

FURFURAALI

HTP-ARVON PERUSTELUMUISTIO

Yksilöinti ja ominaisuudet

CAS No:	98-01-1
EEC No:	605-010-00-4
EINECS No:	202-627-7
Kaava:	C ₅ H ₄ O ₂
Synonyymit:	2-Furaldehydi Furfuroli Furfuraldehydi
Molekyylipaino:	96,1
Muuntokerroin:	1 ppm = 4,0 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 0,25 ppm
Sulamispiste:	-36,5 C
Kiehumispiste:	162 C
Höyrynpaine:	2 torr (20 C)
Tiheys:	1,56
Leimahduspiste:	60 C

Puhdas furfuraali on väritön, öljymäinen neste, joka muuttuu punertavanruskeaksi ilmassa ja valossa. Sen haju muistuttaa jonkin verran bentsaldehydiä. Hajukynnykseksi on raportoitu 0,078 ppm. Se sekoittuu alkoholiin ja eetteriin, ja liukenee n. 8%:sesti veteen.

Varoitusmerkki:	T
R-lauseet:	21 - 23/25 - 36/37 - 40 (Carc. Cat. 3)

Esiintyminen ja käyttö

Furfuraalia käytetään öljynjalostuksen liuotinuutoissa, liuottimena, fenolihartsien aineosana, torjunta-aineissa ym.

Vuosina 1986-1994 suoritetuissa mittauksissa furfuraalin pitoisuus oli keskimäärin 5,5 ppm (vaihteluväli 1,7-15,0 ppm) ksyloosin valmistuksessa.

Aineenvaihdunta

Furfuraali imeytyy elimistöön hengitysteitse, ihon kautta ja nieltynä.

Vapaaehtoisilla koehenkilöillä havaittiin hengitystiealtistuksessa noin 78 %:n retentio, kun ihon kautta imeytyi vain 20-30 %.

Ihmisellä pääasialliset aineenvaihduntatuotteet ovat furoyyliglysiini ja 2-furanakryylihapo. Puoliintumisajaksi on raportoitu 2 tuntia.

Erittyminen tapahtuu pääasiassa aineenvaihduntatuotteina munuaisten kautta.

Terveysvaikutukset

Ihmisiä koskevat havainnot

NIOSHin tutkimuksessa hiomalaikkatehtaalla havaittiin silmien ja hengitysteiden ärsytystä yleisesti, kun altistustaso oli 5-16 ppm (NIOSH, 1975).

Yksittäinen kosketusurtikaria on kirjallisuudessa mainittu furfuraalin aiheuttamaksi (Karnerva ja muut, 1996)

Uudemmassa NIOSHin työpaikkatutkimuksessa alumiinigrafiittiputkien tuotantolaitoksella esiintyi väsymystä 63 %:lla, iho-oireita 44 %:lla, päänsärkyä 41 %:lla, erilaisia limakalvojen ärsytysoireita 26 %:lla ja alempien hengitysteiden oireita 26 %:lla työntekijöistä, jotka olivat altistuneet pitoisuudelle 0,3-4,2 ppm (NIOSH, 1995).

Eläinkokeiden tiedot

Furfuraali ärsyttää kohtalaisesti silmiä ja ihoa. Kokeellisesti se on aiheuttanut rotille maksavaurioita.

Furfuraali on kerta-annoksena myrkyllinen. Sen LD50 suun kautta on 65 mg/kg rotilla ja LCLo 153 ppm 4 tunnin hengitystiealtistuksessa rotilla.

Furfuraalin RD50-arvoksi on raportoitu 234-287 ppm hiirillä (Steinhagen ja Barrow, 1984).

Varhaisessa tutkimuksessa altistettiin koiria 4 viikon ajan furfuraalille pitoisuuksilla 63 ja 130 ppm (AIHA, 1965). Suuremmalla annoksella havaittiin koe-eläimillä maksavaurioita

Altistettaessa rottia furfuraalille pitoisuudella 40 ppm yksi tunti päivässä viitenä päivänä viikossa 7,15 tai 30 päivän ajan havaittiin keuhkoärsytystä, keuhkokudoksen vaurioita ja tyypin II-keuhkosolujen regeneratiivista lisääntymistä (Gupta ja muut, 1991).

Furfuraali on joissain koejärjestelyissä osoittautunut mutageeniseksi.

HTP- arvon perusteet

Furfuraalin HTP- arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen ärsytysvaikutukset silmiin ja hengitysteihin. Koska ärsytysoireita esiintyi yleisesti jo pitoisuuksilla 0,3-4,2 ppm, voidaan työperäisiä haittoja vähentää asettamalla furfuraalin HTP- arvoksi kahdeksan tunnin altituksessa 2 ppm.

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman epäpuhtauden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Keskiarvotusaika		Hetkellinen ppm	Huom.
		8h ppm	15min ppm		
Suomi	1998	5	10	-	iho
Ruotsi	1999	2	5	-	iho
Norja	1996	2	-	-	iho
Tanska	1996	2	-	-	-
Saksa	1998	5	-	-	iho
Englanti	2000	2	5	-	iho, MEL
Hollanti	1999	2	-	-	-
ACGIH	1999	2	-	-	iho
Ehdotus (Suomi)	2000	2	5	-	iho

Viitteet

AIHA (1965): Hygienic Guide Series-Furfural, Akron, Ohio.

Gupta, G.D., Misra, A. ja Agarwal, D.K. (1991): Inhalation Toxicity of Furfural Vapours: An Assessment of Biochemical Response in Rat Lungs, *J. Appl. Toxicol.* II, 343-347.

Kanerva, L., Toikkanen, J., Jolanki, R., ja muut (1996): Statistical Data on Occupational Sensory Irritation Structure-Activity Study of Inhaled Aldehydes in B6C3F1 and Swiss - Contact Urticaria, *Contact Dermatitis* 35, 229-233.

NIOSH (1975): Health Hazard Evaluation, Pacific Grinding Wheel Co, Marysville, WA, HHE No 73-18-71; NTIS Publication No. 246-444, NTIS, Springfield, VA.

NIOSH (1995): General Industry Health Hazard Evaluation, North American Refractories Company, Cincinnati, OH, HETA 95-0147-2542.

Steinhagen, W.H. ja Barrow, C.S. (1984): Sensory Irritation Structure-Activity Study of Inhaled Aldehydes in B6C3F1 and Swiss-Webster Mice, *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 72, 495-503.