

2.9.2010

1 (6)

Kamferi

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	76-22-2
EEC No:	-
EINECS No:	200-945-0
Kaava:	C ₁₀ H ₁₆ O
Molekyylipaino:	152,23
Sulamispiste:	178,8°C
Tiheys:	0,992
Synonyymit:	2-Bornanoni, 2-Kamfanoni, Bornan-2-oni
Kiehumispiste:	204°C
Muuntokerroin:	1 ppm = 6,22 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,161 ppm

Kamferi on väritön tai valkoinen kiteinen aine, jolla on ominainen aromaattinen haju. Sen hajukynnykseksi on ilmoitettu 0,018 – 16 ppm. Se on veteen liukenematon, mutta liukenee alkoholiin ja eetteriin.

Luonnon kamferi on optisesti aktiivinen päinvastoin kuin synteettinen kamferi.

Varoitusmerkit:	-
R-lauseet:	-

Esiintyminen ja käyttö

Sitä käytetään selluloosaesterien ja eetterien pehmitinaineena, räjähdysaineissa, vernissoissa, lakoissa, torjunta-aineissa, lääkeaineissa, kosmetiikassa, saniteettitilojen raikasteissa, pyrotekniikassa ja kemiallisissa synteeseissä.

Aineenvaihdunta

Kamferi imeytyy elimistöön tehokkaasti nieltynä ja hengitysteitse. Kamferin imeytymistä tapahtuu ihonkin kautta ainakin jossain määrin (Martin työtovereineen, 2004). Vakaviakin myrkytystapauksia varsinkin lapsilla, mutta myös aikuisilla paikallisesti käytetyn kamferipitoisen tuotteen aiheuttamana on kuvattu.

Sen aineenvaihdunta tapahtuu nopeasti. Aluksi muodostuu kamferolia, joka hapettuu lähinnä ketoneiksi. Eliminoituminen tapahtuu elimistössä muodostuneiden glukuronidien poistuessa virtsan mukana. Eliminoitumisen puoliintumisaika on 90-160 minuuttia.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat tiedot

Kamferi voi ärsyttää paikallisesti silmiä ja hengitysteitä.. Sen välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava alin tappava annos LDLo ihmisillä on ollut 29 mg/kg.

Ei-työperäisiä myrkytyksiä, joihin on liittynyt epileptisiä kouristuksia tai maksavaurioita, on kuvattu varsinkin lapsilla paikallisesta kamferituotteiden lähinnä lääkinnällisestä käytöstä (Piyaraly työtovereineen, 1998; Uc työtovereineen, 2000; Rampini työtovereineen, 2002; Guilbert työtovereineen, 2007; Khine työtovereineen, 2009).

Näitä yleisempiä ovat olleet ei-työperäiset myrkytykset kamferin nielemisen seurauksena. Tällöin oireina ovat olleet pahoinvointi, oksentelu, ylävatsakipu, päänsärky, huimaus, nielun polte, lihasnykäykset, epileptiset kouristukset, keskushermostolama ja kooma. Hengittäminen voi vaikeutua ja virtsaumpi voi ilmetä (Ragucci työtovereineen, 2007; Agarwall ja Malhotra, 2008; Khine työtovereineen, 2009). Myös kamferin nielemisen aiheuttama sydänlihastulehdus on äskettäin kuvattu (Bhaya ja Beniwal, 2007).

Työntekijöillä on esiintynyt silmien ja nenän ärsytysoireita sekä hajuaistittomuutta yli 2 ppm pitoisuudella (Gronka työtovereineen, 1969). Työntekijät olivat altistuneet enimmillään kymmenen kuukauden ajan.

Yksi kuolemantapaus kamferihöyryjen hengittämisen seurauksena on ilmoitettu sattuneen.

Kamferin aiheuttamat allergiat ovat harvinaisia. Kuitenkin tapausselostus 58-vuotiaan allergisesta kosketusihottumasta on julkaistu (Vilaplana työtovereineen, 2007).

Kamferi kulkeutuu istukan läpi ja voi aiheuttaa abortoitumisen, koska sikiöiltä puuttuu kamferin aineenvaihdunnan tarvitsemat entsyymit (Rabl työtovereineen, 1997).

Eläinkokeiden havainnot

Äkillistä myrkyllisyyttä suun kautta kuvaava LD₅₀ hiirillä on 1310 mg/kg. Hengitysteitse LC₅₀-arvoksi on ilmoitettu rotilla 500 mg/m³.

Pitkittynyt akuutti altistuminen kamferille hengitysteitse pitoisuudella 6 mg/m³ (1 ppm) aiheuttaa vakavia vaurioita koe-eläimille (Flury ja Zernik, 1931).

Lisääntymisterveyden haittoja ei havaittu rotilla eikä kaniineilla altistettaessa emoja suun kautta organogeneesin aikana annoksilla 1000 ja noin 700 mg/kg. Emolle toksisia vaikutuksia esiintyi annoksilla 400 ja noin 700 mg/kg (Navarro työtovereineen, 1992; Leuschner, 1997).

HTP-arvon perusteet

Kamferin työperäistä raja-arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen ärsytys- ja muut vaikutukset, joita on havaittu kokeellisesti äkillisessä altistuksessa 1 ppm:n pitoisuudella, ja pidempiaikaisesti yli 2 ppm:n pitoisuudella.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta esittää, että kamferin työperäisiä haittoja voidaan vähentää säilyttämällä sen HTP-arvona 0,3 ppm kahdeksan tunnin ja 0,9 ppm 15 minuutin vertailuaikana.

Eri asettajien ilman epäpuhtauksien vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman kamferipitoisuuden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika						Huomautus
		8 h ppm	mg/m ³	15 min ppm	mg/m ³	Hetkellinen		
						ppm	mg/m ³	
Suomi	2009	0,3	1,9	0,9	5,7	-	-	-
Ruotsi	2007	-	-	-	-	-	-	-
Norja	2008	2	12	-	-	-	-	-
Tanska	2007	2	12	-	-	-	-	-
Hollanti	2007	-	-	-	-	-	-	-
Saksa	2008	2	13	-	-	-	-	-
Englanti	2007	2	13	3	19	-	-	-
ACGIH	2010	2	-	3	-	-	-	-
EU	2009	-	-	-	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2012	0,3	1,9	0,9	5,7	-	-	-

Viitteet

- Agarwall A & Malhotra H (2008): Camphor Ingestion: An Unusual Cause of Seizure, *J Assoc Physicians India* 56, 123-4
- Bhaya M & Beniwal R (2007): Camphor Induced Myocarditis: A Case Report, *Cardiovasc Toxicol* 7, 212-4
- Flury F & Zernik F (1931): *Schadliche Gase*, Springer, Berliini, 451-452
- Gronka P, Bobkoskie R, Tomchick G, ja muut (1969): Camphor Exposures in a Packaging Plant, *AIHA J* 30, 276-279
- Guilbert J, Flamant C, Hallalel F, ja muut (2007): Anti-Flatulence Treatment and Status Epilepticus: A Case of Camphor Intoxication, *Emerg Med J* 24, 859-60
- Khine H, Weiss D, Graber N, ja muut (2009): A Cluster of Children with Seizures Caused by Camphor Poisoning, *Pediatrics* 123, 1269-72
- Leuschner J (1997): Reproductive Toxicity Studies of D-Camphor in Rats and Rabbits, *Arzneimittelforschung* 47, 124-8
- Martin D, Valdez J, Boren J, ja muut (2004): Dermal Absorption of Camphor, Menthol, and Methyl Salicylate in Humans, *J Clin Pharmacol* 44, 1151-7
- Navarro H, Price C, Marr M, ja muut (1992): Final Report on the Developmental Toxicity of 'd'-Camphor (CAS no. 464-49-3) in New Zealand White (NZW) Rabbits, NTIS Technical Report (NTIS/PB93-123784), 115 s
- Piyaraly S, Boumahni B, Raudrant-Sigogne N, ja muut (1998): Percutaneous Camphor and Convulsions in a Neonate, *Arch Pediatr* 5, 205-6
- Rabl W, Katzgraber F & Steinlechner M (1997): Camphor Ingestion for Abortion (Case Report), *Forensic Sci Int* 89, 137-40
- Ragucci K, Trangmar P, Bigby J, ja muut (2007): Camphor Ingestion in a 10-Year Old Male, *South Med J* 100, 204-7
- Rampini S, Rentsch K & Bächli E (2002): Camphor Intoxication after Cao Gio (Coin Rubbing), *JAMA* 288, 45
- Uc A, Bishop W & Sanders K (2000): Camphor Hepatotoxicity, *South Med J* 93, 596-8
- Vilaplana J, Romaguera C & Campderros L (2007): Contact Dermatitis by Camphor Present in a Flushing Solution, *Actas Dermosifiliogr* 98, 345-6