

## Heksakloorisyklopentadieeni

### PERUSTELUMUISTIO HTP-ARVOLLE

#### Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	77-47-4
EEC No:	
EINECS No:	2010293
Kaava:	$C_5Cl_6$
Synonyymit:	Perkloorisyklopentadieeni
Molekyylipaino:	272,8 g/mol
Muuntokerroin:	1 ppm = 11 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0,09 ppm
Sulamispiste:	-9°C
Kiehumispiste:	238°C
Tiheys:	
Höyrynpaine:	0,08 mm Hg (25°C)

Heksakloorisyklopentadieeni on kellertävä neste, jolla on pistävä haju. Sen hajukynnykseksi on ilmoitettu noin 0,15 ppm. Se liukenee asetoniin, metanoliin ja heksaaniin, mutta on veteen liukenematon.

#### Esiintyminen ja käyttö

Heksakloorisyklopentadieenia käytetään kloorattujen torjunta-aineiden ja palonesto-aineiden synteesissä sekä muovien, kuten nylonin ja polyuretaanin, valmistuksessa.

## Aineenvaihdunta

Heksakloorisyklopentadieeni imeytyy hengitysteitse, ihon kautta ja rajoitetusti nieltynä. Suurimmat kudospitoisuudet on havaittu maksassa, munuaisissa ja rasvakudoksessa. Aine on reaktiivinen ja sen metabolia lienee lähes täydellinen, koska muuttumatonta heksakloorisyklopentadieeniä ei kokeellisesti ole havaittu virtsassa tai ulosteessa.

Suun kautta rotille annetusta heksakloorisyklopentadieenistä erittyi 48 tunnin aikana 70 % ulosteen mukana ja 16 % virtsaan. Toisessa tutkimuksessa havaittiin sapsen kautta rotilla erittyvän 16 % suun kautta annetusta kerta-annoksesta.

Hengitysteitse altistettaessa havaittiin rotilla 72 tunnin aikana erittyvän ulosteen mukana 23,1 %, virtsan kautta 33,1 % ja sapsen mukana 9 %.

## Terveysvaikutukset

### Ihmistä koskevat havainnot

Laittomasti viemäriin laskettu heksakloorisyklopentadieeni aiheutti myrkytysoireita jätevesilaitoksen työntekijöille Louisvillessä Yhdysvalloissa vuonna 1978. Pitoisuudet olivat 4 päivää jätevesilaitoksen sulkemisen jälkeen 0,27 – 0,97 ppm tehtyjen mittausten mukaan. Kun työntekijät yrittivät poistaa heksakloorisyklopentadieeniä sisältävää tervamaista ainetta höyryllä nousi ilman heksakloorisyklopentadieenipitoisuus 19,2 ppm:aan. Ilmanäytteistä on tällöin todettu 0,4 ppm:n pitoisuuksia. Työntekijöillä ilmeni erilaisia oireita kuten silmä-ärsytystä, päänsärkyä ja kurkun ärsytystä. Oireet kestivät osalla työntekijöistä kuusi viikkoa. Voimakkaimpia myrkytysoireita saaneilla todettiin LDH-entsyymin aktiivisuuden laskua veressä ja valkuaista virtsassa (Morse ja muut, 1979).

### Eläinkokeiden havainnot

Eläinkokeissa on heksakloorisyklopentadieenihöyryjen havaittu aiheuttavan kyyneleerityksen ja syljenerityksen lisääntymistä sekä suurilla pitoisuuksilla vapinaa. Näissä kokeissa on todettu myös kudosuutoksia aivoissa, sydämessä, maksassa, lisämunuaisissa ja munuaisissa. Aineen höyryjen voimakkaasta ärsytysvaikutuksesta on koe-elämillä ollut seurauksena keuhkopöhöä ja keuhkoputkentulehdusta (Treon, 1955).

Altistettaessa rottia kuusi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa 30 viikon ajan ilmalle, jossa oli 0,5 ppm heksakloorisyklopentadieeniä niiden paino laski ja osa niistä kuoli. Kudosuutoksina keuhkoissa havaittiin haavaumia ja keuhkopöhöä sekä liikakasvua (hyperplasia). Lisäksi todettiin sappitiehyen liikakasvua, tulehdussoluja maksassa ja munuaisrakenteiden pigmентаatiota (Clark ja muut, 1982).

Toisessa hengitystiealtistuskokeessa havaittiin ilman heksakloorisyklopentadieeni-pitoisuuksilla 0,11 ja 0,5 ppm painon laskua ja maksan painon laskua altistusajan ollessa 2 viikkoa (Rand ja muut, 1982). Neljäntoista viikon hengitysaltistuksessa todettiin koirasrotilla viikolla 12 ohimenevää silmien punotusta pitoisuuksilla 0,05 ja 0,2 ppm (Rand ja muut, 1982).

Pienin ilman heksakloorisyklopentadieenipitoisuus, jonka on raportoitu aiheuttaneen keuhkoärsytystä sekä maksan ja munuaisten kudosten muutoksia on 0,15 ppm (Treon, 1955).

Altistettaessa rottia ja hiiriä kahden vuoden ajan hengitysteitse ilmalle, jossa oli heksakloorisyklopentadieeniä 0,01, 0,05 tai 0,2 ppm havaittiin pienimmällä pitoisuudella hengitysteiden pigmentaatiota nenän ja kurkun limakalvoilla sekä alemmissa hengitysteissä. Hiirillä todettiin suuremmilla pitoisuuksilla lisäksi nenän seudun tulehdusmuutoksia. Naarasrotilla havaittiin kurkunpään limakalvon kasvu-muutoksia kaikilla pitoisuustasoilla (NTP, 1994).

**Viitteet**

Clark, DG, Blair, D, Martin, J ja muut (1982): Thirty-Week Chronic Inhalation Study of Hexachlorocyclopentadiene (HEX) in Rats (Experiment No 1760, Report No. SGBR 82.051). Shell Toxicology Laboratory, Tunstall, United Kingdom (unpublished report).

Kominsky, JR ja Wisseman, CL (1978): Hazard Evaluation and Technical Assistance Report No. TA-77-39, Morris Forman Wastewater Treatment Plant, Metropolitan Sewer District, Louisville, Kentucky. U.S. Department of Health, Education and Welfare, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, Cincinnati, Ohio.

Morse, DL, Kominsky, JR, Wisseman, CL ja muut (1979): Occupational Exposure to Hexachlorocyclopentadiene. How Safe Is Sewage?, *J Am Med Assoc* **241**, 2177-2179.

NTP (1994): Toxicology and Carcinogenesis Studies of Hexachlorocyclopentadiene (CAS No. 77-47-4) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Inhalation Studies), Technical Report Series 437, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, Research Triangle Park, NC, USA.

Rand, GM, Nees, PO, Calo, CJ ja muut (1982): Effects of Inhalation Exposure to Hexachlorocyclopentadiene on Rats and Monkeys, *J Toxicol Environ Health* **9**, 743-760.

Treon, JF, Cleveland, FP ja Cappel, J (1955): The Toxicity of Hexachlorocyclopentadiene, *Arch Ind Health* **11**, 459-472.