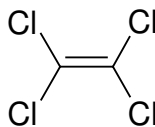


Tetrachlorethylen

další názvy	ethylentetrachlorid, perchlorethylen, PCE, PER, PERC, PERK, Dowper, Perclene, Nema, Tetracap, Tetropil, Ankilostin, Didakene, perchlor, antisol, tetravec, tetroguer, percosolve, persec, tetlen, tetraleno, tetralex	
číslo CAS	127-18-4	
chemický vzorec	C ₂ Cl ₄	
prahová hodnota pro úniky		
do ovzduší (kg/rok)	2000	
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	voda, ovzduší, půda	
věty R		
R40	Podezření na karcinogenní účinky	
R51/53	Toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.	
věty S		
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí.	
S23	Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly (příslušný výraz specifikuje výrobce).	
S36/37	Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.	
S61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.	

Základní charakteristika

Tetrachloretylen – perchloretylen – 1,1,2,2-tetrachlorethen bývá zkráceně označován jako PCE. Má strukturu znázorněnou na Obr. 1 Tetrachloretylen je bezbarvá nehořlavá kapalina nasládlé vůně. Teplota varu je 121°C, teplota tuhnutí -22,4°C. Rozpustnost ve vodě činí 150 mg.l⁻¹ při 25°C. Hustota při 20°C je 1623 kg.m⁻³. Jedná se o látku velmi těkavou, proto tetrachlorethylen řadíme do skupiny těkavých organických látek (VOC).



Obr. 1. Struktura tetrachlorethylenu

Použití

Tetrachlorethylen je díky svým vlastnostem **vynikající čistící prostředek**. Rozpouštějí se v něm mnohá organická nežádoucí znečištění (například povrchů), ať už se jedná o různé druhy maziv či olejů, nebo o přirozené znečištění například u oděvů. Dále je v menších množstvích používán **při regeneraci katalyzátorů v rafineriích ropy** a pro čištění kinofilmů. Tetrachlorethylen může být nalezen ve stopových množstvích také v některém spotřebitelském zboží jako **jsou inkousty do tiskáren, lepidla, nosiče barev a silikonová maziva**.

Přes snahu chemického průmyslu nebyla dosud získána za tetrachlorethylen plnohodnotná náhrada. V současné době existuje velké množství odmašťovacích prostředků, které nejenom nezajišťují potřebnou jakost odmaštění povrchů srovnatelnou s tetrachlorethylenem, ale navíc mnohdy nejsou ani „ekologicky nezávadné“, jak o nich tvrdí jejich výrobci a distributoři.

Dále lze stabilizovaný tetrachlorethylen použít jako **rozpouštědlo nebo jako extrakční činidlo pro tuky, pryskyřice, oleje, vosky** atd. Zvláště vhodný je v operacích vyžadujících vysoký bod varu. Snadná destilace a zachycování par na aktivním uhlí přitom nejsou poslední přednosti tetrachlorethylenu. Jeho výhodné vlastnosti lze ovšem plně využít jen v technologicky dokonalém zařízení a při dodržení aplikačních postupů.

Zdroje emisí

Jedná se o látku syntetickou, vyráběnou a užívanou člověkem, proto její přirozené zdroje neexistují. Mezi **antropogenní zdroje** můžeme zařadit především následující možnosti:

- Tetrachlorethylen může být vzhledem ke své těkavosti uvolňován všude tam, kde se používá a kde není zcela dokonale zajištěna recirkulace vznikajících par. To znamená především **v kovoobráběcím průmyslu při odmašťování obrobků a při chemickém čištění oděvů**.
- K únikům také může docházet **při průmyslové výrobě tetrachlorethylenu** v důsledku netěsností, poruch, či chyby obsluhy.
- Malé úniky je možno zaznamenat i při malospotřebitelské aplikaci produktů obsahujících tetrachlorethylen.
- Emise ze skládek odpadů.

Dopady na životní prostředí

Dostane-li se tetrachlorethylen do vody či půdy, **má snahu se rychle odpařit do ovzduší**. V ovzduší je rozkládán slunečním zářením a nebo splachován zpět do půdy deštěm. **V půdě** může být tetrachlorethylen přítomen buď ve formě volné fáze, nebo **rozpuštěný ve vodě**. Zde **může být pomalu odbouráván přítomnými mikroorganismy**.

Nepředpokládá se, že by tetrachlorethylen měl výraznější globální dopady na životní prostředí, protože **nejeví sklony k bioakumulaci** v rybách ani jiných vodních živočiších. Přes to, že tetrachlorethylen je zařazen do kategorie těkavých organických látek (VOC), byla u této látky zjištěna **jen nepatrná fotochemická reaktivita**. Je nepravděpodobné, že by významněji přispíval ke vzniku škodlivého přízemního ozonu nebo fotochemického smogu.

Poločas rozpadu v podzemní vodě je udáván zhruba 1 až 2 roky (založeno na předpokládané aerobní biodegradaci). Těkavost z vody: experimentální poločas pro 1 mg.l⁻¹

vody je 27 ± 3 minuty při míchání 200 otáček za minutu (25°C) v otevřené 65 mm hluboké nádobě.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Tetrachlorethylen je obecně 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;**
- **poškození reprodukčních funkcí u obou pohlaví;**
- poškození zdravého vývoje plodu;
- podráždění pokožky, popáleniny, vysušení, popraskání;
- poškození očí, nosu, úst a dýchacích cest;
- poškození jater a ledvin;
- poškození centrální nervové soustavy (vyšší koncentrace);
- může způsobit bolest hlavy, slabost, nevolnost, zvracení;
- tvorba vody v plicích (edém, při inhalaci vyšších koncentrací).

V České republice platí pro koncentrace tetrachlorethylenu následující limity v ovzduší pracovišť: PEL – $250 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$, NPK - P – $750 \text{ mg}\cdot\text{m}^{-3}$.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Tetrachlorethylen je látka spíše **méně nebezpečná pro životní prostředí**, ohrožuje však zdravý život volně žijících organismů a má negativní vliv na zdraví člověka. Její **toxikologické riziko je však podtrženo karcinogenitou a rizikem ohrožení 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. 232/2004 Sb. (příloha č. 1)

Způsoby zjišťování a měření

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

Hrubou představu o únicích tetrachlorethylenu z provozu, například v odmašťovacích procesech, je možné učinit ze spotřeby činidla 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 0,62 l. Bude-li z provozu unikat vzduch kontaminovaný například 0,1 % obj. tetrachloretylenu, představuje emisní práh asi 290 000 m³ kontaminovaného vzduchu (při 20°C a 101,325 kPa).

Informační zdroje

- EPA: Pollutants and Toxics, <http://www.epa.gov/iris/subst/0106.htm>
- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Tetrachloroethylene>
- Environmental Agency, <http://www.environment-agency.gov.uk/>
<http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/238.aspx>
- Hazardous Substance Fact Sheet, New Jersey Department of Health and Senior Services, <http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexfs.aspx?lan=english>, bezpečnostní list <http://nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1810.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=127-18-4
- The Chemical Database, University of Akron <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/Chemicals/8000/7120.html>
- Databáze Eurochem, <http://www.eurochem.cz>
- Agency for Toxic Substances and Disease Registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp18.html>