

PROPYLEENIDIKLORIDI

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	78-87-5
EEC No:	602-020-00-0
EINECS No:	201-152-2
Kaava:	C ₃ H ₆ Cl ₂ CH₂Cl-CHCl-CH₃
Synonyymit:	1,2-Diklooripropaani
Molekyylipaino:	112,99
Sulamispiste:	-100°C
Kiehumispiste:	95°C
Tiheys:	1,159
Muuntokerroin:	1 ppm = 4,62 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,216 ppm
Höyrynpaine:	27,9 kPa (19,6°C)

Propyleenidikloridi on väritön neste, jolla on kloroformia muistuttava haju. Sen hajukynnykseksi on ilmoitettu 0,25 ppm. Se liukenee huonosti veteen ja hyvin orgaanisiin liuottimiin.

Varoitusmerkit:	F, Xn
R-lauseet:	11-20/22

Esiintyminen ja käyttö

Propyleenidikloridia käytetään liuottimena, torjunta-aineissa, kemiallisessa pesussa, puhdistusaineissa, metallien rasvanpoistossa, öljynjalostuksessa sekä orgaanisissa synteeseissä.

Työilmän propyleenidikloridin pitoisuudesta on vain vähän julkaistuja tietoja. Italiassa tekstiiliteollisuudessa on mitattu 9-541 mg/m³, siis noin 2-116 ppm (Zedda työtovereineen, 1990).

Aineenvaihdunta

Propyleenidikloridi imeytyy elimistöön nieltynä, hengitysteitse ja jossain määrin ihon kautta.

Suun kautta annettuna se poistuu elimistöstä nopeasti; 80–90 % eliminoituu 24 tunnin kuluessa. Puolet poistuu virtsan mukana, kolmannes uloshengityksen kautta ja noin 10 % ulosteiden mukana.

Lähtöainetta ei erity virtsan mukana. Siinä havaittuja aineenvaihduntatuotteita ovat N-asetyyli-S-(2-hydroksipropyli)-L-kysteiini, N-asetyyli-S-(2-oksipropyli)-L-kysteiini sekä N-asetyyli-S-1-(karboksityyli)-S-kysteiini. Uloshengityksen mukana se poistuu osaksi hiilidioksidina ja osaksi haihtuvina orgaanisina yhdisteinä.

Erittyminen on nopeaa myös hengitysteitse altistuttaessa. Annoksesta 55-65 % poistuu koe-eläimillä virtsan mukana ja 16-23 % uloshengityksen mukana.

Eliminoitumisen puoliintumisaika verestä on 24-30 minuuttia

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Propyleenidikloridi voi ärsyttää silmiä ja hengitysteitä.

Nieltynä 50 ml propyleenidikloridia sisältänyttä puhdistusainetta on aiheuttanut kuoleman, jota edelsi delirium, palautumaton shokki ja sydämen pettäminen (Perbellini työtovereineen, 1985).

Propyleenidikloridi on myrkytystapauksissa aiheuttanut myös keskushermostolamaa (Imberti, työtovereineen, 1987; Lucantoni työtovereineen, 1992) sekä maksavaurioita (Chiappino ja Secchi, 1968). Viimeisin julkaistu myrkytystapaus on vuodelta 2005 (Lazo-Torres työtovereineen, 2005).

Allergista kosketusihottumaa on kuvattu mm. maalareilla, metallityöntekijöillä ja muovityöntekijöillä (Grzywa, Z. ja Rudzki, E. 1981; Baruffini työtovereineen, 1989).

Tahrannoistoina käytetty propyleenidikloridi aiheutti Italiassa vuosina 1980-1983 kolme myrkytystä, kaksi nieltynä ja yhden hengitettynä. Se aiheutti vaikeaa maksa- ja munuaisvauriota sekä ns. hemolyyttistä anemiaa (Pozzi työtovereineen, 1985).

Ihon läpi imeytyneen, maalin fiksatiivissa käytetyn propyleenidikloridin aiheuttama tapaturmainen munuais- ja maksavaurio on äskettäin raportoitu (Fiaccadori työtovereineen, 2003)

Eläinkokeiden havainnot

Propyleenidikloridi voi ärsyttää ihoa ja silmiä. Kokeellisesti se on osoittautunut herkistäväksi.

Propyleenidikloridin välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LD50 suun kautta rotilla on 487-2000 mg/kg ja ihon kautta kaniineilla 8,75 ml/kg. LC50 hengitysteitse rotilla on kahdeksan tunnin altistusaikana 3000 ppm.

Suun kautta annettiin hiirille propyleenidikloridia 0, 125 ja 250mg/kg viitenä päivänä viikossa 113 viikon ajan. Hiirillä esiintyi lisääntynyt määrä maksakasvaimia (NTP, 1986). Koirasrotille annettiin vastaavasti 0,125 ja 250 mg/kg propyleenidikloridia ja naarasrotille 0, 62 ja 125 mg/kg 103 viikon ajan. Tilastollisesti merkitsevästi kohonnuttua syöpäkasvainten ilmaantuvuutta ei rotilla todettu (NTP, 1986).

Altistettaessa rottia 13 viikon ajan hengitysteitse pitoisuudelle 0, 74,5, 233 ja 694 mg propyleenidikloridia/m³ havaittiin pitoisuudesta 233 mg/m³ lähtien painonlaskua ja mikroskooppisia nenäkudoksen muutoksia sekä osalla koe-eläimistä nenän limakalvon paksunemista pitoisuudesta 74,5 mg/m³ lähtien (Nitschke työtovereineen, 1988).

Koirasrotille annettiin 13 viikon ajan suun kautta propyleenidikloridia 0, 100, 250, 500 tai 750 mg/pv viitenä päivänä viikossa. Annoksesta 50 mg/kg alkaen havaittiin eläimillä kivenesten ja lisäkivenesten rappeumamuutoksia (Bruckner työtovereineen, 1989).

Propyleenidikloridin lisääntymisterveysvaikutuksia tutkittiin tiineillä rotilla ja kaniineilla. Rotilla esiintyi kliinisiä vaikutuksia suun kautta saadusta annoksesta 125 mg/kg alkaen ja kaniineilla veren kuvan muutoksia annoksesta 150 mg/kg alkaen. Lieviä sikiölle myrkyllisiä vaikutuksia todettiin näillä emolle myrkyllisillä pitoisuuksilla (Kirk työtovereineen, 1995).

Propyleenidikloridin lisääntymisfysiologisia vaikutuksia tutkittiin rotilla, jotka altistettiin päivittäin kahdeksan tuntia noin kolmen viikon ajan hengitysteitse pitoisuudelle 0, 50, 100 ja 200 ppm propyleenidikloridia. Tutkimuksen mukaan propyleenidikloridi pitkitti kiertoa pitoisuudesta 100 ppm alkaen ja hedelmöityneiden munasolujen määrä väheni propyleenidikloridille altistuneilla annoksesta riippuen (Sekiguchi työtovereineen, 2002).

HTP-arvon perusteet

Propyleenidikloridin työilmaraja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen ylähengitystievaikutukset. Kokeellisesti on havaittu vähäistä nenän limakalvon paksunemaa pitoisuudella 74,5 mg/m³ (noin 16 ppm) sekä koe-eläinten painon muutoksia ja mikroskooppisia nenän kudosten muutoksia pitoisuudella 233 mg/m³ (noin 50 ppm).

Kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää, että propyleenidikloridin haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää asettamalla sen HTP-arvoksi 10 ppm kahdeksan tunnin vertailuaikana ja 20 ppm 15 minuutin vertailuaikana.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman propyleenidikloridipitoisuuden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika						Huomautus
		8 h		15 min		Hetkellinen		
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Suomi	2007	75	350	120	550	-	-	-
Ruotsi	2005	-	-	-	-	-	-	-
Norja	2003	40	185	-	-	-	-	-
Tanska	2005	75	350	-	-	-	-	-
Hollanti	2006	75	350	-	-	-	-	-
Saksa	2006	-	-	-	-	-	-	-
Englanti	2005	-	-	-	-	-	-	-
ACGIH	2006	10	46	-	-	-	-	-
EU	2004	-	-	-	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2009	10	46	20	92	-	-	-

Viitteet

- Baruffini, A; Cirila, AM; Pisati, G. ja muut (1989): Allergic Contact Dermatitis from 1,2-Dichloropropane, Contact Dermatitis 20, 378-380
- Bruckner, JV; MacKenzie, WF; Ramanathan, R. ja muut (1989): Oral Toxicity of 1,2-Dichloropropane: Acute, Short-Term, and Long-Term Studies in Rats, Fundam Appl Toxicol 12, 713-730
- Chiappino, G. ja Secchi, GC. (1968): Description of an Acute Intoxication from Accidental Ingestion of 1,2 – Dichloropropane Sold as Trilene, Med Lavoro 59, 334-341
- Fiaccadori, E; Maggiore, U; Rotelli, C. ja muut (2003): Acute Renal and Hepatic Failure due to Accidental Percutaneous Absorption of 1,2-Dichloropropane Contained in a Commercial Paint Fixative, Nephrol Dial Transplant 18, 219-220
- Grzywa, Z. ja Rudzki, E. (1981): Dermatitis from Dichloropropane, Contact Dermatitis 7, 151-152
- Imberti, R; Calabrese, S; Emilio, G. ja muut (1987): Acute Poisoning with Solvents: Chlorinated Aliphatic Hydrocarbons, Minerva Anestesiol 53, 399-403
- Kirk, HD; Berdasco, NM; Breslin, WJ. ja muut (1995): Developmental Toxicity of 1,2-Dichloropropane (PDC) in Rats and Rabbits Following Oral Gavage, Fund Appl Toxicol 28, 18-26
- Lazo-Torres, AM; Lopez-Caler, C; Galvez-Contreras, C. ja muut (2005): Dichloropropane Poisoning: Report of 2 Cases, Med Clin (Barc) 124, 318
- Lucantoni, C; Grottoli, S. ja Gaetti, R. (1992): 1,2-Dichloropropane is a Renal and Liver Toxicant, Toxicol Appl Pharmacol 117, 133
- Nitschke, KD; Johnson, KL; Wackerle, DA. ja muut (1988): Propylene Dichloride: 13-

Week Inhalation Toxicity Study with Rats, Mice and Rabbits. Internal Report. Midland, Michigan, Dow Chemical Company (Unpublished report submitted to WHO by Dow Chemical).

- Perbellini, L; Zedda, R; Chiavon, A. ja muut (1985): Two Cases of Disseminated Intravascular Coagulation Syndrome (DIC) Caused by Exposure to 1,2-Dichloropropane (Commercial Trichloroethylene), *Med Lavoro* 76, 412-417
- Pozzi, C; Marai, P; Ponti, R. ja muut (1985): Toxicity in Man due to Stain Removers Containing 1,2-Dichloropropane, *Br J Ind Med* 42, 770-772
- NTP (1986): Toxicology and Carcinogenesis Studies of 1,2-Dichloropropane (Propylene Dichloride) (CAS No.78-87-5) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies), Research Triangle Park, NC, National Toxicology Program (NTP Technical Report No. 263; NIH Publication No. 86-2519)
- Sekiguchi, S; Suda, M; Zhai, YL. (2002): Effects of 1-Bromopropane, 2-Bromopropane and 1,2-Dichloropropane on the Estrous Cycle and Ovulation in F344 Rats, *Toxicol Lett* 126, 41-49
- Zedda, S; Sala, C; Pozzi, C. ja muut (1990): Human Acute Poisoning due to 1,2-Dichloropropane, *Servizio di Medicina del Lavoro*, 13 s