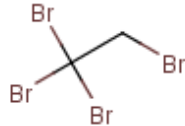


1,1,2,2-TETRABROMIETAANI

HTP-arvon perustelumuuisto

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No	79-27-6
EEC No	602-016-00-9
EINECS No	201-191-5
Kaava	C ₂ H ₂ Br ₄



Synonyymit	Asetyleenitetrabromidi Tetrabromiasetyyleeni Tetrabromietaani
Molekyylipaino	345,65
Sulamispiste	0°C
Kiehumispiste	243,5°C
Tiheys	2,9656
Muuntokerroin	1 ppm = 14 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,071 ppm
Höyrynpaine	0,05 kPa (24°C)

Tetrabromietaani on kellertävä, raskas neste, jolla on makea, mutta pistävä haju. Sen hajukynnykseksi on ilmoitettu yli 1-2 ppm. Se liukenee huonosti veteen ja hyvin alkoholiin ja eetteriin.

Varoitusmerkit	T+
R-lauseet	26-36-52/53

Esiintyminen ja käyttö

Tetrabromietaania käytetään liuottimen, malmien erotuksessa sekä muovien palonestolisäaineena ja synteettisten kuitujen valmistuksessa katalyyttinä.

Aineenvaihdunta

Tetrabromietaani imeytyy elimistöön nieltynä, ihon kautta ja hengitysteitse.

Tetrabromietaanin pääasialliset aineenvaihduntatuotteet koe-eläinten virtsassa ovat dibromietikkahappo, glyoksyylihappo ja oksaalihappo. Uloshengityksen mukana poistuvia tetrabromietaanin aineenvaihduntatuotteita ovat 1,2-dibromietyleeni sekä tribromietyleeni.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Tetrabromietaani ärsyttää silmiä ja ihoa.

Kemisti sai vakavan myrkytyksen hengitettyään päivän ajan tetrabromietaania. Työilmapitoisuudeksi arvioitiin jälkeenpäin noin 2 ppm huippupitoisuuden ollessa noin 15 ppm. Oireina esiintyi aluksi päänsärkyä, ruokahalun puutetta, oksentelua ja vatsavaivoja. Pääasiallisena vaikutuksena oli maksavaurio. Muilla työntekijöillä todettiin lievää silmien ja nenän ärsytystä sekä päänsärkyä (van Haften, 1969).

Äkillisen tetrabromietaanimyrkytyksen aiheuttama keskushermostotauti on kuvattu (Morrow työtovereineen, 1990).

Kroonisen myrkytyksen oireita todettiin työntekijöillä, jotka olivat altistuneet vuoden tai puolitoista vuotta tetrabromietaanille ja metyleenibromidille. Oireina esiintyi yleistä heikkoutta, painon laskua, päänsärkyä, huimausta, ärtyneisyyttä, ja muistihäiriöitä. Altistustasoa ei tunneta, eikä sitä, mikä osuus kummallakin altisteella oli myrkytysoireiden kehittymiseen (Danilin työtovereineen, 1968).

Eläinkokeiden havainnot

Tetrabromietaani ärsyttää silmiä ja hengitysteitä.

Tetrabromietaanin välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LD50 rotilla suun kautta annettuna on 1200 mg/kg ja 5250 mg/kg ihon kautta. Hengitysteitse LC50 on 549 mg/m³ neljän tunnin altistuksessa rotilla.

Kun rottia, marsuja, kaniineja, hiiriä ja apinoita altistettiin hengitysteitse pitoisuudella 4 ppm 180-184 päivän ajan seitsemän tuntia päivässä viitenä päivänä viikossa, havaittiin maksa- ja keuhkovaurioita. Pitoisuudella 1,1 ppm ei vastaavassa koejärjestelyssä patologisia muutoksia havaittu 190-197 päivän altistuksessa (Hollingsworth työtovereineen, 1963).

Altistustasolla 0,7 ppm neljä tuntia päivässä neljän kuukauden ajan esiintyi rotilla entsyymimuutoksia maksassa, munuaisissa ja aivoissa. Pitoisuudella 7 ppm havaittiin myös keuhkoputkiärsytystä samassa koejärjestelyssä. (Paustorskaja ja Petrun, 1969).

Kun hiiriä altistettiin kolme kertaa viikossa koko elinajan ihon kautta annoksella 15 mg tetrabromietaania, havaittiin koe-eläimillä tilastollisesti merkitsevästi lisääntynyt esimahan papilloomakasvainten ilmaantuvuus (van Duuren työtovereineen, 1979).

Altistettaessa vastasyntyneitä ja nuoria rottia suun kautta tetrabromietaanille havaittiin maksan ja kilpirauhasen muutoksia nuorilla rotilla pitoisuudella 200 mg/kg 28 päivän altistuksessa. Pitoisuudella 6 mg/kg ei selviä myrkyllisyyden merkkejä havaittu (Hirata Koizumi työtovereineen, 2005).

HTP-arvon perusteet

Tetrabromietaanin työilmaraja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen maksa-, keuhko- ja ärsytysvaikutukset. Entsymaattisia muutoksia elimissä on kokeellisesti havaittu jo lyhyehköaikaisessa altistuksessa pitoisuudelle 0,7 ppm. Vakavan myrkytyksen ihmiselle aiheutti arviolta 2 ppm tetrabromietaania työilmassa.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää, että tetrabromietaanin haitallisia vaikutuksia voidaan vähentää asettamalla sen HTP-arvoksi 0,5 ppm kahdeksan tunnin vertailuaikana ja säilyttämällä 3 ppm 15 minuutin vertailuaikana.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman tetrabromietaanipitoisuuden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika			Huomautus
		8 h	15 min	Hetkellinen	
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³

Suomi	2007	1	14	3	43	-	-	-
Ruotsi	2005	-	-	-	-	-	-	-
Norja	2003	1	14	-	-	-	-	-
Tanska	2005	1	14	-	-	-	-	-
Hollanti	2006	0,5	7	-	-	-	-	-
Saksa	2006	-	-	-	-	-	-	-
Englanti	2005	-	-	-	-	-	-	-
ACGIH	2006	0,1	1,4	-	-	-	-	-
EU	2004	-	-	-	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2009	0,5	7	3	43	-	-	-

Viitteet

- Danilin, VA; Voronin, AK. ja Grigorjev, PS. (1968): The Problem of Chronic Poisoning from Tetrabromoethane and Methylene Bromide (Clinical Observations), Gig Trud Prof Zabol12, 39-40
- Hirata-Koizumi, M; Kusuoka, O; Nishimura, N. ja muut (2005): Susceptibility of Newborn Rats to Hepatotoxicity of 1,3-Dibromopropane and 1,1,2,2-Tetrabromoethane, Compared with Young Rats, J Toxicol Sci 30, 29-42
- Hollingsworth, RL; Rowe, VK. ja Oyen, F. (1963): Toxicity of Acetylene Tetrabromide Determined on Experimental Animals, AIHA J 24, 28-35
- Morrow, LA; Callender, T; Lottenberg, S. ja muut (1990): PET and Neurobehavioral Evidence of Tetrabromoethane Induced Encephalopathy, J Neuropsychiatry Clin Neurosci 2, 431-435
- Paustorskaja, VV. ja Petrun, NM. (1969): Changes in Some Biochemical Indices in the Organism Following Its Exposure by Way of Inhalation to Low Concentrations of Tetrabromomethane, Farmakol Toksikol 32, 736-738
- van Duuren, BL; Goldschmidt, BM; Loewngart, G. ja muut (1979): Carcinogenicity of Halogenated Olefinic and Aliphatic Hydrocarbons in Mice, J Nat Cancer Inst 64, 1433-1439
- van Haften, A. (1969): Acute Tetrabromoethane (Acetylene Tetrabromide) Intoxication in Man, AIHA J 30, 251-256