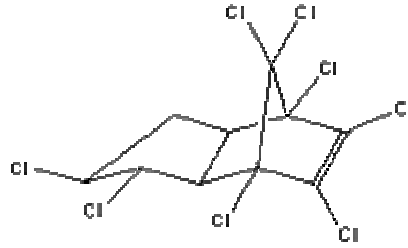


Chlordan

další názvy	1,2,4,5,6,7,8,8-oktachlor-3a,4,7,7a-tetrahydro-4,7-methanoindan; Aspon; Belt; CD 68; Chlorindan; Chlorkil; Corodan; Cortilon neu; Dowchlor; HCS 3260; Kypchlor; M 140; Niran; Octachlor; Octoter; Ortho-Klor; Synklor; Tat-Chlor 4; Topichlor; Toxichlor; Velsicol-1068 a další	
číslo CAS	57-74-9	
chemický vzorec	C ₁₀ H ₆ Cl ₈	
prahová hodnota pro úniky		
do ovzduší (kg/rok)		1
do vody (kg/rok)		1
do půdy (kg/rok)		1
prahová hodnota pro přenosy		
v odpadních vodách (kg/rok)		1
v odpadech (kg/rok)		
rizikové složky životního prostředí		půda, voda
věty R		
R21/22	Zdraví škodlivý při styku s kůží a při požití.	
R40	Možné nebezpečí nevratných účinků.	
R50/53	Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.	
věty S		
S2	Uchovávejte mimo dosah dětí.	
S36/37	Používejte vhodný ochranný oděv a ochranné rukavice.	
S60	Zabraňte uvolnění do životního prostředí. Viz speciální pokyny nebo bezpečnostní listy.	
S61	Při požití nevyvolávejte zvracení: okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc a ukažte tento obal nebo označení.	

Základní charakteristika

Chlordan je bílý prášek nebo jantarově hnědá viskózní kapalina. Technický chlordan představuje směs minimálně 26 různých složek. Hlavními složkami jsou α a γ chlordan. Teplota tání α chlordanu je 106 – 107 °C a γ chlordanu 104 – 105 °C. Hustota se pohybuje v rozmezí 1,59 – 1,63 g.cm⁻³. Rozpustnost ve vodě činí pouze 13 $\mu\text{g.l}^{-1}$, rozpustný je v organických rozpouštědlech, olejích a tucích. Chlordan je korozivní – poškozují některé plasty, pryž, železo a zinek. Struktura chlordanu je uvedena na Obr. 1.



Obr. 1. Struktura chlordanu

Použití

Chlordan se v minulosti používal jako **insekticid v zemědělství (kukuřice, citrusy, brambory, chov dobytka) a domácnostech**. V současné době je jeho výroba a používání zakázáno v mnoha zemích světa včetně České republiky. Obvykle se aplikoval ve spreji rozpuštěný v uhlovodíkovém rozpouštědle.

Zdroje úniků

Výroba a použití chlordanu je zakázána, nicméně stále může docházet k sekundárním únikům **z bývalých skladišť, skládek odpadů a kontaminovaných zemín**, kde může být chlordan přítomen ještě z doby, kdy jeho použití nebylo zakázáno. Přirozené úniky chlordanu neexistují.

Dopady na životní prostředí

Vzhledem k aplikaci jako pesticidu a lipofilní povaze se chlordan může vyskytovat především v půdě. Silně se váže na půdní částice na povrchu a vzhledem k nízké rozpustnosti ve vodě se příliš nevytluhuje do podzemních vod. Proto hrozí nebezpečí jeho kumulace v sedimentech a na nerozpuštěných látkách. **V půdě se rozkládá velmi pomalu (jedná se o perzistentní látku), může zde setrvat přes 20 let.** Z půdy se může dostávat do ovzduší odpařením nebo větrnou erozí ve formě navázané na půdní částice, avšak v ovzduší může být obsažen i jako plynná fáze (bez sorpce). **Může se kumulovat ve tkáních ryb, ptáků, savců i vodních rostlin a vstupuje do potravních řetězců.** Je toxický pro ryby a další živočichy.

Dopady na zdraví člověka, rizika

Chlordan se vstřebává gastrointestinálním traktem, plicemi nebo kůží. Nejvýznamnějším vstupem je však konzumace kontaminovaných potravin. Expozice chlordanu **narušuje přenos nervových impulzů, vyvolává křeče, poškozují játra a ledviny a ovlivňuje i dýchání.** Běžné symptomy otravy chlordanem zahrnují **bolesti hlavy, rozmazané vidění, zmatenost, zvracení a svalový třes.** Chronická expozice může vyvolat **poruchy paměti, učení a spánku, změny osobnosti, deprese, sníženou citlivost končetin a poruchy krve.** Chlordan je zařazen mezi **možné lidské karcinogeny.** **Metabolismus chlordanu je velmi pomalý, některé produkty (např. oxychlordan) jsou navíc toxické více než původní produkt.** Technický chlordan (zvláště vyrobený před rokem 1951) může obsahovat příměsi, které dráždí kůži a sliznice. Sám o sobě je nehořlavý, bývá však rozpuštěn v hořlavých rozpouštědlech. Při zahřátí nad 56 °C mohou páry chlordanu tvořit výbušné směsi se vzduchem. Hořením mohou vznikat toxické a dráždivé látky.

Celkové zhodnocení nebezpečnosti z hlediska životního prostředí

Chlordan je **toxický perzistentní pesticid**, který se může kumulovat v tělech organismů. **Je silně toxický pro vodní organismy a může tudíž vyvolat porušení citlivých rovnováh vodních ekosystémů.**

Důvody zařazení do registru

- Nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 166/2006 ze dne 18.ledna 2006, kterým se zřizuje evropský registr úniků a přenosů znečišťujících látek a kterým se mění směrnice Rady 91/689/EHS a 96/61/ES, příloha II

Způsoby zjišťování a měření

Úniky chlordanu, jakožto i jiných zakázaných pesticidů, lze jen velmi obtížně kvantifikovat bez využití analytických metod, protože se jedná o úniky ze stávajících zátěží.

Stanovení technického chlordanu je složité, protože obsahuje velké množství komponentů a každý se může rozkládat samostatně a tím dochází ke změně jejich poměrů. Nejvhodnější metodou pro stanovení je chromatografie v kombinaci s detektorem elektronového záchytu, případně s hmotnostní spektrometrií. Z dalších metod je možné zmínit např. kolorimetrické metody nebo stanovení celkového chloru. Z potravinářských produktů je možné chlordan vyextrahovat např. acetonitrem a extrakt přechistit Florisilem. Pro předčištění je možné použít také chromatografii na tenké vrstvě nebo gelovou chromatografii.

Ohlašovací práh pro úniky a přenosy do vody je dosažen například při vypouštění 100 000 m³ odpadní vody o koncentraci chlordanu 10 µg.l⁻¹.

Další informace, zajímavosti

Chlordan byl poprvé připraven v roce 1940, v roce 1945 byl poprvé použit jako insekticid. Od roku 1947 se komerčně vyrábí. V roce 1983 EPA zakázala jeho použití s výjimkou hubení termitů. V roce 1988 bylo jeho používání zakázáno úplně. V Evropě se chlordan nikdy nevyráběl.

Indukcí aktivity jaterních enzymů ovlivňuje chlordan metabolismus a toxicitu řady současně aplikovaných látek, mezi jinými snižuje jedovatost karbamidových insekticidů.

Informační zdroje

- Agency for toxic substances and disease registry, <http://www.atsdr.cdc.gov/>
- IPCS Intox Databank, <http://www.intox.org/databank/index.htm>
- Ekotoxikologická databáze, <http://www.piskac.cz/ETD>
- Hazardous Substance Fact Sheet, New Jersey Department of Health and Senior Services, <http://web.doh.state.nj.us/rtkhsfs/indexfs.aspx>
- National Safety Council, <http://www.nsc.org/index.htm>
- Databáze Eurochem, <http://www.eurochem.cz>
- E.P.A.: Pollutants and toxics, <http://www.epa.gov/safewater/dwh/c-soc/chlordan.html>
<http://www.epa.gov/ttn/atw/hlthef/chlordan.html>
- Marhold J.: Přehled průmyslové toxikologie – organické látky (svazek1), AVICENUM, zdravotnické nakladatelství, Praha, 1986