

Etyleenikloorihydriini

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No	107-07-3
EEC No	603-028-00-7
EINECS No	203-459-7
Kaava	C ₂ H ₅ ClO
	CH₃-CHCl-CH₂OH
Synonyymit	2-Kloorietanoli 2-Kloorietyylialkoholi Glykolikloorihydriini
Molekyylipaino	80,52
Sulamispiste	-69°C
Kiehumispiste	128,8°C
Tiheys	1,197
Muuntokerroin	1 ppm = 3,31 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,302 ppm
Höyrynpaine	0,67 kPa (20°C)

Etyleenikloorihydriini on väritön neste, jolla on hieman eetteriä muistuttava haju. Sen hajukynnykseksi on ilmoitettu 0,4 ppm. Se sekoittuu veteen ja alkoholiin ja liukenee moniin orgaanisiin liuottimiin.

Varoitusmerkit	T+
R-lauseet	26/27/28

Esiintyminen ja käyttö

Etyleenikloorihydriiniä käytetään liuottimena sekä etyleeniglykolin ja etyleenioksidin valmistuksessa. Sitä muodostuu steriloidaessa ravintoaineita ym. etyleenioksidilla

Aineenvaihdunta

Etyleenikloorihydriini voi imeytyä elimistöön hengitysteitse, ihon kautta ja nieltynä.

Suun kautta annetusta etyleenikloorihydriinistä poistui rotilla virtsaan 77-80 % ensimmäisen 24 tunnin aikana. Saman ajan kuluessa 3-5 % poistui sekä ulosteen että uloshengityksen mukana.

Muuttumatonta etyleenikloorihydriiniä ei esiintynyt virtsassa eikä ulosteessa. Uloshengityksessä se poistui hiilidioksidina.

Virtsassa sen aineenvaihduntatuotteista 90 % oli tiodietikkahappoa ja tionyyliidietikkahappoa. Välivaiheena muodostuvan klooriasetaldehydin on arveltu aiheuttavan etyleenikloorihydriinin myrkyllisyyden.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Myrkytyskuolemia on aiheutunut niin nieltynä, hengitettynä kuin ihon kautta altistuttaessa. Myrkytysoireina on esiintynyt pahoinvointia, oksentelua, alaraajojen koordinaatiohäiriöitä, huimausta, heikotusta, heikkoa, epäsäännöllistä pulssia sekä hengitystoiminnan pettämistä. Myös hikoilua, päänsärkyä, näköhäiriöitä, verenpaineen laskua, verivirtsaisuutta sekä käsien spastista kouristusta on raportoitu (Goldblatt & Chiesman, 1944; Dierker & Brown, 1944; Bush työtovereineen, 1949; Ballotta työtovereineen, 1953; Saitanov & Kononova, 1976).

Yhdeksän työntekijän myrkytyksessä työpaikan ilman keskimääräinen etyleenikloorihydriinipitoisuus oli 18 ppm (Bush työtovereineen, 1949). Suulla pipetointi johti 26-vuotiaan laborantin myrkytyskuolemaan (Ballotta työtovereineen, 1953).

Keskushermosto-oireita on ihmisillä esiintynyt altistustasolla 4-10 mg etyleenikloorihydriiniä/m³ (Koviazin, 1971). Ihmisillä alimmaksi tappavaksi pitoisuudeksi kahden tunnin altistusaikana on ilmoitettu 305 ppm. Ihon kautta tappavaksi annokseksi ihmisellä on arveltu alle 5 ml etyleenikloorihydriiniä.

Taiwanilaisessa myrkytyskeskuksessa oli vuosina 1985-1998 kirjattu 17 etyleenikloorihydriinimyrkytystapausta, joista kolme oli työperäisiä. Seitsemän näistä kuoli metabolisen asidoosin ja hengityslaman vuoksi (Deng työtovereineen, 2004).

Eläinkokeiden havainnot

Etyleenikloorihydriini ärsyttää voimakkaasti silmiä ja lievästi ihoa. Limakalvoja se ärsyttää voimakkaasti. Se ei ole osoittautunut herkistäväksi marsuilla tehdyissä kokeissa.

Sen välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LD50 suun kautta rotilla on 71 mg/kg ja ihon kautta kaniineilla 67 mg/kg. Hengitysteitse LC50 rotilla on 33 ppm neljän tunnin altistuksessa.

Se voi aiheuttaa vaikutuksia keskushermostossa, maksassa, munuaisissa, pernassa ja keuhkoissa. Sillä on lisääntymisterveydelle haitallisia vaikutuksia.

Varhaisessa tutkimuksessa havaittiin rotilla etyleenikloorihydriinin ilmapitoisuuden 2 ppm aiheuttavan halvausoireita ja kuoleman toistetussa altistuksessa. Pitoisuus 4 ppm ei johtanut kuolemaan tunnin altistuksessa, mutta kylläkin kahdessa tunnissa. Pitoisuus 7,5 ppm tappoi tunnissa (Ambrose, 1950).

Altistettaessa rottia hengitysteitse neljän kuukauden ajan viisi päivää viikossa pitoisuudella 0, 1 ja 10 mg/m³ havaittiin surkastumamuutoksia sisäelimissä pitoisuudella 10 mg/m³ (Koviazin, 1971).

Kun rotille annettiin ihon alle ruiskeena kahdesti viikossa 52 viikon ajan 0,3- 10 mg etyleenikloorihydriiniä/kg havaittiin lisääntynyt määrä aivolisäkkeen rauhaskasvaimia (Mason työtovereineen, 1971).

Rottia altistettiin ihon kautta annoksilla 0, 50 ja 100 mg etyleenikloorihydriiniä/kg ja hiiriä annoksilla 0, 7,5 ja 15 mg etyleenikloorihydriiniä koe-eläintä kohti kahden vuoden ajan. Kokeilla ei saatu näyttöä etyleenikloorihydriinin syöpävaarallisuudesta käytetyillä annoksilla (NTP, 1985).

HTP-arvon perusteet

Etyleenikloorihydriinin työilmaraja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen hermosto- ja sisäelinvaikutukset. Keskushermosto-oireita on esiintynyt pitoisuudella 4-10 mg/m³ vastaten noin 1-3 ppm. Kokeellisesti jo 2-7,5 ppm on aiheuttanut eläinten kuolemia. Myrkytyksiä on työntekijöillä kuvattu altistuttaessa keskimäärin pitoisuudelle 18 ppm.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää, että etyleenikloorihydriinin haitallisia vaikutuksia voidaan estää säilyttämällä voimassa sen HTP-arvo 1 ppm viidentoista minuutin vertailuaikana. Koska etyleenikloorihydriini imeytyy ihon läpi, esitetään HTP-arvon yhteydessä säilytettäväksi huomautus 'iho'.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman etyleenikloorihydriininpitoisuuden 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	-	-	1	3,3	-	-	iho
Ruotsi	2005	-	-	-	-	1	3,5	iho
Norja	2003	-	-	-	-	1	3	iho
Tanska	2005	-	-	-	-	1	3	iho
Hollanti	2006	1	3	-	-	-	-	iho
Saksa	2007	1	3,3	-	-	-	-	iho
Englanti	2005	-	-	1	3,4	-	-	iho
ACGIH	2007	-	-	-	-	1	3,3	iho
EU	2008	-	-	-	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2009	-	-	1	3,3	-	-	iho

Viitteet

- Ambrose A (1950) Toxicological Studies of Compounds Investigated for Use as Inhibitors of Biological Processes. II. Toxicity of Ethylene Chlorohydrin, Arch Ind Hyg Occup Med 2, 591-597
- Ballotta F, Bertagni P & Troisi F (1953) Acute Poisoning Caused by Ingestion of Ethylene Chlorohydrin, Br J Ind Med 10, 161-163
- Bush A, Abrams H & Brown H (1949) Fatality and Illness Caused by Ethylene Chlorohydrin in an Agricultural Occupation, J Ind Hyg Toxicol 31, 352-358
- Deng J, Yang C, Tsai W, ja muut (2004) Acute Ethylene Chlorohydrin Poisoning Experience of a Poison Control Center, J Toxicol Clin Toxicol 39, 587-593
- Dierker H & Brown P (1944) Study of a Fatal Case of Ethylene Chlorohydrin Poisoning, J Ind Hyg Toxicol 26, 277-279

- Goldblatt M & Chiesman W (1944) Toxic Effects of Ethylene Chlorohydrin, Br J Ind Med 1, 207-213
- Koviazin V (1971) Experimental Data for Establishing an MPC for Ethylene Chlorohydrin in the Air of Manufacturing Premises, Gig Tr Prof Zabol 15, 54-56
- Mason M, Cate C, Baker J (1971) Toxicology and Carcinogenesis of Various Chemicals Used in the Preparation of Vaccines, Clin Toxicol 4, 185
- NTP (1985) Toxicology and Carcinogenesis Studies of 2- Chloroethanol (Ethylene Chlorohydrin) (CAS No. 107-07-3) in F344/N Rats and Swiss CD-1 Mice (Dermal studies), US DHHS, NIH, National Toxicology Program TR-275, Research Triangle Park, NC, 194 s
- Saitanov A & Kononova A (1976) Acute Ethylene Chlorohydrin Poisoning, Gig Tr Prof Zabol 2, 49-50