

19.8.2020

Vinyylibromidi

SITOVA RAJA-ARVO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	593-60-2
EY No:	209-800-6
Kaava:	C ₂ H ₃ Br
Synonyymit:	bromietyleeni, bromieteeni
Molekyylipaino:	106,96 g/mol
Sulamispiste:	- 139,5°C
Kiehumispiste:	15,8°C
Höyrynpaine:	119 kPa (20°C)
Muuntokerroin:	1 ppm = 4,37 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,229 ppm

Vinyylibromidi on huoneenlämpötilassa väritön kaasu tai paineistettu väritön neste, jolla on pistävä haju. Vinyylibromidi on veteen hyvin niukkaliukoista, mutta liukenee useimpiin orgaanisiin liuottimiin. (ACGIH 2001; DECOS 1999)

Luokitus ja merkinnät:

CLP-asetuksen (EY No 1272/2008) mukaiset vaaraluokka- ja kategoriakoodit: Press. Gas, Flam. Gas 1, Carc. 1B. CLP:n mukaiset vaaralausekekoodit: H220, H350

Valmistajien ja maahantuojien ehdottamat luokitukset löytyvät osoitteesta <http://echa.europa.eu/fi/information-on-chemicals/cl-inventory-database>.

Esiintyminen, käyttö ja rajoitukset

Vinyylibromidia käytetään välituotteena kemiallisissa synteeseissä, esimerkiksi tiettyjen polymeerien ja lääkeaineiden valmistuksessa. Turvallisuus- ja kemikaaliviraston (Tukes) kemikaalituoterekisterin mukaan ainetta ei valmistettu tai maahantuotu Suomeen vuosina 2017–2019.

Terveysvaikutukset

Vinyylibromidi imeytyy tehokkaasti hengitysteiden kautta (SCOEL 2008). Kehoon imeytyneen vinyylibromidin aineenvaihdunnassa muodostuu DNA-reaktiivisia epoksiyhdisteitä.

Kokeessa, jossa rottia altistettiin hengitysteitse vinyylibromidille pitoisuudessa 10–1250 ppm (44–5500 mg/m³) kahden vuoden ajan (6 h/pvä, 5 pvä/vko), todettiin eläimillä kaikilla annostasoilla annoksesta riippuva lisääntynyt esiintyvyys erityisesti maksan kasvaimissa (angiosarkooma) (Benya ym. 1982).

Vinyylibromidi on bakteerikokeissa mutageenista (SCOEL 2008).

Vinyylibromidin riskinarviointeja

EU:n tieteellinen työhygieenisiä raja-arvoehdotuksia valmisteleva komitea (SCOEL) totesi vuonna 2008 tekemässään arvioissa, että vinyylibromidi on aiheuttanut eläinkokeissa maksasyöpää (maksan angiosarkoomaa) (SCOEL 2008). Koska vinyylikloridille altistuneilla työntekijöillä on epidemiologisissa tutkimuksissa havaittu vastaavia maksan kasvaimia, SCOEL piti hyvin todennäköisenä, että myös vinyylibromidi voi aiheuttaa maksasyöpää ihmisessä. SCOEL arvioi vinyylibromidilla ja vinyylikloridilla tehtyjen eläinkokeiden perusteella vinyylibromidin karsinogeenisuuspotentiaalin olevan työperäisessä altistumisessa relevanteilla annostasoilla noin kolminkertainen vinyylikloridiin verrattuna. Epidemiologisten tutkimusten perusteella vinyylikloridille arvoitu riski maksan angiosarkoomiin oli 3×10^{-4} koko työuran kestävässä altistumisessa tasolla 1 ppm (4,4 mg/m³) (SCOEL 2004) ja vinyylibromidille vastaavasti 9×10^{-4} (SCOEL 2008).

Hollannin työhygieenisiä raja-arvoja käsittelevä asiantuntijakomitea (DECOS) arvioi eläinkokeiden perusteella laskennallisen syöpäriskin 40 vuoden työperäisessä vinyylibromidialtistumisessa olevan 4×10^{-5} altistumistasolla 0,003 ppm (0,012 mg/m³) (DECOS 1999).

Sitova raja-arvo

Altistuminen vinyylibromidille voi eläinkokeiden ja vinyylikloridialtistumiseen liittyvien epidemiologisten tutkimusten perusteella lisätä työntekijöiden riskiä sairastua maksasyöpään. Työperäiseen vinyylibromidialtistumiseen liittyvän syöpäriskin vähentämiseksi aineelle on asetettu sitova raja-arvo 1 ppm (4,4 mg/m³) (8 tunnin vertailuaika) (Vna 1267/2019). Raja-arvoa sovelletaan 1.1.2020 alkaen.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman pitoisuuden raja-arvoja vinyylibromidille.

Asettaja	Vuosi*	Vertailuaika				Huomautus
		8 h		15 min		
		ppm	mg/m ³	ppm	mg/m ³	
Suomi (HTP-arvo)	2000**	1	4,4	-	-	
Ruotsi	2018	1	4,4	-	-	
Norja	2020	1	4,4	-	-	
Tanska		1	4,4	2	8,8	
Hollanti	2007	0,003	0,012	-	-	
Belgia		0,5	2,2	-	-	
Irlanti		0,5	2,2	-	-	
Saksa (AGS)	2018	1	4,4	-	-	
Sveitsi		1	4,4	-	-	
Espanja		0,5	2,2	-	-	
EU (BOELV)	2020	1	4,4	-	-	
USA (ACGIH)	1999	0,5	2,2	-	-	
Suomi (sitova raja-arvo)	2020**	1	4,4	-	-	

(IFA 2020, ACGIH 2018)

* Raja-arvon asettamisvuosi (jos tiedossa).

** Vinyylibromidille on ollut voimassa vuonna 2020 voimaan tullutta sitovaa raja-arvoa vastaava HTP-arvo vuodesta 2000.

Viitteet

ACGIH (2001). Vinyl bromide. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati (OH).

ACGIH (2018). 2018 TLVs and BEIs. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati (OH).

Benya TJ, Busey WM, Dorato MA, Berteau PE (1982). Inhalation carcinogenicity bioassay of vinyl bromide in rats. *Toxicol Appl Pharmacol* 64: 367-379.

DECOS (1999). Vinylbromide. Health based calculated occupational cancer risk values. Dutch Expert Committee on Occupational Standards / Health Council of the Netherlands, The Hague.

IFA (2020). Bromorthylene. GESTIS International Limit Values. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, Sankt Augustin. Saatavissa: https://limitvalue.ifa.dguv.de/WebForm_ueliste2.aspx (viitattu 10.8.2020)

SCOEL (2004). Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits: Risk Assessment for Vinyl Chloride. SCOEL/SUM/109. Scientific Committee on Occupational Exposure Limits, Brussels.

SCOEL (2008). Recommendation from the Scientific Committee on Occupational Exposure Limits for vinyl bromide. SCOEL/SUM/155. Scientific Committee on Occupational Exposure Limits, Brussels.