



Sloučeniny organocínů (jako celkové Sn)

[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	69
Další názvy	organocíníčitě sloučeniny
Číslo CAS*	56-35-9 (oxid tri-n-butylcíníčitý) (TBT) 683-18-1 (dibutylchlorid cíníčitý) (DBT) 639-58-7 (chlortrifenylyl cíníčitý) (TPT) 597-64-8 (tetraethylcín)
Chemický vzorec*	C ₂₄ H ₅₄ OSn ₂ (oxid tri-n-butylcíníčitý)

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

Úniky do ovzduší (kg/rok)	-
---------------------------	---

Úniky do vody (kg/rok)	50
Úniky do půdy (kg/rok)	50
Přenosy v odpadních vodách (kg/rok)	50
Přenosy v odpadech (kg/rok)	-
Rizikové složky životního prostředí	voda, půdy

H- a P-věty*

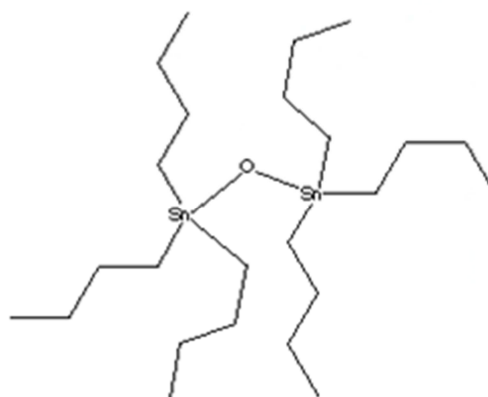
Číslo CAS 56-35-9

Standardní věty o nebezpečnosti	Pokyny pro bezpečné zacházení
<p>H301 Toxický při požití</p> <p>H312 Zdraví škodlivý při styku s kůží</p> <p>H315: Dráždí kůži</p> <p>H319: Způsobuje vážné podráždění očí</p> <p>H372 Způsobuje poškození orgánů při prodloužené nebo opakované expozice</p> <p>H400 Vysoce toxický pro vodní organismy</p> <p>H410 Vysoce toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky</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>P362+P364 Kontaminovaný oděv svlékněte a před opětovným použitím vyperte.</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>P305+P351+P338 PŘI ZASAŽENÍ OČÍ: Několik minut opatrně vyplachujte vodou. Vyjměte kontaktní čočky, jsou-li nasazeny, a pokud je lze vyjmout snadno. Pokračujte ve vyplachování.</p> <p>P337+P313 Přetrvává-li podráždění očí: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</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>P332+P313 Při podráždění kůže: Vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření.</p> <p>P260 Nevdechujte prach/dým/plyn/mlhu/páry/</p>

	aerosoly. P314 Necítíte-li se dobře, vyhledejte lékařskou pomoc/ošetření. P273 Zabraňte uvolnění do životního prostředí. P391 Uniklý produkt seberte.
--	--

Základní charakteristika

Skupina látek „sloučeniny organocínu“ obsahuje relativně širokou skupinu chemických látek, které se mohou lišit svými vlastnostmi, vzhledem i k vlivu na životní prostředí. Jedná se o sloučeniny vyráběné a užívané člověkem. Jednotlivé následující texty budou tedy převážně věnovány vždy konkrétní specifikované látce z této skupiny. Trifenylcínové sloučeniny jsou bezbarvé pevné látky s nízkým tlakem par a nízkou rozpustností ve vodě (jednotky mg.l^{-1}). Oxid tri-*n*-butylcínitý (obrázek 1) je bezbarvá kapalina o hustotě $1\,170\text{ kg.m}^{-3}$ (teplota varu 475 °C), která je jen minimálně rozpustná ve vodě ($19,5\text{ mg.l}^{-1}$). Dibutylchlorid cínitý je bílá pevná látka, která se rozpouští v horké vodě. Tetraethylcín je bezbarvá kapalina s teplotou tání -112 °C , varu 181 °C a hustotou 1187 kg.m^{-3} . Je velmi málo rozpustný ve vodě (desetiny mg.l^{-1}), ale rozpouští se v organických rozpouštědlech a tucích.



Obrázek 1: Struktura oxidu tri-*n*-butylcínitého

Použití

Organocínité sloučeniny mají vynikající baktericidní a fungicidní účinky. Jsou součástí protihnilobných nátěrů na trupech lodí a slouží k preventivní ochraně dřeva. Používají se jako fungicidy, přípravky proti roztočům, desinfekční prostředky, baktericidní přísady do chladicí vody a v protinánosových nátěrech. Fungicidní účinek mají především alkylderiváty se třemi až čtyřmi atomy uhlíku. Fungitoxicity stoupá s rostoucím počtem alkylů od 1 do 3 v molekule. Velmi účinné jsou tributylcínité sloučeniny $[(\text{C}_4\text{H}_9)_3\text{SnX}]$, kde X jsou různé anionty (Cl^- , OH^- , CH_3COO^-). Používá se též oxid tri-*n*-butylcínitý a chlortrifenylocínitý. Trifenylcínité sloučeniny se používaly jako fungicidy na zemědělských plodinách, jako jsou brambory a cukrová řepa. Vzhledem k vysoké toxicitě těchto látek se aplikace postupně omezuje.

Organocínité sloučeniny se používají také pro stabilizaci plastů před fotochemickými a tepelnými změnami (PVC potrubí pro rozvod vody).

Zdroje úniků

Organocínicíté sloučeniny byly díky svým vlastnostem zejména v minulosti hojně užívány a k jejich únikům do životního prostředí mohlo docházet téměř ve všech místech jejich výskytu.

Mezi hlavní zdroje emisí můžeme zařadit:

- úniky při výrobě organocínicítých sloučenin;
- úniky z chemického průmyslu při užívání a aplikaci organocínicítých sloučenin do různých produktů (např. PVC);
- kontaminace mořské vody z nátěrů lodí;
- kontaminace pitné vody z ošetřených PVC trubek;
- kontaminace při užívání v zemědělství;
- kontaminace vznikající při nekontrolovaném skládkování odpadů obsahujících sloučeniny této skupiny.

Dopady na životní prostředí

Organocínicíté sloučeniny jsou toxické látky. Inhibují funkci některých enzymů v živých organismech a ovlivňují tvorbu steroidních hormonů. Toxicita závisí na druhu a počtu alkylů či arylů v molekule. Tributylcín patří pravděpodobně mezi nejtoxičtější látky pro vodní organismy. Je velmi toxický vůči řasám, měkkýšům, korýšům a rybám a jsou předpokládány účinky i na mořské savce. Nejméně toxické jsou tetraalkylderiváty (např. tetraethylcín) a anorganické cínicíté sloučeniny. Pro některé druhy vodních organismů (dafnie, ryby) jsou chronicky toxické již koncentrace v řádech jednotek ng.l^{-1} . Organocínicíté sloučeniny se díky své rozpustnosti v tucích vyznačují vysokou bioakumulativností. Podléhají pomalé degradaci biologicky i chemicky (fotolýza), avšak díky velmi pomalé rychlosti těchto rozkladných procesů (zejména v sedimentech) se zahrnují do skupiny perzistentních organických polutantů. Zadržují se v tukových tkáních vodních organismů a dále se mohou šířit potravním řetězcem k vyšším mořským tvorům a v důsledku rybolovu i k člověku.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Jak již bylo zmíněno, jsou organocínicíté sloučeniny toxické. Vezměme za příklad nejprve tetraethylcín. Tato látka může být vdechnuta, ale prostupuje i pokožkou.

U exponované osoby může dojít k následujícím jevům:

- dráždění očí a pokožky;
- vyschnutí a popraskání pokožky;
- dráždění nosu, dýchacích cest a plic s následným kašlem a dušností;
- nevolnost, zvracení, průjemy a bolesti v krajině břišní;
- bolest hlavy, závrať, svalovou slabost, zmatení a třes.

Vysoké expoziční dávky mohou způsobit bezvědomí, celkový kolaps organismu a smrt. Poškozuje centrální nervovou soustavu. Nebylo prokázáno, že by tetraethylcín měl karcinogenní nebo teratogenní vlivy. Oxid tri-n-butylocíničitý vykazuje podobné dopady a zdravotní rizika, avšak uvádí se u něho i riziko vzniku plicního edému. Ovlivňuje navíc funkci brzlíku a snižuje imunitu, přičemž z tohoto působení je podezřelý i dibutylchlorid cíničitý. Chlortrifenylocíničitý je podezřelý z poškozování funkce reprodukčních orgánů u mužů i žen.

Je nutné zdůraznit, že běžně se vyskytující koncentrace tetraethylcínu v životním prostředí jsou tak nízké, že nehrozí bezprostřední akutní ohrožení lidského zdraví.

V České republice platí pro koncentrace sloučenin organocínu následující limity v ovzduší pracovišť: PEL – 0,1 mg.m⁻³, NPK - P – 0,2 mg.m⁻³.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Organocíničité sloučeniny jsou látky extrémně toxické pro vodní organismy, a to od malých živočichů planktonu až po vyšší ryby. Je tedy nutné vzít v úvahu možné komplexní ohrožení vodních ekosystémů.

Způsoby zjišťování a měření

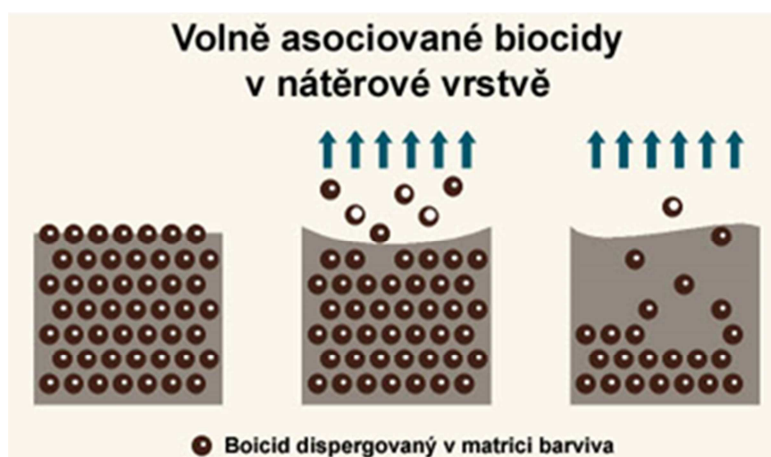
Hrubou představu o únicích těchto sloučenin, například v průmyslových procesech, je možné učinit ze spotřeby látky či bilance procesu (vstup x výstup).

Sloučeniny organocínu se obvykle v životním prostředí vyskytují ve velmi malých koncentracích, proto metody pro jejich stanovení musí být velmi citlivé. Můžeme využít například následující postup: sloučeniny cínu jsou z homogenizovaného vzorku extrahovány ethyletherem obsahujícím 1% kyseliny octové. Produkt je separován skrze kolonu naplněnou silikagelem a analyzován na atomovém absorpčním spektrofotometru vybaveném grafitovým elektrotermickým atomizátorem. Měření a veškeré služby s tím spojené nabízejí dostupné komerční laboratoře nebo specializovaná pracoviště.

Vezměme v úvahu únik oxidu tri-n-butylocíničitého o hustotě 1 170 kg.m⁻³. Jeden kilogram této látky má objem 0,86 l. Bude-li z provozu vypouštěna voda kontaminovaná tributylcínem o koncentraci 1 mg.l⁻¹, představuje emisní práh 50 000 m³ vypuštěné vody ročně.

Další informace, zajímavosti

V minulosti byl tributylcín využíván ve speciálních barvivech, kde byl volně asociován. Tato látka byla volně dispergována v matrici užívané barvy tak, aby se po její aplikaci mohla pozvolně uvolňovat. Tento princip byl základem mnoha ochranných barev a laků, které byly v dřívějších dobách hojně užívány. Bylo ovšem obtížné kontrolovat míru vymývání organocíničitých biocidů do životního prostředí. Proto v některých případech docházelo k nebezpečně vysokým kontaminacím, a tím k ohrožení životního prostředí. Princip těchto ochranných nátěrů ukazuje obrázek 2.

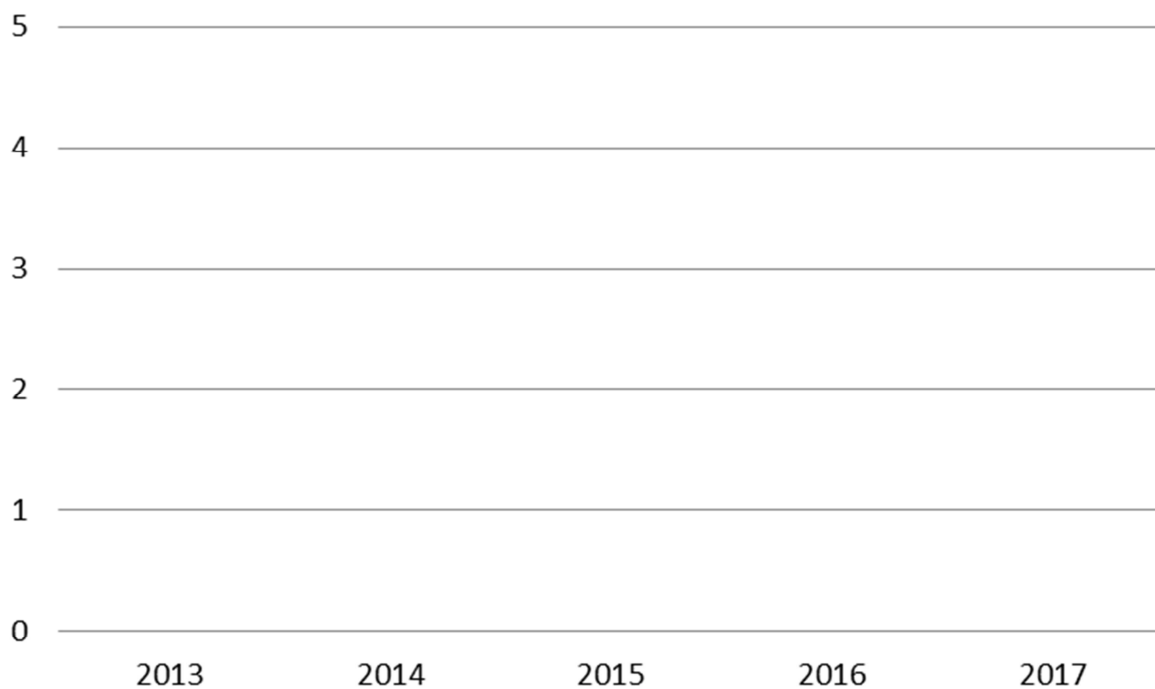


Obrázek 2: Princip uvolňování biocidů z nátěrové vrstvy

Informační zdroje

- Encyklopedie Wikipedia, https://cs.wikipedia.org/wiki/Organoc%C3%ADnov%C3%A9_slou%C4%8Deniny
https://en.wikipedia.org/wiki/Organotin_chemistry
- 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=+56-35-9
- PubChem, Open Chemistry Database, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/16682746>
- Toxicological Data Network, <https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~89vYb5:3>
- Centers for Disease Control and Prevention, <https://www.cdc.gov/niosh/ipcsneng/neng1282.html>
- E.P.A. IRIS, https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/chemicalLanding.cfm?substance_nمبر=349
- Pitter, P.: Hydrochemie, Vydavatelství VŠCHT Praha, 1999.

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



Vývoj počtu ohlašovatelů za posledních 5 let

