

5.5.2011

1 (6)

## Metaani

### HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

#### Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	74-82-8
EINECS No:	200-812-7
EEC No:	601-001-00-4
Kaava:	CH <sub>4</sub>
Synonyymit:	Suokaasu
Molekyylipaino:	16,042
Muuntokerroin:	1 ppm = 0,66 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 1,515 ppm
Tiheys:	0,55 (ilma = 1)
Sulamispiste:	-184°C
Kiehumispiste:	-161,5°C

Metaani on väritön, erittäin helposti syttyvä kaasu, jonka hajukynnykseksi on ilmoitettu 303 mg/m<sup>3</sup>. Se on niukkaliukoinen veteen.

Varoitusmerkit:	F+
R-lauseet:	12

## Esiintyminen ja käyttö

Metaania muodostuu orgaanisen aineksen käymisprosessissa. Se on yksi lietalantalakaasuista rikkivedyn, ammoniakkin ja hiilidioksidin ohella ja sitä vapautuu kaatopaikoilla. Sitä voi muodostua myös valimoiden hiekkamuoteissa.

Metaania on maaöljyssä ja se on maakaasun pääaineosa. Sitä voi myös muodostua petrokemiallisissa prosesseissa. Sillä on myös käyttöä monien orgaanisten kemikaalien synteessin lähtöaineena.

## Aineenvaihdunta

Metaani imeytyy nopeasti elimistöön. Sen aineenvaihdunta lienee vähäistä ja se erittyy pääasiassa muuttumattomana uloshengityksen mukana. Kuitenkin pieni määrä metaania voi elimistössä muuttua metanoliksi, joka edelleen hiilidioksidina poistuu uloshengityksen mukana.

## Terveysvaikutukset

### Ihmisiä koskevat tiedot

Metaani ei ärsytä silmiä, ihoa eikä limakalvoja.

Se on aiheuttanut kuolemantapauksia esimerkiksi kaivoksissa, lietalantaloissa, viemärikaivoissa ja kalastusaluksilla.

Japanilaisessa kaivoksessa purkautuneen metaanin aiheuttaman myrkytyksen 22 uhrin veri- ja kudoksenäytteitä tutkittiin kaasukromatografisesti. metaaninpitoisuus sydämen verenkierrossa oli 6,8- 26,8 mikrolitraa/ gramma (Terazawa työtovereineen, 1985). Yksittäisessä hiilikaioksen metaanimyrkytyksessä todettiin ruumiinavauksessa metaanipitoisuudeksi veressä 10 mikrolitraa/g, aivoissa 17 mikrogrammaa/g, maksassa 8 mikrogrammaa/g, keuhkoissa 24 mikrogrammaa/g ja munuaisissa 4 mikrogrammaa/g (Watanabe ja Morita, 1998).

Lietelantalassa kuoli 31-vuotias amerikkalainen maanviljelijä ja hänen pelastamaan tullut 33-vuotias veljensä metaanimyrkytykseen. Toisessa lietalantalassa sattuneessa onnettomuudessa viisi maanviljelijäperheen jäsentä kuoli metaanimyrkytykseen (CDC, 1989). Sveitsiläistutkimuksessa selvitettiin 61 lietalantalaonnettomuuden aiheuttajia. Näistä 44 aiheutui lietekaasujen hengittämisestä. Kuolonuhreja oli 49, joista 12 yrittäessään pelastaa jo tukehtunutta uhria (Knoblauch ja Steiner, 1999).

Kahden 11- ja 13-vuotiaan nuorukaisen tukehtumisen aiheutti metaanin hengittäminen 11,1 metriä syvässä viemärikaivossa. Toinen uhri eli tiedottomana kahden päivän ajan, ja hänellä todettiin aivovaurioita osoituksena hapenpuutteesta keskushermostossa (Byard ja Wilson, 1992).

Troolarikalastaja kuoli pilaantuneen kalan aiheuttamaan metaani- ja syanidimyrkytykseen (Cherian ja Richmond, 2000).

### **Eläinkokeiden havainnot**

Metaani aiheuttaa keskushermostolamaa pitoisuudella 300 000 ppm. Kissoilla se vaikuttaa anesteettisesti pitoisuudella 870 000 ppm ja sen LC<sub>50</sub> kissoilla on 900 0000 ppm. Rotilla esiintyi horjumista pitoisuudella 30 %, ryömimistä ja kaatuilua pitoisuudella 50 % ja hengityspysähdys pitoisuudella 80 % (Watanabe ja Morita, 1998).

## **HTP-arvon perusteet**

Metaanin työilma-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen vaikutukset keskushermostoon ja hengitystoimintaan.

Työturvallisuussäännöksiä valmisteleva neuvottelukunta esittää, että metaanin haitallisia vaikutuksia syttyvyys mukaan lukien voidaan vähentää asettamalla sen HTP-arvoksi 1000 ppm kahdeksan tunnin vertailuaikana.

## Eri asettajien ilman epäpuhtauksien raja-arvojen vertailu

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika				Hetkellinen		Huomautus
		8 h ppm	mg/m <sup>3</sup>	15 min ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	
Suomi	2009	-	-	-	-	-	-	-
Ruotsi	2007	-	-	-	-	-	-	-
Norja	2008	-	-	-	-	-	-	-
Tanska	2007	-	-	-	-	-	-	-
Hollanti	2007	-	-	-	-	-	-	-
Saksa	2007	-	-	-	-	-	-	-
Englanti	2007	-	-	-	-	-	-	-
ACGIH	2011	1000	-	-	-	-	-	-
EU	2010	-	-	-	-	-	-	-
Sveitsi	2011	10000	-	-	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2012	1000	-	-	-	-	-	-

**Viitteet**

Byard R & Wilson G (1992): Death Scene Analysis in Suspected Methane Asphyxia, *Am J Forensic Med Pathol* 13, 69-71

CDC (1989): Fatalities Attributed to Methane Asphyxia in Manure Waste Pits- Ohio, Michigan, 1989, *MMWR* 38, 583-6

Cherian M & Richmond I (2000): Fatal Methane and Cyanide Poisoning as a Result of Handling Industrial Fish: A Case Report and Review of the Literature, *J Clin Pathol* 53, 794-5

Knoblauch A & Steiner B (1999): Major Accidents Related to Manure: A Case Series from Switzerland, *Int J Occup Environ Health* 5, 177-86

Terazawa K, Takatori T, Tomii S, ja muut (1985): Methane Asphyxia. Coal Mine Accident Investigation of Distribution of Gas, *Am J Forensic Med Pathol* 6, 211-4

Watanabe T & Morita M (1998): Asphyxia due to Oxygen Deficiency by Gaseous Substances, *Forensic Sci Int* 96, 47-59