

Trichlorbenzeny

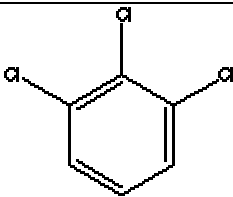
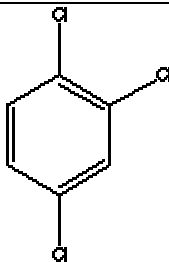
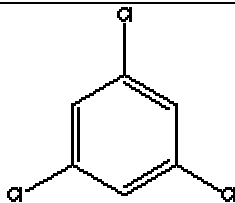
další názvy	1,2,3-trichlorbenzen, 1,2,4-trichlorbenzen, 1,3,5-trichlorbenzen. invalon tc, pyrazol, TCB Z, TCB S
číslo CAS	12002-48-1 (trichlorbenzeny souhrnně) 87-61-6 (1,2,3-trichlorbenzen) 120-82-1 (1,2,4-trichlorbenzen) 108-70-3 (1,3,5-trichlorbenzen)
chemický vzorec	C ₆ H ₃ Cl ₃
prahová hodnota pro úniky	
do ovzduší (kg/rok)	10
do vody (kg/rok)	1
do půdy (kg/rok)	-
prahová hodnota pro přenosy	
v odpadních vodách (kg/rok)	1
v odpadech (kg/rok)	1000
rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda
věty R	
R22 (1,2,4-trichlorbenzen; 1,3,5-trichlorbenzen; 1,2,3-trichlorbenzen)	Zdraví škodlivý při požití
R36/37/38 (1,2,3-trichlorbenzen)	Dráždí oči, dýchací orgány a kůži.
R38 (1,2,4-trichlorbenzen)	Dráždí kůži.
R50/53 (1,2,4-trichlorbenzen)	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
R51/53 (1,3,5-trichlorbenzen; 1,2,3-trichlorbenzen)	Toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
věty S	
S2 (1,2,4-trichlorbenzen)	Uchovávejte mimo dosah dětí.
S23 (1,2,4-trichlorbenzen)	Nevdechujte plyny/dýmy/páry/aerosoly (příslušný výraz specifikuje výrobce).
S26 (1,2,3-trichlorbenzen)	Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc.
S36/37 (1,3,5-trichlorbenzen)	Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.
S36/37/39 (1,2,3-trichlorbenzen)	Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.

S37/39 (1,2,4-trichlorbenzen)	Používejte vhodné ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít.
S60 (1,2,4-trichlorbenzen; 1,3,5-trichlorbenzen; 1,2,3-trichlorbenzen)	Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.
S61 (1,2,4-trichlorbenzen; 1,3,5-trichlorbenzen; 1,2,3-trichlorbenzen)	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.

Základní charakteristika

Jedná se o směs tří možných izomerů 1,2,3-trichlorbenzenu, 1,2,4-trichlorbenzenu a 1,3,5-trichlorbenzenu. Jejich fyzikální vlastnosti jsou uvedeny v Tab. Jedná se za normálních podmínek buď o bezbarvé kapaliny, nebo o pevné krystalické látky s intenzivní aromatickou vůní. Jsou málo rozpustné ve vodě (kolem 30 mg.l⁻¹ při 25°C), ale jsou dobře rozpustné v organických rozpouštědlech. Nejsou hořlavé, ale při zahřívání se rozkládají na toxické produkty. Jedná se o syntetické látky vyrobené a užívané člověkem. Vzhledem k jejich těkavosti trichlorbenzeny řadíme do skupiny těkavých organických látek (VOC).

Trichlorbenzeny a jejich základní vlastnosti.

izomer	1,2,3-trichlorbenzen	1,2,4-trichlorbenzen	1,3,5-trichlorbenzen
teplota varu [°C]	219	213	208
teplota tání [°C]	54	17	64
hustota [kg.m ⁻³] (20°C)	1453	1428	1460
struktura			

Použití

Trichlorbenzenů se používá při průmyslové výrobě **barviv a pigmentů a v textilním průmyslu**. Mezi jejich další využití je možné zařadit aplikaci jako **pesticidy**. Dříve bylo trichlorbenzenů využíváno v tropických oblastech jako insekticidu proti termitům. Následkem těchto aplikací se ale trichlorbenzeny objevily jako kontaminanty ve vodě, a proto se od těchto aplikací ustoupilo. Mezi další použití, která jsou ale dnes v zemích EU zakázána, můžeme zařadit: užití jako rozpouštědla, dielektrické kapaliny, součásti syntetických olejů, maziv a teplotnosných kapalin, v odmašťovacích prostředcích, v prostředcích pro čištění usazovacích nádrží a v abrazivních přípravcích.

Zdroje emisí

Jedná se o syntetické látky vyrobené a užívané člověkem, proto jejich přirozené, **neantropogenní** zdroje neexistují.

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 významné v minulosti lze shrnout následovně:

- užívání jako insekticidu, rozpouštědel, dielektrických kapalin a úniky při dalších aplikacích.

Zdroje **významné dnes**:

- úprava textilu;
- úniky při výrobě trichlorbenzenů;
- úniky při využívání trichlorbenzenů v průmyslu barviv a nátěrových hmot.

Dopady na životní prostředí

Trichlorbenzeny jsou látky obecně škodlivé pro životní prostředí. Jejich dopady lze rozdělit na lokální a globální.

Trichlorbenzeny jsou díky svým vlastnostem látky velice **toxické pro vodní organismy**. **Doba rozkladu v povrchových vodách je značně dlouhá**. Lze mít oprávněné podezření, že jsou schopny **bioakumulace v potravním řetězci**. Některé studie uvádějí, že trichlorbenzeny mají tendenci se sorbovat na zemině a sedimentech, dlouho odolávat vymývání vodou, a tak setrvávat v životním prostředí. Vzhledem k těkavosti trichlorbenzenů je řadíme do skupiny VOC. Tyto látky mohou reagovat s dalšími polutanty přítomnými v ovzduší, a přispívat tak k **tvorbě škodlivého přízemního ozonu**, který ohrožuje zdraví obyvatelstva, zemědělské plodiny i některé stavební materiály.

Trichlorbenzeny jsou látky vyznačující se dostatečnou těkavostí a stabilitou, a proto mohou být v životním prostředí (ovzduší) **transportovány na velmi dlouhé vzdálenosti**. To způsobuje, že na jejich negativní dopad je nutno nahlížet v globálním měřítku. Trichlorbenzeny jsou navíc v atmosféře odbourávány pomalu (poločasy rozkladu v řádech týdnů až měsíců) a mohou se díky vypařování a redepozici po dlouhou dobu vyměňovat mezi zemským povrchem a atmosférou. Výše uvedené skutečnosti přispívají k tomu, že stopy trichlorbenzenů byly nalezeny i ve velmi odlehlých polárních oblastech naší planety. Na trichlorbenzeny se proto nahlíží jako na perzistentní organické polutanty.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Trichlorbenzeny jsou látky nebezpečné pro zdraví člověka. Do organismu mohou být vdechnuty a prostupují i pokožkou. Uvádí se, že u exponované osoby může dojít k následujícím projevům a rizikům:

- dráždění očí a pokožky;
- dráždění nosu, dýchacích cest a plic s následným kašlem a dušností;
- poškození jater a ledvin;
- **poškození krevních buněk (anémie)**;
- **Nebylo prokázáno, že by trichlorbenzeny měly karcinogenní nebo teratogenní vlivy.**

V České republice platí pro koncentrace 1,2,4-trichlorbenzenu následující limity v ovzduší pracovišť: PEL – 15 mg.m⁻³, NPK - P – 35 mg.m⁻³.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Díky svým vlastnostem jsou trichlorbenzeny schopny šířit se na velmi dlouhé vzdálenosti, a tak ohrožovat globální ekosystém. Mají také **schopnost bioakumulace**.

Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- rozhodnutí o EPER
- CLRTAP
- zákon č. 254/2001 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 356/2002 Sb. (příloha č. 1)
- vyhláška č. 232/2004 Sb. (příloha č. 1)

Způsoby zjišťování a měření

Trichlorbenzeny jsou zapáchající látky, proto k prvnímu určení jejich úniku může posloužit čich (nasládlý zápach). Hrubou představu o únicích trichlorbenzenů, 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.

Vezměme v úvahu únik trichlorbenzenu o přibližné hustotě 1450 kg.m⁻³. Jeden kilogram této látky má objem 0,69 l. Bude-li z provozu unikat vzduch kontaminovaný například 0,01 % obj. trichlorbenzenů, představuje emisní práh 13 300 m³ kontaminovaného vzduchu (při teplotě 20°C a tlaku 101,325 kPa).

Informační zdroje

- EPA: Pollutants and Toxics, <http://www.epa.gov/IRIS/subst/0119.htm>
- Environmental Agency, <http://www.environment-agency.gov.uk/>
<http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/pollution/244.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/1887.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=12002-48-1
- The Chemical Database, University of Akron, <http://ull.chemistry.uakron.edu/erd/Chemicals/2000/1926.html>
- Databáze Eurochem, <http://www.eurochem.cz>
- Toxicological Data Network, <http://toxnet.nlm.nih.gov/>