

8.1.2002

FLUORI**Ehdotus HTP -arvoksi**

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No: 7782-41-4

EEC No: 009-001-00-0

EINECS No: 231-954-8

Kaava: F₂

Synonyymit: Bifluoridi

Molekyylipaino: 38.0

Muuntokerroin: 1 ppm = 1,58 mg/m³1 mg/m³ = 0,633 ppm

Sulamispiste: -220 °C

Kiehumispiste: -188 °C

Höyrynpaine: yli 1 atm (20 °C)

Fluori on kellertävä, pistävänhajuinen reaktiivinen kaasu. Sen hajukynnys on 0,1-0,2 ppm

Varoitusmerkit: T+, C

R-lauseet: 7-26-35

Esiintyminen ja käyttö

Fluoria käytetään epäorgaanisten fluoridien, fluorihillivetyjen ja ydinvoima-alalla uraaniheksafluoridin valmistukseen.

Aineenvaihdunta

Fluori reagoi hengitysteiden limakalvojen kosteuden kanssa, ja ionisoituu fluoridiksi. Sen imeytyminen hengitysteistä lienee varsin täydellinen.

Noin 50 % imeytyneestä fluoridista jää luustoon. Fluori eliminoituu lähinnä (40-60 %) virtsan mukana.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Fluori ärsyttää silmiä, ihoa ja limakalvoja. Elimistössä se muuttuu fluoridiksi, joka voi aiheuttaa luustovaikutuksena fluoroosia.

Pitoisuudella 0,1-0,2 fluorin haju erottuu, ja se koetaan pistävän ärsyttävänä (Perry ja muut, 1994).

Vapaaehtoisilla koehenkilöillä lievää silmä-ärsytystä esiintyi pitoisuudella 25 ppm viiden minuutin altistuksessa (Keplinger ja Suissa, 1968). Pitoisuudetta 10 ppm ei 15 minuutin hengitystiealtistuksessa havaittu erityisen ärsyttäväksi. Toistuva 10 ppm:n altistus aiheutti ihoärsytystä.

Lievää ärsytystä on vapaaehtoisilla raportoitu 15 minuutin altistuksessa pitoisuudella 10 ppm fluoria (Ricca, 1970).

Työntekijöillä, jotka olivat altistuneet 7-9 vuoden ajan keskimäärin 0,3-1,4 ppm:n fluori-pitoisuudelle, ei terveystarkastuksissa havaittu fluorialtistuksesta johtuvia terveyshaittoja (Lyon, 1962).

Eläinkokeiden havainnot

Fluori ärsyttää ihoa, silmiä ja hengitysteitä. Sen välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LC50 rotilla yhden tunnin altistuksessa on 185 ppm, mikä Haberin lakia käyttäen vastaa noin 46 ppm neljän tunnin altistuksessa.

Varhaiset Stokingerin eläinkokeet johtivat arvioon, että työilman raja-arvon tulisi olla 0,1 ppm. Tämä arvo olikin ACGIH:lla voimassa 1953-1972 (ACGIH, 1992).

Pitkäaikaisesti koe-eläimiä hengitysteitse altistettaessa on pitoisuudella 16 ppm havaittu vaikutuksia keuhkoissa, maksassa ja kiveksissä, ja keuhko- ja limakalvoärsytystä pitoisuudella 2 ppm (HSE, 1993).

Ehdotus HTP-arvoiksi

Fluorin HTP-arvoa asetettaessa keskeistä on sen ärsytysvaikutus. Hajukynnyksen (0,1-0,2 ppm) ylittävä pitoisuus saatetaan työssä kokea ärsyttäväksi.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta ehdottaa, että fluorin lyhytaikaisen altistuksen HTP- arvona säilytetään voimassa oleva 0,1 ppm 15 minuutin vertailuajalla työpaikoilla saavutetun työsuojelutason säilyttämiseksi.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien raja-arvojen vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman fluoripitoisuuden 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	-	-	0,1	-	-	-	-
Ruotsi	2000	0,1	-	0,3	-	-	-	-
Norja	2001	0,1	-	-	-	-	-	-
Tanska	2000	0,1	-	-	-	-	-	-
Hollanti	2001	-	-	0,2	-	-	-	-
Saksa, MAK	1999	0,1	-	-	-	0,2	-	MAK
Englanti, OES	2001	-	-	1	-	-	-	-
ACGIH	2001	1	-	2	-	-	-	-
EU	2000	1	-	2	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2002	-	-	0,1	-	-	-	-

Viitteet

ACGIH (1992): Documentation of the Threshold Limit Values and Biological Exposure Indices, ACGIH, Cincinnati, Ohio, 660-661.

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

Keplinger, M. L. ja Suissa, L. W: (1968): Toxicity of Fluorine Short -Term Inhalation, AIHA J. 29, 10-18.

Lyon, J. S. (1962): Observations on Personnel Working with Fluorine in a Gas Diffusion Plant, JOM 4, 199-201.

Perry, W. G., Smith, F. A. ja Kent, M. B. (1994): The Halogens, Kirjassa: Clayton, G. D. ja Clayton F. E. (toim.) Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 4.painos, John Wiley & Sons, New York, 4451-4455.

Ricca, P. M. (1970): A Survey of the Acute Toxicity of Elemental Fluorine, AIHA J. 3, 22-29.