea/iris/subst/0025.htm>
- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Trichloromethane>
- Environmental Agency, <http://www.environment-agency.gov.uk/http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/38.aspx>
- Hazardous Substance Fact Sheet, New Jersey Department of Health and Senior Services, <http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexfs.aspx>, bezpečnostní list <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/0388.pdf>
- Scorecard, The Pollution Information Site, <http://www.scorecard.org/chemical-profiles/index.tcl>, http://www.scorecard.org/chemical-profiles/summary.tcl?edf_substance_id=67-66-3
- The Chemical Database, University of Acron <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/Chemicals/8000/6276.html>
- Databáze Eurochem, <http://www.eurochem.cz>
- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts6.html>