

1,2,3-Triklooripropaani

PERUSTELUMUISTIO HTP-ARVOLLE

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	96-18-4
EEC No:	602-062-00-X
EINECS No:	202-486-1
Kaava:	C ₃ H ₅ Cl ₃
Synonyymit:	Allyylitrikloridi Glyseryylitriklorhydiini Trikloorihydiini
Molekyylipaino:	147,43 g/mol
Muuntokerroin:	1 ppm = 6,12 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,163 ppm
Sulamispiste:	-15°C
Kiehumispiste:	157°C
Höyrynpaine:	3 mm Hg (25°C)
Tiheys:	1,39
Leimahduspiste:	73°C
Syttymisrajat:	3,2 %-12,6 %

1,2,3-Triklooripropaani on väritön tai oljenvärisen neste, jolla on trikloorietyleenä tai kloroformia muistuttava haju. Se liukenee etanoliin ja eetteriin, mutta on veteen niukkaliukoinen.

Varoitusmerkit:	Xn
R-lauseet:	20/21/22
S-lauseet:	37/39

Esiintyminen ja käyttö

1,2,3-Triklooripropaania käytetään maalien- ja lakkojenpoistoaineena, rasvanpoistoaineena ja silloitusaineena mm. polysulfidien valmistuksessa.

Aineenvaihdunta

1,2,3–Trikllooripropaanin imeytyttyä elimistöön se jakautuu elimistön eri osiin ja eliminoituu elimistöstä nopeasti. Suun kautta annosteltaessa on rotilla havaittu kuuden tunnin kuluttua suurimmat kudospitoisuudet esimahassa, rauhasmahassa, ohutsuolessa, rasvakudoksessa, munuaisissa ja maksassa. Biologinen puoliintumisaika on noin 23 tuntia. Laskimoon annosteltuna erityis oli 90 % 24 tunnin aikana ja annoksesta erittyi 47 % virtsaan. Muuttumattomana 1,2,3–triklooripropaania erittyi vain uloshengitykseen (5 % annoksesta), minkä lisäksi 25 % annoksesta erittyi hiilidioksidina.

Aineenvaihduntatuotteista on tunnustettu ainakin virtsan N–asetyyli–S–(3–kloori–2–hydroksipropyli)kysteiini ja 2,3–diklooripropionihappo sekä sapon 2–(S–glutationyyli)malonihappo. Reaktiiviset aineenvaihdunnan välituotteet on katsottu aineen maksamyrsyttävyyden ja syöpävaarallisuuden aiheuttajiksi.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

1,2,3–Trikllooripropaanihöyryn yli 100 ppm:n pitoisuus ilmassa aiheutti kaikissa altistuneissa silmien tai kurkun ärsytystä tai valituksia epämiellyttävän hajun vuoksi. Useimpien mielestä 50 ppm oli siedettävissä koko työpäivän kestävässä altistumisessa (Silverman ja muut, 1946). Höyrypitoisuutta 50 ppm on pidetty pistävänä (Ruth, 1986).

Eläinkokeiden havainnot

1,2,3–Trikllooripropaani ärsyttää voimakkaasti kaniinin silmiä. Hengitystieärsytystä, hengenahdistusta ja silmä–ärsytystä on raportoitu lyhytaikaisessa altistuksessa rotilla ja hiirillä ilman 1,2,3–triklooripropaanipitoisuudella 125 ppm (Dow, 1985).

Altistettaessa rottia kuusi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa 13 viikon ajan hengitysilmalle, joka sisälsi 5, 15 tai 50 ppm 1,2,3–triklooripropaania havaittiin kaikilla altistustasoilla maksan painonnousua, maksasolujen liikakasvua (hypertrofiaa) koirasrotilla ja lisäksi keuhkokudoksen liikakasvua (hyperplasiaa) hengitysilman 1,2,3–triklooripropaanipitoisuuksilla 5 ja 15 ppm (Johannsen ja muut, 1988).

Hajuepiteelin ohenemista havaittiin rotilla, joita oli altistettu 11 päivän ajan 4 tuntia päivässä 4 ppm 1,2,3–triklooripropaania sisältävälle ilmalle. Hajuepiteelin rappeumaa todettiin rotilla, jotka altistuivat 10 ppm tai enemmän 1,2,3–triklooripropaania sisältävälle ilmalle. Hajuepiteelin tulehdusmuutoksia ja ohenemista todettiin hiirillä, joita altistettiin 10–13 ppm 1,2,3–triklooripropaania sisältävälle ilmalle (ATSDR, 1990).

HTP-arvon perusteet

1,2,3-Triklooripropaanin HTP-arvoa asetettaessa on sen kriittinen ominaisuus syöpävaarallisuus. NTP:n tutkimuksessa piennin päiväannos, joka aiheutti hiirillä kasvaimia, oli 6 mg/kg ja rotilla 3 mg/kg. Annostus oli suun kautta. Syöpävaarallisille aineille vuonna 1986 HTP-arvojen asettamiseksi sovittua ekstrapolaatiotmenettelyä koe-eläimistä työntekijöihin voidaan käyttää suoraan vain hengitysaltistukseen. HTP-arvon arvioimiseksi täytyy ensin tehdä oletus siitä, että 1,2,3-triklooripropaani pääsee yhtä suuressa määrin kohdekudokseen riippumatta annostelutavasta. Tällöin voidaan laskea yllä esitettyjen suun kautta annettujen päiväannoksien kanssa ekvivalentit hengitysilman pitoisuudet yhtäläisessä hengitysaltistuskokeessa seuraavasti:

$$C_{\text{Rotta}} = \frac{104w * 5d / w * 3mg / kg / d * 0,35kg}{104w * 5d / w * 6h / d * 60 \text{ min} / h * 155ml / \text{min} * 10^{-6} m^3 / ml} = 18,82mg / m^3$$

$$= 0,163 \text{ ppm/mg/m}^3 * 18,82 \text{ ppm} = 3,07 \text{ ppm};$$

$$C_{\text{Rotta}} = \frac{104w * 5d / w * 6mg / kg / d * 0,03kg}{104w * 5d / w * 6h / d * 60 \text{ min} / h * 27ml / \text{min} * 10^{-6} m^3 / ml} = 18,52mg / m^3$$

$$= 0,163 \text{ ppm/mg/m}^3 * 18,52 \text{ ppm} = 3,02 \text{ ppm}$$

Pyöristämällä tulos lähimpään kokonaislukuun saadaan pitkäaikaisen altistuksen HTP-arvon arvioksi 3 ppm.

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman epäpuhtauden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Keskiarvotusaika			Huomautus
		8 h ppm	15 min ppm	Hetkellinen ppm	
Suomi	1996	50	75	–	iho
Ruotsi	1996	–	–	–	
Tanska	1996	10	–	–	iho, syöpä
Norja	1996	10	–	–	iho
Hollanti	1996	17,7	–	–	iho
Saksa	1998	–	–	–	iho, syöpä
Englanti	1996	50	75	–	
Yhdysvallat					
OSHA-PEL		50	–	–	
NIOSH-REL		10	–	–	iho
ACGIH-TLV		10	–	–	
Euroopan komissio SCOEL	1998	–	–	–	
Ehdotus (Suomi)	1998	3	–	–	iho

Viitteet

ATSDR (1990): Draft Toxicological Profile for 1,2,3-Trichloropropane, U.S. Public Health Service, ATSDR, Atlanta, GA, USA.

Dow (1985): Unpublished Data Received by TLV Committee, Dow Chemical Co., Midland, MI, USA.

Johannsen, FR, Levinskas, GJ, Rusch, GM ja muut (1988): Evaluation of the Subchronic and Reproductive Effects of a Series of Chlorinated Propanes in the Rat, I, The Toxicity of 1,2,3-Trichloropropane, *J Environ Health* **25**, 299–315.

NTP (1993): Toxicology and Carcinogenesis Studies of 1,2,3-Trichloropropane (CAS No. 96–18–4) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies), NTP Technical Report TR 384, U.S. Department of Health and Human Services, Public Health Service, National Institutes of Health, Research Triangle Park, NC, USA.

Ruth, JH (1986): Thresholds and Irritation Levels of Several Chemical Substances, A Review, *Am Ind Hyg Assoc J* **47**, 142–151.