



Tetrachlormethan (TCM)

[Základní informace](#)[Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR](#)[H- a P-věty](#)[Základní charakteristika](#)[Použití](#)[Zdroje úniků](#)[Dopady na životní prostředí](#)[Dopady na zdraví člověka, rizika](#)[Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí](#)[Způsoby zjišťování a měření](#)[Další informace, zajímavosti](#)[Informační zdroje](#)[Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let \(kg/rok\)](#)[Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let](#)

Základní informace

Pořadové číslo látky v IRZ/E-PRTR	53
Další názvy	perchlomethan, chlorid uhličitý, benziform, benzinoform, necatorina, freon 10, halon 10, R10, CCL, TCM
Číslo CAS*	56-23-5
Chemický vzorec*	CCl ₄

Ohlašovací prahy pro úniky a přenosy pro ohlašování do IRZ/E-PRTR

Úniky do ovzduší (kg/rok)	100
Úniky do vody (kg/rok)	1

Úniky do půdy (kg/rok)	-
Přenosy v odpadních vodách (kg/rok)	1
Přenosy v odpadech (kg/rok)	-
Rizikové složky životního prostředí	ovzduší

H- a P-věty*

Číslo CAS 56-23-5; Indexové číslo 602-008-00-5*

Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
<p>H301 Toxický při požití</p> <p>H311 Toxický při styku s kůží</p> <p>H331 Toxický při vdechování</p> <p>H372 Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozice</p> <p>H351 Podezření na vyvolání rakoviny</p> <p>H412 Škodlivý pro vodní organismy s dlouhodobými účinky</p> <p>H420 Poškozuje veřejné zdraví a životní prostředí tím, že ničí ozon ve svrchních vrstvách atmosféry</p>	<p>P270 Při používání tohoto výrobku nejezte, nepijte ani nekuřte.</p> <p>P301+P310 PŘI POŽITÍ: Okamžitě volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO/lékaře /...</p> <p>P330 Vypláchněte ústa.</p> <p>P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.</p> <p>P302+P352 PŘI STYKU S KŮŽÍ: Omyjte velkým množstvím vody/...</p> <p>P312 Necítíte-li se dobře, volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO /lékaře/...</p> <p>P361+P364 Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte a před opětovným použitím vyperte.</p> <p>P261 Veškeré kontaminované části oděvu okamžitě svlékněte.</p> <p>P271 Používejte pouze venku nebo v dobře větraných prostorách.</p> <p>P304+P340 PŘI VDECHNUTÍ: Přeneste osobu na čerstvý vzduch a ponechte ji v poloze usnadňující dýchání</p> <p>P311 Volejte TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO /lékaře/...</p> <p>P403+P233 Skladujte na dobře větraném místě. Uchovávejte obal těsně uzavřený.</p> <p>P260 Nevdechujte prach/dým/plyn/mlhu/páry/aerosoly.</p> <p>P314 Necítíte-li se dobře, vyhledejte lékařskou</p>

	<p>pomoc/ošetření.</p> <p>P201 Před použitím si obzarejte speciální instrukce.</p> <p>P202 Nepoužívejte, dokud jste si nepřčetli všechny bezpečnostní pokyny a neporozuměli jim.</p> <p>P280 Používejte ochranné rukavice/ochranný oděv/ochranné brýle/obličejový štít.</p> <p>P308+P313 PŘI expozici nebo podezření na ni: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</p> <p>P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí.</p>
--	--

* Indexové číslo, harmonizovaná klasifikace dle přílohy VI, nařízení (ES) č. 1272/2008, ve znění pozdějších předpisů.

Základní charakteristika

Tetrachlormethan je bezbarvá kapalina nasládlého zápachu a hustoty $1\,594\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$. Teplota varu této látky je $76,3^{\circ}\text{C}$ a tání -23°C . Tetrachlormethan je těkavá látka, tenze par je $15\,000\text{ Pa}$, proto ho řadíme do skupiny těkavých organických látek (VOC). Jedná se o látku špatně rozpustnou ve vodě ($800\text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$), ale dobře rozpustnou v organických rozpouštědlech (benzen, chloroform, ether). Jeho páry jsou zhruba 5x těžší než vzduch.

Použití

Jedná se o značně netečnou látku s velmi dobrými tepelnými vlastnosti, která se dříve považovala na neškodnou. Proto se tetrachlormethan pod označením Freon 10 vyráběl v obrovských množstvích jako chladivo pro klimatizace, lednice a jiná zařízení určená pro přenos tepelné energie. Dále byl také využíván jako hnací plyn ve sprejích téměř všech druhů.

Mezi jeho další dřívější užití lze zařadit suché (chemické) čištění oděvů, použití jako náplň v hasicích přístrojích, jako pesticidu či složku v čistících prostředcích a stavebních materiálech.

Vzhledem k tomu, že později byly prokázány závažné škodlivé vlastnosti této látky, byla výše zmíněná použití zakázána a dnes je kontrolovaně využíván výhradně v některých průmyslových aplikacích, kde je za současného stavu technologie nenahraditelný. Zmíňme například: výrobu polyfenyl-tereftalamidu, eliminaci chloridu dusitého v elektrolytické výrobě chloru a hydroxidu sodného, výrobu parfémů do mýdel, polovodičový průmysl, farmaceutický průmysl a výrobu aditiv do benzínů. Využíván je rovněž jako rozpouštědlo v chemických laboratořích.

Zdroje úniků

Jedná se o syntetickou látku vyráběnou a využívanou člověkem, proto mezi její přirozené neantropogenní zdroje můžeme zařadit pouze nepatrná množství uvolňovaná při vulkanické činnosti.

Antropogenní zdroje této látky můžeme rozdělit na zdroje významné v minulosti, kdy byla tato látka využívána ve velkých množstvích (viz „použití“) a na současné zdroje emisí.

Zdroje významné v minulosti zahrnují:

- úniky při výrobě velkých množství;
- úniky z chladících zařízení;
- úniky při užívání sprejů;
- úniky při čištění oděvů;
- úniky při hašení hasicími přístroji obsahujícími tetrachlormethan;
- úniky v domácnostech z čisticích prostředků a stavebních materiálů.
- Zdroje významné dnes lze jmenovat následující:
 - úniky během výroby;
 - vyluhování ze skládek;
 - úniky z průmyslových provozů, kde je tetrachlormethan užíván, způsobené netěsnostmi, poruchami nebo nedbalostí obsluhy (polovodičový průmysl, farmaceutický průmysl, výroba aditiv do benzinů).

Dopady na životní prostředí

Tetrachlormethan je těžká látka zařazená do skupiny VOC. Může se společně s ostatními škodlivinami účastnit reakcí přispívajících ke vzniku přízemního ozonu (fotochemický smog), který má negativní vliv na zdraví člověka, stavební materiály a některé průmyslové plodiny. Dostane-li se tetrachlormethan do půdy, velice rychle se odpaří, nebo je vymyt podzemní vodou, protože nemá tendenci se sorbovat na zemině. Ve vodách lze počítat s pomalou biodegradací v řádu týdnů až let v závislosti na podmínkách. Nepředpokládá se významnější sorpce na sedimentech či bioakumulace, což by zvyšovalo nebezpečnost pro vodní ekosystémy.

Tetrachlormethan je látka významně poškozující ozonovou vrstvu Země. Jeho nebezpečnost je umocněna tím, že je v atmosféře extrémně stabilní a může zde setrvávat 30 až 50 let. Chemická stabilita navíc umožňuje, aby tetrachlormethan dospěl až do stratosféry, kde se za působení intenzivního ultrafialového záření rozkládá za vzniku atomů chloru, které napadají molekuly ozonu O_3 . Jedná se o opakující se proces, takže jedna molekula tetrachlormethanu může zničit obrovské množství molekul ozonu. Tímto způsobem je poškozována stratosférická ozonová vrstva Země. Tetrachlormethan je také skleníkový plyn, který přispívá ke globálnímu oteplování Země. Schopnost jeho molekul absorbovat infračervené záření (potenciál přispívat k intenzifikaci skleníkového efektu), je ve srovnání s nejvíce diskutovaným oxidem uhličitým asi 1300x – 1800x vyšší.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Tetrachlormethan je látka nebezpečná pro zdraví člověka. Do organismu může být vdechnuta a prostupuje i pokožkou. Uvádí se, že u exponované osoby může dojít k následujícím projevům a rizikům:

- zvýšení pravděpodobnosti onemocnění rakovinou;
- slabost, nevolnost, bolest hlavy, ztráta vědomí i smrt;
- poškození pokožky, ztenčení a popraskání;
- nepravidelný srdeční tep nebo až zastavení činnosti srdce;
- dráždění očí s možností ztráty zraku;
- poškození jater a ledvin;
- ohrožení zdravého vývoje plodu a mužských pohlavních žláz.

V České republice platí pro koncentrace tetrachlormethanu 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

Hlavní nebezpečnost tetrachlormethanu nespočívá v jeho přímém působení na živé organismy včetně člověka, ale v tom, že je schopen výrazným způsobem poškozovat ozonovou vrstvu Země.

Způsoby zjišťování a měření

Tetrachlormethan je zapáchající látka, proto k prvnímu určení jeho úniku může posloužit čich (nasládlý zápach). Hrubou představu o únicích tetrachlorethylenu, 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 proséváním přes sorpční trubičky. Měření a veškeré služby s tím spojené nabízejí dostupné komerční laboratoře.

Jeden kilogram této látky má objem 0,63 l. Bude-li z provozu unikat vzduch kontaminovaný například 0,01 % obj. tetrachlormethanu, představuje emisní práh $157\,000 \text{ m}^3$ kontaminovaného vzduchu (při teplotě 20°C a tlaku $101,325 \text{ kPa}$).

Další informace, zajímavosti

Již bylo zmíněno, že tetrachlormethan je látka velmi nebezpečná pro globální stav životního prostředí na Zemi. Význam problému vypouštění této látky do ovzduší je o to větší, že tetrachlormethan desítky let stoupá do míst, kde atmosféru poškozuje a v těchto místech rovněž setrvává dlouho. Proto je vhodné poznamenat, že teoreticky i po úplném zastavení všech úniků této látky do ovzduší vymizí její negativní vliv až za velmi dlouhou dobu.

Množství průmyslově produkováná v minulých letech pro dokreslení ukazuje tabulka. Po zhlédnutí tabulky a vzhledem k závažnosti dopadů této látky na životní prostředí lze s potěšením přivítat informaci, že používání tetrachlormethanu již bylo velmi omezeno.

Tabulka: Množství tetrachlormethanu produkováná jednotlivými zeměmi

země	rok	produkce (tisíce tun)
Itálie	1987	95
Německo	1985	150
	1987	180
	1988	170
Japonsko	1987	52
USA	1986	286
	1987	340
	1991	143

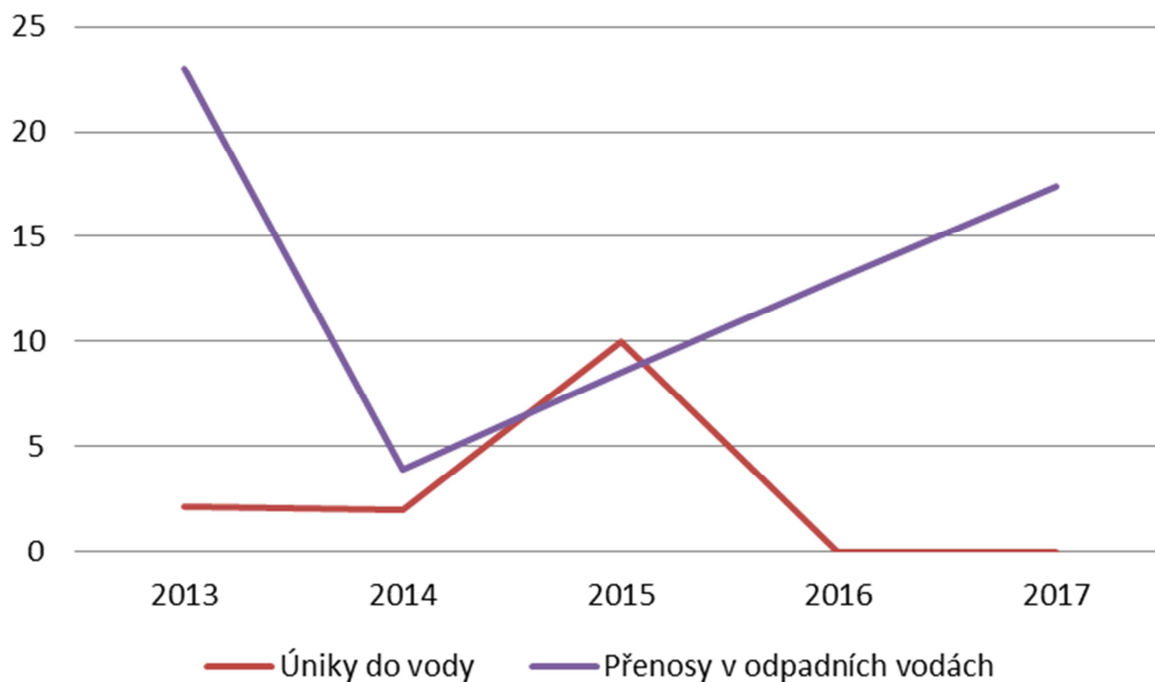
Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, <https://cs.wikipedia.org/wiki/Tetrachlormethan>
https://en.wikipedia.org/wiki/Carbon_tetrachloride
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry, <https://www.atsdr.cdc.gov>
- Hazardous Substance Fact Sheets, State of New Jersey Department of Health, <http://www.state.nj.us/>
- Ekotoxikologická databáze, www.piskac.cz/ETD
- Environment Agency, <https://www.gov.uk/government/organisations/environment-agency>
- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/shutdown.html>
- National Safety Council, <http://www.nsc.org/Pages/home-old.aspx>
- Scorecard, The Pollution Information Site, http://scorecard.goodguide.com/chemical-profiles/summary.tcl?edf_substance_id=56-23-5+
- PubChem, Open Chemistry Database, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5943>
- Toxicological Data Network, <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~4iwPDW:1>
- Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/niosh/npg/npgd0107.html>
- E.P.A. IRIS, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nمبر=20

- Databáze Eurochem, <https://chemax.cz/#/record/VzNEZEZCRUIkOUU9>
- VanLoon G.W., Duffy S.J.: Environmental Chemistry a Global Perspective, Oxford University Press, 2005.



Vývoj ohlašovaného množství za posledních 5 let (kg/rok)



Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let

