

<http://www.ymparisto.fi/pop>

Dioksiinit ja furaanit, PCDD/F-yhdisteet

Polyklooratut dibentso-para-dioksiinit ja polyklooratut dibentsofuraanit (PCDD/F) ovat tasomaisia kolmirenkaisia yhdisteitä, joilla on hyvin samankaltainen rakenne ja ominaisuudet. PCDD/F-yhdisteet voivat sisältää 1–8 klooriatomia, mistä johtuen dioksiineilla voi olla 75 ja furaaneilla 135 eri kongeneeria.

PCDD/F

- englanniksi PCDD dibenzo-p-dioxins, PCDF dibenzofurans
- syntyvät useimmiten tahattomasti erilaisissa prosesseissa
- Tukholman sopimuksen liitteessä C

1

Käyttö ja päästöt

Polykloorattuja dioksiineja ja furaaneja ei ole valmistettu teollisiin tarkoituksiin, vaan ne esiintyvät epäpuhtauksina muissa kemikaaleissa (esim. PCB, kloorifenoleissa ja fenoksihapoissa) ja niitä syntyy orgaanisten aineiden ja kloorin reagoidessa tietyissä olosuhteissa poltto- ja teollisuusprosesseissa.

Dioksiinit ja furaanit on lisätty Tukholman sopimuksessa liitteeseen C. Yleissopimuksen mukaan, sopimusosapuolten tulee kehittää toimintasuunnitelma liitteen C aineiden päästöjen tunnistamiseksi, luonnehtimiseksi ja vähentämiseksi. Toiminta suunnitelman tulee edesauttaa POP-yhdisteiden päästöjen vähennyksiä soveltamalla merkittäviin päästölähteisiin parasta käyttökelpoista tekniikkaa (BAT) ja parasta ympäristökäytäntöä (BEP). Monissa maissa PCDD/F-yhdisteiden päästöille ilmaan on asetettu raja-arvoja. Suomessa jätteiden poltosta saa ilmaan joutua dioksiineja enintään 0.1 ng/m³ (VNp 842/1997).

Terveysvaikutukset

Dioksiinien ja furaanien eri kongeneerien myrkyllisyys vaihtelee. Jotta näiden yksittäisten kongeneerien myrkyllisyyttä pystytään vertailemaan, on otettu käyttöön ns. myrkyllisyyskvivalentti (I-TEQ = International Toxicity Equivalent). Myrkyllisin PCDD/F-yhdisteistä on tasomainen 2,3,7,8-TCDD. Tätä kongeneeria pidetään vertailukohteena, johon muiden kongeneerien myrkyllisyyttä verrataan.

On havaittu, että dioksiinien myrkyllisyys vaihtelee eri eläinlajeilla. Eläinkokeiden perusteella dioksiinien on todettu aiheuttavan mm. maksavaurioita ja aiheuttavan syöpää. Muutoksia on havaittu koe-eläimillä myös sukuelimissä, kilpirauhasessa, lisämunuaisissa, maha-suolistokanavassa ja haimassa. PCDD/F:lla voi olla myös vaikutuksia luuytimeen ja imusolmukkeisiin. Lisäksi näillä yhdisteillä on mahdollisesti vaikutuksia hormonijärjestelmiin ja ne voivat myös aiheuttaa kehityshäiriöitä monilla eläimillä.

Ympäristövaikutukset

Dioksiinit ovat veteen niukkaliukoisia ja liukoisuus laskee klooripitoisuuden kasvaessa. Jotkut dioksiinit ja furaanit ovat kohtalaisen haihtuvia ja voivat kulkeutua ilmassa pitkiäkin matkoja. Ne ovat ympäristössä erittäin pysyviä. TCDD:n puoliintumisaikaksi maaperässä on arvioitu 10–12 vuotta. Pysyvyytensä lisäksi ne ovat varsin kertyviä ja vesieliöille erittäin myrkyllisiä. Herkkiä eläimiä dioksiineille ja furaaneille ovat myös monet linnut ja nisäkkäät.

PCDD/F:n ominaisuuksia.

	PCDD/F
Vesiliukoisuus (25 °C)	
T _{1/2} (maaperä/sedimentti)	3 650–4 380 d
log K _{ow}	4,7–8,2
BCF _(kala)	26 710