

11.10.1999

1 (4)

## KROTONALDEHYDI

### HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

#### Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No: 4170-30-3  
EEC No: 605-009-00-9  
EINECS No: 204-647-1

Kaava:  $C_4H_6O$   
Synonyymit: 2-Butenaali  
Krotonaali  
Krotyylialdehydi  
1-Formylpropeeni  
beta-Metylakroleiini

Molekyylipaino: 70,1  
Muuntokerroin:  $1 \text{ ppm} = 2,85 \text{ mg/m}^3$   
 $1 \text{ mg/m}^3 = \underline{3,5 \text{ ppm}}$  *0,35 ppm*

Sulamispiste: -74 C  
Kiehumispiste: 104 C  
Höyrynpaine: 4,3 kPa (20 C)  
Tiheys: 0,85  
Leimahduspiste: 13 C

Krotonaldehydi on väritön, pistävänhajuinen, helposti syttyvä neste. Sen hajukynnykseksi on raportoitu 0,12 ppm tai 0,105-3,0 mg/m<sup>3</sup>. Se liukenee veteen, alkoholiin, asetoniin ja eetteriin.

Varoitusmerkit: F,T,N  
R-lauseet: 11-23-36/37/38-50/53

#### Esiintyminen ja käyttö

Krotonaldehydiä käytetään orgaanisissa synteeseissä ja polttoaineiden merkkiaineena, sekä alkoholin denaturointiin ja alkyylilyijyn stabilisaattorina.

Sitä esiintyy myös monissa ruuissa sekä ruuanlaiton käryissä. Myös pakokaasuissa ja tupakansavussa esiintyy krotonaldehydiä.

Vuosina 1982 - 1992 Suomessa suoritetuissa mittauksissa 24 toimialalla ei 6 mg/m<sup>3</sup> (2 ppm) ylittynyt kertaakaan. Suomalaisessa leipomossa suoritetuissa mittauksissa munkinpaistossa mitattiin krotonaldehydin pitoisuudeksi 0,23 mg/m<sup>3</sup> (Linnainmaa ja muut, 1990).

Amerikkalaisessa kemian tehtaassa krotonaldehydin pitoisuus hengitysvyöhykkeellä oli 1,9-2,1 mg/m<sup>3</sup>. Saksalaisessa aldehydejä valmistavassa tehtaassa altistustasoksi saatiin 1-7 mg/m<sup>3</sup>.

## Aineenvaihdunta

Krotonaldehydi voi imeytyä elimistöön hengitysteitse, ihon kautta ja nieltynä. Se konjugoituu glutationin kanssa. Sen aineenvaihduntatuotteina virtsassa on kokeellisesti todettu 3-hydroksi-1-metyyli- ja 2-karboksyli-1-metyylimerkaptuurihappoja.

## Terveysvaikutukset

### Ihmisiä koskevat tiedot

Krotonaldehydi ärsyttää voimakkaasti silmiä, hengitysteitä ja ihoa. Altistettaessa vapaaehtoisia koehenkilöitä pitoisuudelle 4,1 ppm ilmaantui kyyneleritystä jo 30 sekunnissa (Sim ja Pattle, 1957).

Tapausselostus krotonaldehydin aiheuttamasta allergisesta kosketushottumasta tekstiili-työntekijällä on julkaistu (Shmunes ja Kempton, 1980).

Aldehydien tuotantolaitoksella vv 1967 - 1972 diagnosoitiin 9 syöpää 220 työntekijän joukossa. Näistä oli 2 suuonelon levyepiteelisyöpää, 5 keuhkojen levyepiteelisyöpää, 1 mahalaukun rauhasyöpä ja 1 paksusuolen rauhasyöpä. Krotonaldehydin pitoisuudeksi oli mitattu 1,7 mg/m<sup>3</sup> (Bittersohl, 1975). Tutkimuksen tietoja on IARCin työryhmä pitänyt puutteellisina (IARC, 1995).

*Handwritten note: 1,7 mg/m<sup>3</sup> &lt;math>=</math> 0,2 mg/l &lt;math>=</math> 200 µg/l*

### Eläinkokeiden havainnot

Krotonaldehydin LC50 rotilla on 0,2 mg/l kahden tunnin altistuksessa. Sen LD50 suun kautta rotilla on 206 mg/kg ja hiirillä 104 mg/kg.

Sen ärsytysvaikutusta kuvaavaksi RD50-arvoksi on hiirillä saatu 3,5 ppm ja rotilla 23,2 ppm (Steinhagen ja Barrow, 1994; Babiuk ja muut, 1985).

Altistettaessa rottia ja hiiriä suun kautta annoksilla 2,5, 5, 10, 20 ja 40 mg/kg viitenä päivänä viikossa 13 viikon ajan esiintyi rotilla annoksesta riippuvia esimahan vaurioita alkaen annoksesta 10 mg/kg. Koirasrotilla esiintyi nenäontelon äkillisiä tulehdusmuutoksia annoksesta 5 mg/kg alkaen ja naarasrotilla annoksesta 20 mg/kg alkaen (Wolfe ja muut, 1987).

Krotonaldehydin syöpävaarallisuutta tutkittiin koirasrotilla annostelemalla sitä juomaveden mukana 113 viikon ajan pitoisuuksilla 0, 42 ja 421 mg/l. Maksakasvainten ilmaantuvuus oli koholla, mutta muutokset eivät olleet annoksesta riippuvaisia (Chung ja muut, 1986).

Krotonaldehydi on osoittautunut mutageeniseksi bakteeritesteissä.

## HTP-arvon perusteet

Krotonaldehydin HTP-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen ärsytysvaikutukset. RD50 arvosta 3,5 ppm Alarien menetelmällä arvioitu ärsytysvaikutuksen raja-arvo on 0,11 ppm, joten työperäisiä haittavaikutuksia voidaan vähentää asettamalla krotonaldehydin työilman raja-arvoksi 0,1 ppm kahdeksan tunnin altistuksessa, ja 0,3 ppm 15 minuutin altistuksessa.

Eri maissa on seuraavanlaisia työilman epäpuhtauden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Keskiarvotusaika		Hetkellinen ppm	Huom!
		8h ppm	15min ppm		
Suomi	1998	2	6	-	-
Ruotsi	1999	-	-	-	-
Norja	1996	2	-	-	iho
Tanska	1996	2	-	-	iho
Hollanti	1999	2	-	-	-
Saksa	1996	0,34	1,36	-	iho
Englanti	1998	-	-	-	-
ACGIH	1999	-	-	0,3	iho
Ehdotus (Suomi)	2000	0,1	0,3	-	-