

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

Alfa- ja beeta-heksakloorisykloheksaani

Heksakloorisykloheksaani (1,2,3,4,5,6-HCH) on kuudella klooriatomilla korvattu sykloheksaani, eli ns. polyhalogenoitu yhdiste. HCH:n viidestä stabiilista stereoisomeeristä kolme on lisätty Tukholman sopimukseen (α -, β -, γ -HCH) vuonna 2009. HCH:ta on yleisesti käytetty luottimena muovi- ja kemianteollisuudessa, maalien valmistuksessa sekä tekstiili- ja metalliteollisuudessa.

α - ja β -heksakloorisykloheksaani (HCH)

- α -HCH, CAS 319-84-6
- β -HCH, CAS 319-85-7
- englanniksi alpha / beta hexachlorocyclohexane

- liuottimia
- myynti ja käyttö kielletty Suomessa
- molemmat Tukholman sopimuksen liitteessä A

1

Käyttö ja päästöt

EU-jäsenmaita rajoittaa ns. POP-asetus (EY No 850/2004), joka kieltää yhdisteiden käytön, tuotannon ja markkinoille saattamisen kokonaan.

Teknistä HCH:a, joka sisälsi pääasiassa α -isomeeriä (55–80 %) käytettiin Suomessa torjunta-aineena 1950-luvusta aina 1990-luvulle saakka. Koska yhdisteen epäiltiin olevan terveydelle ja ympäristölle haitallista, luopuivat useat maat sen käytöstä jo 1970-luvulla, eikä sitä vuoden 2000 jälkeen ole enää käytetty lainkaan. Teknisen HCH:n sijaan alettiin sitemmin hyödyntää teknistä lindaania, jossa γ -HCH:n pitoisuus oli vähintään 99 % ja muita isomeerejä ainoastaan hyvin pieniä määriä.

α - ja β -HCH:ta on päässyt ympäristöön monin eri tavoin, mutta lindaanin valmistus on aina ollut niiden suurin päästölähde. Jokaista valmistettua lindaanitonnin kohden syntyy sivutuotteina noin kahdeksan tonnia α - ja β -isomeerejä. Koska teknisen HCH:n käyttö on lopetettu, ovat nämä sivutuotteet jätettä.

Heksakloorisykloheksaanin α - ja β - isomeerejä on tuotettu maailmanlaajuisesti 1,6–4,8 milj. tonnia. Isomeerien ympäristöpäästöt ovat vähentyneet sitä mukaa, kun teknisen HCH:n käyttö on loppunut. Käyttämätön α - ja β -HCH on päätynyt joko kaatopaikoille tai varastoihin odottamaan loppusijoitusta. Ympäristöön HCH:n stereoisomeerejä pääsee edelleen huonosti suojatuista varastoista sekä huuhtoutumalla kaatopaikoilta.

Vaikka suoranaisia α - tai β -HCH päästölähteitä ympäristöön ei enää ole, epäillään α -HCH:a muodostuvan jonkin verran myös γ -isomeerin muuntumistuotteena. Höyrystyneen γ -HCH:n on havaittu muuntautuneen UV-valon vaikutuksesta maaperässä α -HCH:ksi, ja sedimentissä biologisen hajoamisen seurauksena sekä α - että β -isomeereiksi. Koska lindaanin valmistuksessa syntyy neljästä seitsemään kertaa enemmän α -HCH:a kuin lindaania, tulisi luonnon α/γ -suhteen olla suunnilleen sama, kuin yhdisteiden suhde valmistusprosessissa. Ympäristöstä on kuitenkin löytynyt varsin korkeita α/γ -suhteita, mikä viittaisi siihen, että osa gammaisomeeristä olisi voinut muuntautua myös alfamuotoon.

Terveysvaikutukset

Ihmiset altistuvat α - ja β -HCH:lle kontaminoituneiden kasvien, eläinten ja eläintuotteiden kautta. Koska β -HCH:n rasvaliukoisuus on korkeampi, sen pitoisuus sedimenteissä, maaperässä sekä eläin- ja ihmiskudoksissa on muita isomeerejä korkeampi.

HCH-isomeerien on havaittu olevan akuutisti myrkyllisiä nisäkkäille. Pitkäaikainen altistuminen vaikuttaa haitallisesti mm. vastustus- ja lisääntymiskykyyn sekä aiheuttaa erilaisia neurologisia sairauksia. β -HCH:n on havaittu myös kertyvän kudoksiin ja joidenkin tutkimusten mukaan sillä saattaa olla myös estrogeeninkaltaisia vaikutuksia.

Ympäristövaikutukset

Sekä α - että β -HCH lisättiin Tukholman sopimukseen niiden pysyvyyden ja kaukokulkeutumispotentiaalinsa vuoksi. α -HCH:n on myös havaittu hajoavan erittäin hitaasti kylmemmillä leveysasteilla. Kaukokulkeutumispotentiaalia ilmentää myös se, että HCH-isomeerejä on havaittu Antarktiksella, missä niitä ei ole koskaan käytetty.

2

HCH:n ominaisuuksia.

	α -HCH	β -HCH
Vesiliukoisuus (25 °C)		
T _{1/2} (maaperä)	161 d	
T _{1/2} (vesi/sedimentti)	219–8 432 d	
log K _{ow}	3,9	3,78
BCF _(kala)	> 1 100	> 1146