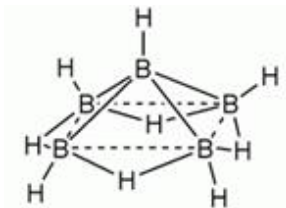


PENTABORAANI

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No	19624-22-7
EEC No	-
EINECS No	-
Kaava	B ₅ H ₉



Synonyymit	Pentaboorinonahydridi
Molekyylipaino	63,17
Sulamispiste	-46,6°C
Kiehumispiste	60°C
Tiheys	0,61
Muuntokerroin	1 ppm = 2,58 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,388 ppm
Höyrynpaine	171 torr (20°C)

Pentaboraani on väritön neste, jolla on pistävä, palanutta kumia muistuttava hajua. Sen hajukynnykseen on ilmoitettu 0,96 ppm.

Esiintyminen ja käyttö

Pentaboraania käytetään raketin polttoaineissa.

Aineenvaihdunta

Pentaboraani voi imeytyä elimistöön hengitysteitse, ihon kautta ja nieltynä. Se muodostaa nopeasti verenkierron haihtumattoman välituotteen.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Pentaboraani voi ärsyttää silmiä, hengitysteitä ja ihoa. Liika-altistus voi aiheuttaa huimausta, päänsärkyä, uneliaisuutta, koordinaatiohäiriöitä ja vapinaa, jotka voivat ilmentyä yhden tai kahden vuorokauden viiveellä.

Pentaboraani on myrkyllistä keskushermostolle. Se voi aiheuttaa kouristuksia, hallusinaatioita, horrostilaa ja koomaa. Rabdomyolyyysiä ja maksavaurioita on kuvattu myrkytystapauksissa (Yarbrough työtovereineen, 1985; Sparr, 2000). Kolmelle tapaturmaisesti altistuneelle ilmaantui hengitysteiden ärsytystä kahdessakymmenessä minuutissa ja kouristuksia 15 - 45 minuutin kuluessa. Vaikea-

aseteinen aineenvaihdunnallinen happamuustila eli asidoosi ja verenpaineen lasku seurasivat kahden uhrin kohdalla. Yksi kuoli ja yksi oli tajuton yli kaksi viikkoa (Zolet työtovereineen, 1982).

Psykiatriset stressioireet ja lievät aivojen toimintahäiriöt voivat kestää vähintään 4-12 viikkoa altistuksen jälkeen (Hart työtovereineen, 1984; Silverman työtovereineen, 1985; Silverman, 1986).

Eläinkokeiden havainnot

Pentaboraanin välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LC50 hengitysteitse rotilla on 6 ppm ja hiirillä 3 ppm neljän tunnin altistuksessa. Välittömän myrkyllisyyden oireina esiintyy keskushermostovaikutuksia, kuten kouristuksia.

Altistettaessa koe-eläimiä, kuten apinoita ja koiria, pitoisuudella 0,01- 0,2 ppm pentaboraania kuusi tuntia päivässä kuuden kuukauden ajan esiintyi ruokahaluttomuutta, apatiaa, uneliaisuutta sekä liikkumisen vähenemistä (Levinkas työtovereineen, 1958; ACGIH, 2001). Tavoitepitoisuutena tutkimuksessa oli 0,2 ppm, mutta todellisuudessa altistustaso on voinut olla 0,01 ppm ACGIH:n asiakirjan mukaan.

HTP-arvon perusteet

Pentaboraanin työilmaraja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen keskushermostovaikutukset, jotka perustunevat tiettyjen keskeisten hermoston välittäjäaineiden entsyymaattiseen estymiseen. Kokeellisesti hermostovaikutuksia on voinut esiintyä jo lyhyehköaikaisessa altistuksessa pitoisuudelle 0,01 ppm.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää, että pentaboraanin haitallisia vaikutuksia työssä voidaan estää säilyttämällä sen voimassa oleva HTP-arvo 0,05 ppm kahdeksan tunnin vertailuaikana ja 0,015 ppm viidentoista minuutin vertailuaikana.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman pentaboraanipitoisuuden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika						Huomaus
		8 h		15 min		Hetkellinen		
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Suomi	2007	0,005	0,014	0,015	0,041	-	-	-
Ruotsi	2005	-	-	-	-	-	-	-
Norja	2003	0,005	0,01	-	-	-	-	-
Tanska	2005	0,005	0,01	-	-	-	-	-
Hollanti	2006	0,005	0,01	-	-	-	-	-
Saksa	2007	0,005	0,013	-	-	-	-	-
Englanti	2005	-	-	-	-	-	-	-
ACGIH	2007	0,005	-	0,015	-	-	-	-
EU	2004	-	-	-	-	-	-	-

Viitteet

- ACGIH (2001): Pentaborane. Documentation of TLVs and BEIs, ACGIH, Cincinnati, OH, 2 s
- Hart, R; Silverman, J; Garrettson, L; ja muut (1984): Neuropsychological Function Following Mild Exposure to Pentaborane, *Am J Ind Med* 6, 37-44
- Levinskas, G; Paslian, M. ja Bleckman, W. (1958): Chronic Toxicity of Pentaborane Vapor, *AIHA J* 19, 46-53
- Silverman, J; Hart, R; Garrettson, L. ja muut (1985): Posttraumatic Stress Disorder from Pentaborane Intoxication. Neuropsychiatric Evaluation and Short Follow-up, *JAMA* 254, 2603-2608
- Silverman, J. (1986): Post-Traumatic Stress Disorder, *Adv Psychosom Med* 16, 115-140
- Sparr, S. (2000): Pentaborane, Kirjassa: *Experimental and Clinical Neurotoxicology*, 2nd ed, Spencer P ja Schaumburg H (toim.), Oxford University Press, Oxford, 964-5
- Yarbrough, B; Garrettson, L; Zolet, D. ja muut (1985): Severe Central Nervous System Damage and Profound Acidosis in Persons Exposed to Pentaborane, *Clin Toxicol* 23, 519-536
- Zolet, D; Miller, T; Yarborough, B. ja muut (1982): Pentaborane Poisoning with Extreme Acidosis and Death, *Vet Human Toxicol* 24, 277-8