

Polychlorované dibenzodioxiny a dibenzofurany

Stanovení polychlorovaných dibenzodioxinů a dibenzofuranů

Zvláštní samostatnou skupinu nebezpečných organických chlorderivátů tvoří *polychlorované dibenzo-p-dioxiny (PCDD) a polychlorované dibenzofurany (PCDF)* s různým počtem atomů chloru v molekule. Souhrnně se v literatuře hovoří o "*dioxinech*". Jde o tricyklické aromatické sloučeniny, které jsou směsí různých derivátů (hovoří se o kongenerech). Existuje 75 kongenerů PCDD a 135 kongenerů PCDF, z nichž 17 má větší toxikologický význam. Dvanáct kongenerů PCB má obdobné toxikologické vlastnosti jako dioxiny a nazývají se proto „dioxin-like PCB“. Maximální počet atomů chloru v molekule dioxinů je osm. Do prostředí se dostávají jako vedlejší produkty při výrobě aromatických chlorderivátů, při chlorovém bělení papíru, při tepelných procesech v metalurgii a zejména jako produkty spalování organických odpadů obsahujících chlor (PVC). Mohou však být i původu přírodního, protože vznikají při lesních požárech při spalování dřeva. Jsou chemicky a biochemicky inertní a zvláště odolné vůči vysokým teplotám (termicky se rozkládají teprve při teplotách vyšších než 1 200 °C).

*Nejtoxičtější z dioxinů je 2,3,7,8-tetrachlordibenzo-p-dioxin (TCDD), s koeficientem ekvivalentu toxicity 1,0, a pak všechny isomery se zachovanou substitucí v polohách 2,3,7,8. Celková toxicita směsi dioxinů se vyjadřuje ve formě ekvivalentního toxického množství 2,3,7,8-tetrachlordibenzo-p-dioxinu. Součin koncentrace každé sloučeniny a příslušného koeficientu ekvivalentu toxicity udává **ekvivalent toxicity**, označovaný obvykle značnou **TEQ** (toxicity equivalent). Dioxiny patří mezi nejedovatější látky. Snižují imunitu organismu a mají teratogenní, embryotoxické, mutagenní a karcinogenní účinky. Biologicky a chemicky jsou poměrně stabilní.*

Součet dioxinů a furanů se požaduje u odpadních vod ze spaloven odpadů (z čištění plynů), čímž se rozumí součet množství jednotlivých látek násobené koeficienty ekvivalentu toxicity (viz Nařízení vlády č. 229/2007 Sb.).

Pro stanovení „dioxin-like“ PCB, dibenzodioxinů a dibenzofuranů je k dispozici následující norma:

- ISO/FDIS 17858 Water quality – Determination of dioxin-like polychlorinated biphenyls – Method using gas chromatography/mass spectrometry. Návrh 2006. Zkratka FDIS znamená, že jde o konečný návrh normy.

Tato norma navrhuje metodu pro stanovení 12 „dioxin-like“ tetra- až heptachlorovaných PCB ve vodách, včetně vod odpadních, plynovou chromatografií s velkým rozlišením a s hmotnostní spektrometrickou detekcí s velkým rozlišením (metoda HRGC/HRMS). Metoda je sice optimalizována pro stanovení uvedené skupiny PCB, avšak lze ji použít i pro stanovení polychlorovaných dioxinů a polychlorovaných furanů, případně polychlorovaných naftalenů. Meze detekce závisí na přístrojovém vybavení a způsobu provedení a pohybují se od 10 pg/l do 50 pg/l. Zkoušené látky se nejprve extrahují rozpouštědlem, následuje zahušťování a několikanásobné čištění extraktu pro odstranění rušivých látek.

Pro stanovení 17 kongenerů PCDF a PCDD, které mají největší toxikologický význam, je k dispozici také metoda EPA:

- U.S. EPA 1656 Tetra –through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution High Resolution Gas Chromatography/High Resolution Mass Spectrometry

Postupy pro stanovení PCDF a PCDD jsou instrumentálně, pracovní a finančně mimořádně náročné a proto stanovení těchto látek provádí jen omezený počet laboratoří (např. AXYS – Varilab, s.r.o. ve Vraném n/Vlt.).

Zdroje informací:

ISO/FDIS 17858 Water quality – Determination of dioxin-like polychlorinated biphenyls – Method using gas chromatography/mass spectrometry. ISO Geneve 2006.

U.S. EPA 1656 Tetra –through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution High Resolution Gas Chromatography/High Resolution Mass Spectrometry

Metody EPA jsou dostupné na CD:

EPA Methods and Guidance For Analysis of Water

CD-ROM Version 2.0

United States Environmental Protection Agency

Office of Water

Washington, D.C 20460