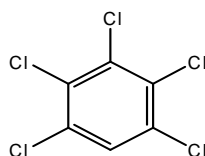


Pentachlorbenzen

další názvy	QCB, PeCB
číslo CAS	608-93-5
chemický vzorec	C ₆ HCl ₅
ohlašovací práh pro emise a přenosy	
do ovzduší (kg/rok)	1
do vody (kg/rok)	1
do půdy (kg/rok)	1
ohlašovací práh mimo provozovnu (kg/rok)	5
rizikové složky životního prostředí	ovzduší, voda, půda
věty R	
R11	Vysoce hořlavý
R22	Zdraví škodlivý při požití
R50/53	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.
věty S	
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí.
S41	V případě požáru nebo výbuchu nevdechujte dýmy.
S46	Při požití okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.
S50	Nesměšujte s (specifikuje výrobce).
S60	Tento materiál a jeho obal musí být zneškodněny jako nebezpečný odpad.
S61	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.

Základní charakteristika

Pentachlorbenzen je bílá nebo bezbarvá krystalická látka s teplotou tání 86°C a varu 277°C. Rozpustnost ve vodě je minimální a činí 0,83 mg.l⁻¹. Je rozpustný v organických rozpouštědlech (například ether, benzen, chloroform, sirouhlík). Strukturu jeho molekuly znázorňuje Obr. 1



Obr. 1. Molekula pentachlorbenzenu

Použití

V současné době se v zemích Evropské Unie pentachlorbenzen nevyrábí. V minulosti se používal jako fungicid nebo jako látka zpomalující hoření. Sloužil také jako výchozí surovina pro výrobu pesticidu pentachlornitrobenzen (Quintozene).

Z tohoto důvodu se v tomto pesticidu vyskytoval jako znečišťující příměs. Dnes se pentachlornitrobenzen vyrábí jinou metodou bez použití pentachlorbenzenu. Použití pentachlornitrobenzenu bylo navíc v některých zemích zakázáno (např. v Německu, Polsku, Estonsku a Finsku). V některých zemích (hlavně v Kanadě) se pentachlorbenzen přidával k polychlorovaným bifenylym (PCB) a směs sloužila jako elektricky nevodivá kapalina. Po zákazu PCB se spotřeba pro tyto účely významně snížila.

Zdroje emisí

Přírodní zdroj emisí pentachlorbenzenu neexistuje. Všechny emise do prostředí jsou tedy antropogenní. Pentachlorbenzen se může vyskytovat **v odpadních vodách z papíren, celulózek, železáren, oceláren, ropných rafinerií, chemických továren, skládek odpadů a čistíren odpadních vod.** Do prostředí se může také dostávat při používání látek, které obsahují pentachlorbenzen jako příměs, např. insekticid pentachlornitrobenzen, hexachlorbenzen nebo některá chlorovaná rozpouštědla. Vzniká jako produkt přirozené degradace hexachlorbenzenu a lindanu. Může vznikat **při výrobě tri- a tetrachlorethylenu.** Zdrojem emisí mohou být také **dielektrické kapaliny s obsahem pentachlorbenzenu.** Může se uvolňovat **při spalování komunálního odpadu** (pokud jsou přítomny organochlorové látky nebo současně uhlovodíkové polymery a chlor). V současné době je množství pentachlorbenzenu emitovaného do prostředí minimální. V prostředí však setrvává **kontaminace vzniklá v minulosti,** podezřelé mohou být areály bývalých skladů agrochemikálií a podobné objekty. **Hlavní antropogenní zdroje emisí pentachlorbenzenu můžeme shrnout následovně:**

- odpadní vody z papíren, celulózek, železáren, oceláren, rafinerií ropy, chemických provozů a skládek odpadů;
- výroba chlorovaných alifatických uhlovodíků (zejména trichlor- a perchlorethylenu);
- spalování odpadů (pokud je přítomen chlor);
- používání přípravků obsahujících pentachlorbenzen jako příměs (insekticid pentachlornitrobenzen neboli Quintozene, chlorovaná rozpouštědla);
- redistribuce ze starých ekologických zátěží (například sklady agrochemikálií apod.).

Dopady na životní prostředí

Za aerobních podmínek (vzduch, povrchová voda) se může pentachlorbenzen rozkládat, **v anaerobním prostředí je však poměrně perzistentní. Může se proto kumulovat v hlouběji uložených sedimentech a půdách.** Ve vodách dochází k biodegradaci, ve svrchních vrstvách vody se rozkládá fotodegradace. V atmosféře se pentachlorbenzen rozkládá reakcí s hydroxylovým radikálem. Poločas rozpadu v atmosféře jsou desítky až stovky dní, tato doba umožňuje transport na dlouhé vzdálenosti. Pomocí mokré atmosférické depozice může přecházet z atmosféry do vody nebo půdy.

Pentachlorbenzen se **může ukládat v tukových tkáních a hromadit v potravních řetězcích. Pentachlorbenzen je toxický pro organismy. Pro vodní organismy se předpokládá vysoká toxicita.** V současné době však nejsou dostatečné údaje o jeho možném vlivu na ekosystémy. Nejnižší LC₅₀ (koncentrace, při které uhynie 50 % exponovaných organismů) pro sladkovodní organismy (ryby) je rovna 250 µg.l⁻¹. U suchozemských ekosystémů se předpokládá, že pentachlorbenzen významný nepříznivý vliv nemá.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Pentachlorbenzen může vstupovat do těla inhalačně nebo orálně (kontaminovanou potravou nebo pitnou vodou). Krátkodobá expozice **ovlivňuje centrální nervovou soustavu**. Při chronické expozici dochází k **poškození jater a ledvin a může docházet i k poškození dalších tkání**. Z výsledků testů toxicity u zvířat je možné předpokládat reprodukční toxicitu pentachlorbenzenu u lidí.

Při hoření mohou vznikat dráždivé nebo toxické plyny.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Nebezpečnost pentachlorbenzenu spočívá hlavně v jeho **schopnosti bioakumulace**. Předpokládá se zejména **reprodukční toxicita**. Toxický je zejména pro vodní organismy.

Důvody zařazení do registru

- nařízení o E-PRTR
- 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

Emise pentachlorbenzenu, jakožto i jiných zakázaných pesticidů, lze jen velmi obtížně kvantifikovat bez využití analytických metod, protože se jedná o emise ze stávajících zátěží či redistribuci v prostředí. Pouze v případě využití prostředků, které pentachlorbenzen obsahují jako příměs, je možné emise odhadnout z jejich spotřeby, pokud je však znám přibližný obsah takových příměsí a nečistot.

Pentachlorbenzen se nejčastěji analyticky stanovuje pomocí plynové chromatografie (GC) s detektorem elektronového záchytu (ECD). Plynová chromatografie se také může použít ve spojení s hmotnostní spektrometrií (MS) nebo infračervenou spektrometrií s Fourierovou transformací (FTIR). Analytické koncovce předchází extrakce vzorku vhodným rozpouštědlem a přečištění extraktu. Stanovení mohou provést specializovaná pracoviště či komerční laboratoře.

Ohlašovací práh si lze představit například jako 10 000 m³ vody s koncentrací pentachlorbenzenu 0,1 mg.l⁻¹, nebo jako 1 000 000 m³ vzduchu s koncentrací 1 mg.m⁻³ (pokud jsou v tomto případě obě hodnoty udány při stejné teplotě a tlaku).

Informační zdroje

- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/databank/index.htm>
- U.S Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/minimize/factshts/pentchlb.pdf>
- Health Canada, Environmental & Workplace Health, http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/index_e.html
- United Nations Economic Commission for Europe, <http://www.unece.org/env/popsxg/docs/2005/EU%20pentachloorbenzeen.pdf>
- The CEPA Environmental Registry, <http://www.ec.gc.ca/CEPARegistry/default.cfm>

- Exotoxikologická databáze, <http://www.piskac.cz/ETD/>