

10.1.2002

KLOORIVETY**Ehdotus HTP -arvoksi**

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	7647-01-0
EEC No:	017-002-00-2
EINECS No:	231-595-7
Kaava:	HC1
Synonyymit:	Suolahappo
Molekyylipaino:	36,46
Muuntokerroin:	1 ppm = 1,52 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,66 ppm
Sulamispiste:	-114,3 °C
Kiehumispiste:	-84,9 °C
Höyrynpaine:	400 kPa (20 °C)

Kloorivety on syövyttävä, väritön, pistävänhajuinen kaasu. Sen hajukynnyksekseksi on ilmoitettu 0,8 ppm. Se liukenee veteen, alkoholiin ja eetteriin.

Varoitusmerkit: T, C

R-lauseet: 23-35

Esiintyminen ja käyttö

Kloorivetyä käytetään synteeseissä, metallien pintakäsittelyssä ja laboratorio-kemikaalina. Sen tuotantomäärä Euroopan Unionin alueella lienee yli miljoona tonnia vuodessa.

Metallien pintakäsittelyssä kloorivedyn työilmapitoisuudet ovat vaihdelleet alle 0,1:stä 12:een mg/m³.

Aineenvaihdunta

Kloorivety imeytyy elimistöön hengitysteitse. Vesiliukoisena se pyrkii jäämään hengi-

tysteiden yläosaan, mutta syvään hengitettäessä se kulkeutuu myös alempiin hengitysteihin.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Kloorivety syövyttää ja ärsyttää. Se voi pitkäaikaisaltistuksessa aiheuttaa hammaskiillevaurioita.

Altistuminen 50-100 ppm:n pitoisuudelle tunnin ajan aiheuttaa voimakasta nenän ärsytystä, kurkunpääntulehdusta, tukehtumisen tunnetta, yskää ja hengitysvaikeuksia.

Suuret (1000-2000 ppm) pitoisuudet voivat aiheuttaa keuhkopöhön.

Hengitystieärsytystä voi esiintyä jo pitoisuudella 5 ppm (ACGIH, 1992; HSE, 1993).

Haitattomaksi pitoisuudeksi on esitetty 0,2-10 ppm (Kamrin, 1992).

Tapaturmaisen ympäristöaltistumisen kloorivedylle on kuvattu aiheuttaneen kroonisia hermoston toimintahäiriöitä ja hengitystieahtaamaa (Kilburn, 1996).

Kloorivety mainitaan myös yhtenä RADSin (reactive airways' dysfunction syndrome) aiheuttajana.

Pääasiassa kloorivedylle altistuneilla terästehtaan pintakäsittelijöillä havaittiin yhdessä epidemiologisessa tutkimuksessa tilastollisesti merkitsevästi kohonnut 2,24-kertainen (vaihteluväli 1,02-4,25) keuhkosityöpäriski (Beaumont ja muut, 1987).

Havaintoa ei ole voitu vahvistaa muissa epidemiologisissa tutkimuksissa. Esimerkiksi tapaus-verrokki-tutkimuksessa usealta tuotantolaitokselta, joissa työilmapitoisuudet olivat olleet keskimäärin 0,3-6,9 ppm, ei työntekijöillä havaittu kohonnutta keuhkosityöpäriskiä (Bond ja muut, 1991). Tutkijoiden mielestä ero rikkihapon syöpävaarallisuuteen voi johtua mm. siitä, että kloorivety esiintyy kaasumaisena, ja rikkihappo lähinnä hiukkasmaisena. Myöskään ei ole selvää, perustuuko rikkihapon syöpävaarallisuus pelkästään happamuuteen.

Eläinkokeiden havainnot

Kloorivety ärsyttää ja syövyttää voimakkaasti. Sen hengittäminen voi aiheuttaa hengitysteiden limakalvojen kuoliota, keuhkopöhöä, atelekteaseja ja keuhkon laajentumaa.

Kloorivedyn välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LC50 on rotilla hengitysteitse 4700-5666 ppm puolen tunnin altistuksessa, ja LD50 ihon kautta kaniinilla 900 mg/kg.

Sen hengitystieärsyttävyyttä kuvaavaksi RD50-arvoksi on raportoitu 309 ppm (Barrow ja muut, 1977).

Altistettaessa kaniineja ja marsuja pitoisuudelle 100 ppm kloorivetyä kuusi tuntia

päivässä viitenä päivänä havaittiin vain vähäistä hengitysvaikeutta sekä silmien ja nenän ärsytystä (Jones 1972).

Kun marsuja altistettiin pitoisuudelle 10 ppm kloorivetyä kaksi tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa seitsemän viikon ajan, ei patologisia muutoksia havaittu (Oddoy ja muut, 1982).

Lisääntymisterveyden vaikutuksia tutkittiin altistamalla tiineitä rottia 9. päivänä yhden tunnin ajan pitoisuudelle 300 ppm (Pavlova, 1976). Kolmasosa koe-eläimistä kuoli, ja muilla havaittiin häiriöitä keuhkojen, munuaisten ja maksan toiminnassa. Poikasilla havaittiin lisääntyntä kuolleisuutta ja munuaisten toimintahäiriötä.

Ehdotus HTP-arvoksi

Kloorivedyn HTP-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen ärsytysvaikutukset. Ärsytysvaikutuksia on esitetty ilmenevän jo pitoisuudesta 5 ppm lähtien. Kokeellisesta RD50-arvosta 309 ppm Alarien menetelmällä laskettu ärsytyskynnys on 9,3 ppm.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta ehdottaa, että lyhytaikaisen altistuksen HTP-arvona säilytetään Euroopan Unionin viiteraja-arvosta poiketen 5 ppm vertailuaikana 15 minuuttia saavutetun työsuojelullisen tason vuoksi.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien raja-arvojen vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman kloorivetypitoisuuden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika						Huomautus
		8 h		15 min		Hetkellinen		
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Suomi	2000	-	-	5	-	-	-	-
Ruotsi	2000	-	-	-	-	5	-	-
Norja	2001	-	-	-	-	5	-	-
Tanska	2000	-	-	-	-	5	-	-
Hollanti	2001	5	-	10	-	-	-	-
Saksa, MAK	1999	5	-	-	-	10	-	MAK
Englanti, OES	2001	1	-	5	-	-	-	-
ACGIH	2001	-	-	-	-	5	-	-
EU	2000	5	-	10	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2002	-	-	5	-	-	-	-

Viitteet

ACGIH (1992): Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, 6th ed., ACGIH, Cincinnati, Ohio.

Barrow, C. S., Alarie, Y., Warrick, J. C., ja muut (1977): Comparison of the Sensory Irritation Response in Mice to Chlorine and Hydrogen Chloride,

Arch. Environ. Health 32, 68-76.

Beaumont, J. J., Leveton, J., Knox, K., ja muut (1987): Lung Cancer Mortality in Workers Exposed to Sulphuric Acid Mist and Other Acid Mists, J. Natl. Cancer Inst. 79, 911-921.

Bond, G. G., Flores, G. H., Stafford, B. A., ja muut (1991): Lung Cancer and Hydrogen Chloride Exposure: Results from a Nested Case-Control Study of Chemical Workers, JOM 33, 958-991.

HSE (1993): Occupational Exposure Limits: Criteria Document Summaries, HSE, London, 158 s.

Jones, F. L. (1972): JAMA 222, 1312.

Kamrin, M. A. (1992): Workshop on the Health Effects of Hydrochloric Acid in the Ambient Air, Regul. Toxicol. Pharmacol. 15, 73-82.

Kilburn, K. H. (1996): Effects of a Hydrochloric Acid Spill on Neurobehavioral and Pulmonary Function, JOEM 38, 1018.

Oddoy, A., Drabke, P., Felgner, U., ja muut (1982): Intermittent Hydrogen Chloride Gas Exposure and Lung Function in Guinea Pigs, Z. Erkrank. Atm.-Org. 158, 285-290.

Pavlova, T. E. (1976): Disturbance of Development of the Progeny of Rats Exposed to Hydrogen Chloride, Bull. Exp. Biol. Med. 82, 1078-1081.