

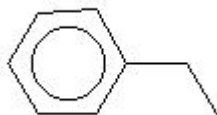
Ethylbenzen

další názvy	fenylethan, EB, ethylbenzol
číslo CAS	100-41-4
chemický vzorec	C ₈ H ₁₀
ohlašovací práh pro emise a přenosy	
do ovzduší (kg/rok)	-
do vody (kg/rok)	200 (jako BTEX)*
do půdy (kg/rok)	200 (jako BTEX)*
ohlašovací práh mimo provozovnu (kg/rok)	2000 (jako BTEX)*
rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda, půda
věty R	
R11	Vysoce hořlavý
R20	Zdraví škodlivý při vdechování
věty S	
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí.
S16	Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení.
S24/25	Zamezte styku s kůží a očima.
S29	Nevylévejte do kanalizace.

* - Jednotlivé znečišťující látky se ohlašují v případě, že dojde k překročení prahové hodnoty pro BTEX (souhrnný parametr pro benzen, toluen, ethylbenzen a xylen).

Základní charakteristika

Ethylbenzen je bezbarvá hořlavá kapalina s charakteristickým zápachem. Teplota tání činí -95°C, varu 136°C a hustota 867 kg.m⁻³. Rozpustnost ve vodě je 150 mg.l⁻¹. Ethylbenzen je dobře rozpustný v organických rozpouštědlech. Vyskytuje se v přírodních produktech (ropa, kamenouhelný dehet) i ve výrobcích (inkousty, insekticidy, barvy). Strukturu jeho molekuly zachycuje Obr. 1 Řadí se mezi těkavé organické látky (VOC).



Obr. 1. Struktura molekuly ethylbenzenu

Použití

Ethylbenzen se primárně (z 95 %) používá jako **surovina při výrobě styrenu**. Ze styrenu se následně polymerací vyrábí **polystyren**. Slouží také k **výrobě dalších chemikálií (acetofenon, diethylbenzen), gumy a plastových obalů**. Používá se jako **rozpouštědlo a ředidlo barev a laků a přidává se do paliv a do asfaltů**. Reformovaný benzín obsahuje přibližně 4 % obj. ethylbenzenu. Ethylbenzen je složkou (15 – 20 % obj.) komerčního produktu xylenu, které se používají jako rozpouštědla.

Zdroje emisí

Největším zdrojem ethylbenzenu v prostředí je **těžba a zpracování ropy** a používání ropných produktů, hlavně **spalování benzínu a jiných paliv**. Významným znečišťovatelem je také **chemický průmysl**. Ethylbenzen se uvolňuje při používání produktů jako jsou **ředidla, nátěry, barvy a laky**. Může se dostávat do prostředí vypouštěním průmyslových odpadních vod a únikem ethylbenzenu ze zásobních tanků. Vzniká také při spalování přírodních produktů (lesní požáry). Vyskytuje se i v cigaretovém kouři.

Mezi nejvýznamnější antropogenní zdroje ethylbenzenu patří:

- těžba a zpracování ropy;
- spalování benzínu a jiných paliv;
- chemický průmysl;
- používání produktů s obsahem ethylbenzenu (ředidla, nátěry, laky).

Dopady na životní prostředí

Ethylbenzen patří mezi **neperzistentní organické látky**. V prostředí je degradován hlavně pomocí fotooxidace a biodegradace. Ethylbenzen snadno a rychle přechází z vody a půdy do ovzduší. Předpokládá se, že až **99 % ethylbenzenu v prostředí se vyskytuje ve vzduchu**. Během přibližně 3 dnů se ethylbenzen ve vzduchu pomocí fotochemické reakce s hydroxylovými radikály přemění na jiné látky. Část ethylbenzenu se vrací do vody nebo půdy pomocí atmosférické depozice. K rozkladu dochází i v povrchových vodách reakcí s ostatními přirozeně se vyskytujícími látkami. V půdě se rozkládá pomocí mikrobiálních pochodů. Na částice půdy se váže poměrně slabě. Může se proto uvolňovat do podzemních vod. **V potravních řetězcích se hromadí poměrně málo**. S výjimkou velkého úniku z bodového zdroje **nezpůsobuje ethylbenzen velké škody v ekosystému**. Jako ostatní těžké organické látky se **účastní tvorby fotochemického smogu**.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Ethylbenzen může vstupovat do těla inhalačně, orálně nebo přestupem kůží. V těle dochází k metabolickým přeměnám. Nejdůležitějším pochodem je oxidace postranního řetězce. Hlavním metabolitem je kyselina mandlová (71,5 %) a fenylglyoxylová (19,1 %). Tyto metabolity jsou vylučovány močí. Část ethylbenzenu nepodléhá biotransformaci, ale je vylučována v nezměněné podobě (močí, dechem). **Akutní i chronická toxicita ethylbenzenu jsou poměrně nízké**. Expozice ethylbenzenem **dráždí dýchací cesty a oči a může také ovlivnit funkci mozku a poškodit kůži**. Akutní expozice způsobuje neurologické poruchy (závrať, únava) a dráždí oči a dýchací cesty. Chronická expozice může způsobovat poškození jater, ledvin, centrální nervové soustavy a očí.

V České republice platí pro koncentrace ethylbenzenu následující limity v ovzduší pracovišť: PEL – 200 mg.m⁻³, NPK - P – 500 mg.m⁻³.

Kapalina i páry ethylbenzenu jsou hořlavé. Kapalina může akumulovat statický elektrický náboj.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Ethylbenzen v nižších koncentracích nezpůsobuje významné poškození životního prostředí. Výjimkou jsou úniky velkého množství ze zásobních tanků.

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

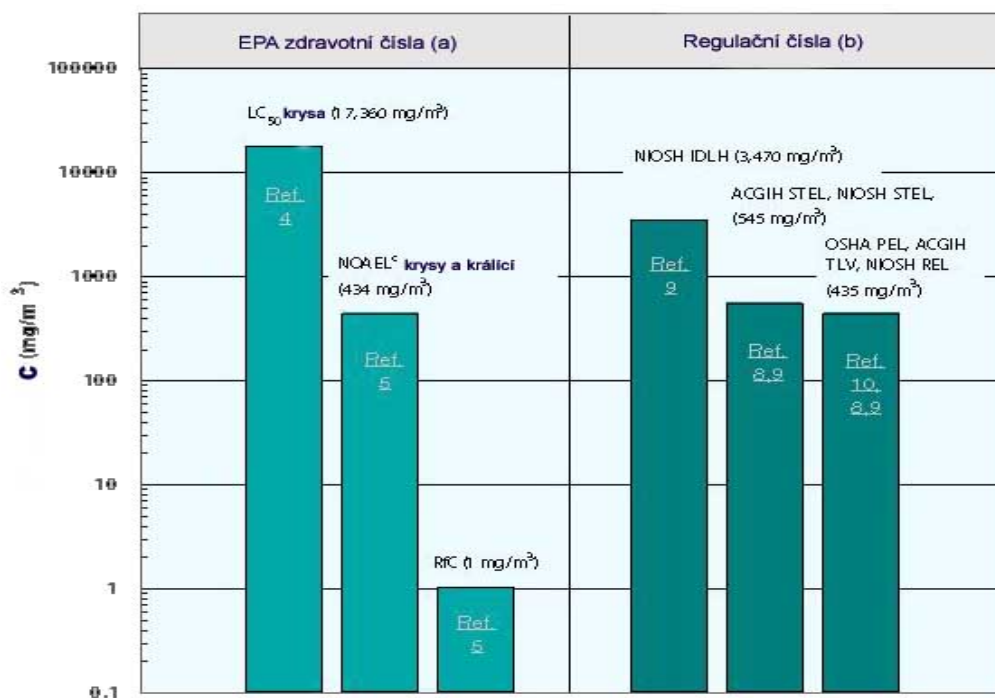
Ethylbenzen je zapáchající látka, proto k prvnímu určení jeho úniku může posloužit čich. Hrubou představu o únicích je možné učinit ze spotřeby suroviny či bilance procesu (vstup x výstup).

K detailnějším analýzám a zjištění emisí je možné použít laboratorní stanovení. Ke stanovení ethylbenzenu se převážně používá plynová chromatografie. Jako detektor může sloužit plamenoionizační detektor (FID). Plynová chromatografie se může také kombinovat s hmotnostní spektrometrií. Veškeré služby poskytují komerční laboratoře.

Pro ethylbenzen nejsou udávány ohlašovací prahy pro emise do prostředí. Limitní hodnota je uvedena pro směs látek benzenu, toluenu, ethylbenzenu a xylenů (BTEX). Ohlašovací práh emisí do vod v případě čistého ethylbenzenu představuje asi 230 litrů této látky. Při koncentraci například 100 mg.l^{-1} BTEX v odpadní vodě je ohlašovací limit pro emise do vody dosažen při vypouštění $2\,000 \text{ m}^3$ odpadní vody ročně.

Další informace, zajímavosti

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



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

Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, <http://en.wikipedia.org/wiki/Ethylbenzene>
- U.S Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/>
- Environment Agency, <http://www.environment-agency.gov.uk>
- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- IPCS Intox Databank
<http://www.intox.org/databank/documents/chemical/toluene/ehc52.htm>