



Tampere 9.6.1997

## Asetaldehydi

### PERUSTELUMUISTIO HTP-ARVOLLE

#### Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	75-07-0
EEC No:	605-003-00-6
EINECS No:	200-836-8
Kaava:	CH <sub>3</sub> .CHO
Synonyymit:	Etanaali Etyylialdehydi Asetylaldehydi
Molekyylipaino:	44,1
Muuntokerroin:	1 ppm = 1,8 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0,56 ppm
Sulamispiste:	-121°C
Kiehumispiste:	21°C
Höyrynpaine:	98,6 kPa (20°C)
Tiheys:	0,788
Leimahduspiste:	-39°C
Syttymisrajat:	4-57 %

Asetaldehydi on väritön, syttyvä neste, jonka haju on laimeissa liuksissa hedelmäinen. Hajukynnykseksi on ilmoitettu 0,21 ppm. Se liukenee veteen ja moniin orgaanisiin liuottimiin.

Varoitusmerkit:	F+, Xn
R-lauseet:	12-36/37-40
S-lauseet:	2-16-33-36/37

## Esiintyminen ja käyttö

Asetaldehydiä käytetään orgaanisten kemikaalien synteeseissä, peilien valmistuksessa, nahnan parkitsemisessa, alkoholin denaturoinnissa, gelatiinikuitujen kovettajana, liimatuotteissa ja säilytysaineena, kosmeettisten tuotteiden, muovien ja värien valmistuksessa sekä laboratoriokemikaalina.

Asetaldehydi on etyylialkoholin aineenvaihduntatuote, ja sitä voi esiintyä myös tupakan savussa ja puun poltossa.

Työilman asetaldehydimittauksia Suomessa on vuosina 1980–1985 tehty mm. muoviteollisuudessa, pakokaasuista, maalatun pinnan hitsauksesta ja kaapeliteollisuudessa. Mitatut pitoisuudet ovat olleet alle 0,3 ppm.

## Aineenvaihdunta

Asetaldehydi imeytyy nopeasti hengitysteitse ja ruuansulatuskanavasta. Ihon kautta imeytyminen lienee vähemmän merkityksellistä, vaikkakin tutkimustietoa siitä on puutteellisesti käytettävissä.

Se muuttuu täydellisesti aineenvaihduntatuotteikseen, pääasiassa maksassa. Verenkierrossa sen puoliintumisaika on alle 15 minuuttia. Asetaldehydi hapettuu etikka-hapoksi entsyymitoiminnan vaikutuksesta, ja edelleen solujen energian tuotannossa muuttuu mm. hiilidioksidiksi ja vedeksi. Reaktiivisena kemikaalina se voi myös sitoutua esimerkiksi hengitysteiden limakalvojen valkuaisaineiden, nukleiinihapojen ja fosfolipidien kanssa.

Asetaldehydi voi myös muodostaa N-nitroso-2-metyyliatsolidiini-4-karboxyylihappoa reagoidessaan L-kysteiinin ja nitriitin kanssa. Tämä aineenvaihduntatuote on havaittu koehenkilöiden virtsassa hengitettäessä asetaldehydiä joko suun tai nenän kautta.

## Terveysvaikutukset

### Ihmisiä koskevat tiedot

Välittöminä vaikutuksina asetaldehydi aiheuttaa silmien, ihon ja hengitysteiden ärsytystä. Nestemäisenä se voi aiheuttaa kosketuksessa silmien ja ihon kanssa kipua, polttavaa tunnetta, kyynelvuotoa ja näön hämärtymistä.

Vapaaehtoisilla koehenkilöillä esiintyi silmä-ärsytystä altistettaessa 15 minuutin ajan pitoisuudelle 25 ppm (Silverman ja muut, 1946).

Suuret pitoisuudet voivat myös aiheuttaa ihon punotusta, keuhkopöhöä ja narkoosin.

## Eläinkokeiden havainnot

RD50-arvoksi on hiirillä saatu 2900 ppm (Steinhagen ja Barrow, 1984).

Neljän viikon hengitystiealtistuksessa kuusi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa havaittiin hajuepiteelin lievää rappeutumista rotilla alimmalla testatulla pitoisuudella 400 ppm (Appelman ja muut, 1982).

Hengitystiealtistuksessa on asetaldehydin osoitettu aiheuttavan rotille nenäkasvaimia ja hamstereille kurkunpään kasvaimia. Altistettaessa rottia hengitysteitse 28 kuukauden ajan 6 tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa pitoisuuksille 750, 1500 tai 3000 ppm havaittiin pitoisuudesta riippuva hengitysteiden levyepiteelisyöpien esiintyvyys, joka oli tilastollisesti merkitsevä koiras- ja naarasrotilla pitoisuudella 3000/1000 ppm ja pelkillä koirilla pitoisuudella 1500 ppm. Lisäksi havaittiin tilastollisesti merkitsevä määrä hajuepiteelin rauhassyöpiä molemmilla sukupuolilla kaikilla altistustasoilla (Woutersen ja muut, 1986).

Asetaldehydi kulkeutuu istukan läpi sikiöön. Sen on kokeellisesti havaittu lisäävän keskenmenojen määrää sekä hidastavan sikiön kehitystä ja painon nousua. Se on myös eläinkokeissa aiheuttanut epämuodostumia, luustovaurioita, keskushermoston kehitysvaurioita sekä DNA-synteesin vähentymistä sikiöissä.

## HTP-arvon perusteet

Asetaldehydin HTP-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen syöpää ja ärsytystä aiheuttavat vaikutukset. USEPA on arvioinut, että pitkäaikainen altistuminen keskimäärin 2 ppm:n pitoisuudelle, jolloin lyhytaikaisesti voidaan päivittäin altistua pitoisuudelle 10–40 ppm, aiheuttaa kasvaimia yhdelle kymmenestä tuhannesta – yhdelle sadastatuhannesta.

Ekstrapoloimalla Woutersenin ja muiden jyrksijäkokeista vuodelta 1986 lähtien alimmasta testatusta annoksesta päädytään HTP-arvoon 53 ppm. Koska ärsytysvaikutuksia on raportoitu jo pitoisuudella 25 ppm, voidaan haitallisia vaikutuksia vähentää asettamalla työilman lyhytaikaiseksi raja-arvoksi 25 ppm.

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman epäpuhtauden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Keskiarvotusaika		Hetkellinen ppm
		8 h ppm	15 min ppm	
Suomi	1996	50	75	–
Ruotsi	1996	25	50	–
Norja	1996	25	–	–
Tanska	1994/6	<del>25</del> –	–	× 25
Saksa	1996	50	50	–
Englanti	1996	–	–	–
Yhdysvallat	1989	100	150	–
ACGIH	1996	–	–	25
EU	1996	–	–	–
Ehdotus (Suomi)	1997	–	25	–

**Viitteet**

Appelman, L.M., Woutersen, R.A. ja Feron, V.J. (1982): Inhalation Toxicity of Acetaldehyde in Rats. I. Acute and Subchronic Studies. *Toxicology* 23, 293–307

Silverman, L., Schulte, H.F. ja First, M.W. (1946): Further Studies on Sensory Responses to Certain Industrial Solvent Vapors. *J. Ind. Hyg. Toxicol.* 28, 262–266

Steinhagen, W.H. ja Barrow, C.S. (1984): Sensory Irritation Structure–Activity Study of Inhaled Aldehydes in B6C3F1 and Swiss–Webster Mice. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 72, 495–503

Woutersen, R.A., Appelman, L.M., VanGarderen–Hoetmer, A. ja muut (1986): Inhalation Toxicity of Acetaldehyde in Rats. III. Carcinogenicity Study. *Toxicology* 41, 213–231