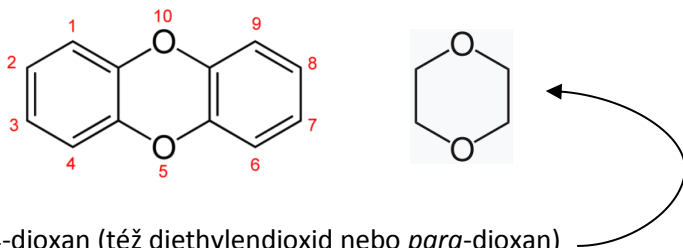


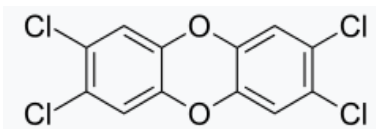
Dioxiny

je obecný název pro skupinu toxických polychlorovaných organických heterocyklických sloučenin, odvozených od dibenzo[*b,e*][1,4]dioxinu



1,4-dioxan (též diethylendioxid nebo *para*-dioxan)

- V přírodě velmi pomalu rozkládají (podobně jako další halogenované organické sloučeniny)
- Rozpustné v tucích -> akumulují se v tukových tkáních
- Nejznámějším dioxinem je 2,3,7,8-tetrachlordibenzo-*p*-dioxin (TCDD), který vzniká nedokonalým spalováním chlorovaných organických látek, například dichlorbenzenu.



Ve velmi vysokých dávkách způsobují dioxiny trvalé poškození pokožky známé jako **chlorakné**. V nízkých dávkách je dioxinům připisována vývojová toxicita a karcinogenita.



Karcinogenita TCDD byla potvrzena v roce 2001, kdy byl dioxin překlasifikován ze skupiny „pravděpodobný karcinogen“ na „známý karcinogen“

Na rozdíl od většiny jiných toxických látek či karcinogenů není pro dioxin stanovena bezpečná dávka a předpokládá se, že je škodlivý v jakékoliv detekovatelné koncentraci.

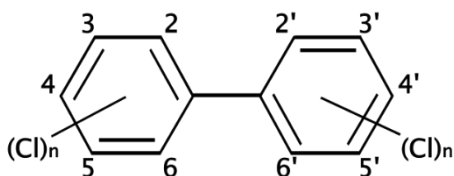
- TCDD je nejsilnější známý karcinogen.

Vznik a likvidace

- vznikají nedokonalým spalováním chlorovaných organických látek
- při spalování jakýchkoli organických látek v přítomnosti chloridových iontů
- při spékání (sintrování) železných rud
- bělení papíru
- jako vedlejší produkt výroby chlorovaných herbicidů
- při přírodních procesech jako jsou erupce sopek a lesní požáry

Likvidace dioxinů - velice obtížná - možné jejich spalování za velmi vysoké teploty (nad 1200 °C), ale i pak dochází k tzv. syntéze de-novo.

Polychlorované bifenyly (PCB)



- chemicky stálé
- tepelně odolné
- přilnavé a nehořlavé
- celkem 209 kongenerů (příbuzných látek) s alespoň 4 navázanými atomy chlóru
- obecný vzorec je tedy $C_{12}H_{10-x}Cl_x$, kde $x \geq 4$
- z toxikologického hlediska jsou relevantní kongenery se 4 až se 7 atomy chlóru a rovinným uspořádáním molekuly, kterých je celkem dvanáct
- komerční směsi obsahovaly kolem 130 kongenerů

- PCB jsou za normálních podmínek bezbarvé krystalické látky bez zápachu

- Hustota roste s rostoucím obsahem chlóru - ale všechny mají hustotu vyšší než voda

- jsou špatně rozpustné ve vodě

- jsou rozpustné v organických rozpouštědlech, například v tucích.

Použití

začaly se masově používat ve 30. letech 20. století v USA a pomalu se rozšířily do celého světa

- běžná aditiva v barvách, lacích, hydraulických zařízeních, či teplotnosných médiích
- Byly náplní transformátorů, kondenzátorů a dalších zařízení.

První varování

V 60. letech se však začaly objevovat první náznaky, že PCB látky nejsou tak neškodné, jak se myslelo. Ačkoliv se původně vůbec nepředpokládalo, že by někdy mohly proniknout do potravního řetězce, byly stále častěji diagnostikovány v tkáních organismů, zejména pak u predátorů na vrcholu řetězce, ale také v mléce a masu krav, koz a dalších podobných živočichů. Ukázalo se také, že u 12 kongenerů PCB existují významné negativní účinky.

Zdravotní rizika

Podrobný toxikologický výzkum postupně odhalil, že zatímco akutní toxicita PCB je nízká, výrazně nebezpečnějších je chronické vystavení nízkým dávkám, vzhledem k jejich schopnosti bioakumulace. Za nejvážnější jsou považována karcinogenní rizika, zejména pokud jde o rakovinu slinivky břišní a rakovinu jater. Dále bylo prokázáno, že mají nepříznivý účinek na výkon imunitního systému, poškozují játra a snižují plodnost. Velmi nepříjemným se ukázala jejich značná odolnost vůči rozkladu a velmi špatná vyloučitelnost z organismu. U savců se jako nejúčinnější jeví jejich vylučování mlékem, což představuje riziko pro další generace.

Lidé jsou vystaveni PCB zejména v důsledku konzumace tučných živočišných potravin (mléko, máslo, maso, ryby, vejce atd.). V minulosti se PCB běžně používaly jako součást nátěrových hmot, a to v silech nebo v kravínech, odkud se dostávaly do siláže a jiných krmiv a hromadily se v tělech dobytka, který byl zpracováván pro výrobu potravin.

Podle prof. Ivana Holoubka mají české ženy nejvíce polychlorovaných bifenylnů v mateřském mléku stále z celé Evropy.

U ptáků bylo zjištěno, že PCB polutanty způsobují nekonzistence ve zpěvu.