

Pentaanit

HTP-arvon perustelumuuistio

Yksilöinti ja ominaisuudet

Pentaani	n-pentaani
Synonyymit	
Kaava	$\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_3\text{-CH}_3$
Molekyylipaino	72,15
EINECS No	203-692-4
Indeksinumero	601-006-00-1
CAS no	109-66-0
Muuntokerroin	3,00 mg/m ³ = 1 ppm ((20°C, 101 kPa)
Sulamispiste	-129,7 °C
Kiehumispiste	36,1 °C
Höyrinpaine	68,5 kPa (25 °C)
Höyryn tiheys	2,49 (ilma = 1)
Räjähdyssrajat	1,42 - 7,8 %
Luokitus	F+; R12 Xn; R6; R66 R67 N; R51-53
Varoitusmerkit	F+, Xn, N
R-lausekkeet	12 51/53 65 66 67
S-lausekkeet	2 9 16 29 33 61 62

n-Pentaani on huoneenlämmössä väritön, bensiinin hajuinen neste.

Isopentaani	2-metyyllibutaani
Synonyymit	
Kaava	$\text{(CH}_3\text{)-CH-CH}_2\text{-CH}_3$
EINECS No	-
Indeksinumero	601-006-00-1
CAS no	78-78-4
Molekyylipaino	72,15
Muuntokerroin	3,00 mg/m ³ = 1 ppm ((20°C, 101 kPa)
Sulamispiste	-19,8 °C
Kiehumispiste	27,9 °C
Höyrinpaine	91,7 kPa (25 °C)
Höyryn tiheys	2,49 (ilma = 1)
Räjähdyssrajat	1,42 - 7,8 %
Räjähdyssrajat	1,32 - 8,3 %
Luokitus	F+; R12 Xn; R6; R66 R67 N; R51-53
Varoitusmerkit	F+, Xn, N
R-lausekkeet	12 51/53 65 66 67
S-lausekkeet	2 9 16 29 33 61 62

Isopentaani on huoneenlämmössä väritön, bensiinin hajuinen neste.

Neopentaani	2,2-dimetyyllipropaani
Synonyymit	
Kaava	$\text{C(CH}_3\text{)}_4$
EINECS No	-
Indeksinumero	-
CAS no	590-35-2
Muuntokerroin	3,00 mg/m ³ = 1 ppm ((20°C, 101 kPa)

Sulamispiste	? °C
Kiehumispiste	9,5 °C
Höyrynpaine	171 kPa (25 °C)
Höyryn tiheys	2,49 (ilma = 1)
Räjähdyksrajat	1,4 - 8,3 %
Luokitus	-
Varoitusmerkit	-
R-lausekkeet	-
S-lausekkeet	-

Neopentaani on huoneenlämmössä kaasu.

Esiintyminen ja käyttö

Pentaani isomeereineen on ainesosina bensiinissä useissa haihtuvissa raakaöljytisleissä. Niitä käytetään monissa synteesisprosesseissa, välituotteiden valmistuksessa, vaahdotusaineena polystyreeni ja -uretaanituotteissa, ponneaineina, uutosaineina sekä liuottimena polymerointireaktioissa. Pentaaneja käytetään myös liuottimena liimoissa.(1)

Pentaani ja isopentaani ovat kaupallisissa tuotteina tyydyttyjen hiilivetyjen seoksia, joissa on mukana C5, C6 ja C7-komponentteja. Tehokkailla tislusmenetelmillä päästään n-pentaanipitoisuuksiin 80 – 95 %. Puhtaina näitä hiilivetyjä saa laboratoriokemikaaleina.

Altistuminen

Altistuminen on mahdollista öljytuoteteollisuudessa, huoltoasemilla bensiinistä, pakokaasuista, liimaustyössä, laboratorioissa, aerosolituottein valmistuksessa ja käytössä, sekä vaahdotettaessa polystyreeniä ja –uretaaneja.

Mittaustuloksia työpaikan ilmasta on vähän. Pentaanituotannossa on mitattu eri työvaiheissa mediaanipitoisuuksia 0,1 – 17 ppm; suurimmat pitoisuudet esiintyivät lastauksessa ja näytteenotossa (2).

Terveysvaikutukset

Tietoja pentaanin ja sen isomeerien toksikokinetiikasta ja –dynamiikasta on vähän.

Ihoimeytymisestä tiedot ovat olemattomat mutta imeytymisen voi olettaa olevan vähäistä pentaanien suuren haihtuvuuden takia.

Viskositeetin perusteella voidaan arvioida ,että pentaani voi nieltynä joutua vedetyksi henkeen (aspiroiduksi).

In vitro-kokeissa n-pentaanin on todettu metaboloituvan 2-pentanoliksi (83-89%) and 3-pentanoliksi (11-16%) ja näiden konjugoituvan sitten glukuronideiksi (2).

Tiedot ihmisistä

Vapaaehtoisten altistaminen pitoisuudessa 5000 ppm 10 min ei aiheuttanut mitään oireita (3). Muutamassa tutkimuksessa on havaittu polyneuritista altistuneissa työntekijöissä, mutta kyseessä on ollut pentaanien ja heksaanien seos. Eläinkoetulosten perusteella on pääteltävissä ettei toksisuus ole johtunut pentaaneista.

Tiedot eläinkokeista

Pentaanin akuuttitoksisuus on pieni. Suun kautta rotalle annettuna n-pentaanin LD₅₀ oli yli 2,000 mg/kg (suurin käytetty annos) rotalle. LC₅₀ (2 h) hengitettynä oli hiirillä oli noin 100 000 ppm.(2).

Pentaanin kriittiset vaikutukset ovat ylähengitysteiden ärsytys ja hyvin suurissa pitoisuuksissa narkoosi. Pentaanin, heksaanin ja heptaanin toksisuuden vertailevassa tutkimuksessa ei n-pentaanilla (puhtaus yli 99 %

havaittu rotille altistusta 3080 ± 270 ppm (12 h/d, 7 d/viikko, 16 viikkoa)(4). Neurotoksisuutta ei havaittu toisessakaan tutkimuksessa (5), jossa puhtaan pentaanin pitoisuus oli 3000 ppm (9 h/d, 5 d/viikko, 30 viikkoa).

Minkäänlaista systeemistä toksisuutta ei havaittu 13 viikon kokeessa, jossa suurin altistuspitoisuus oli 6,660 ppm (2).

HTP-ehdotus ja sen perustelu

Tiedot pentaanien toksisuudesta ovat vähäisiä, mutta näyttävät näiden aineiden toksisuuden olevan heikko. Hermostomyrkyllisyydestä ei ole mitään näyttöä. Toksisuutta rotissa ei havaittu pitoisuudessa noin 3000 ppm, joka voidaan katsoa NOAEL-arvoksi. Kemian työsuojeluneuvottelunta ehdottaa HTP-arvoiksi 500 ppm (8 h) ja 630 ppm (15 min) (mitkä ovat samat kuin nykyisin voimassaoleva). Näiden arvojen alapuolella terveyshaitat ovat nykytietämyksen mukaan olemattomat.

Näin korkeiden pitoisuuksien mittaaminen ei tuota vaikeuksia.

Työhygieenisii raja-arvoja eri maissa

	Vuosi	ppm (8h)	mg/m ³ (8h)	ppm (15 min)	mg/m ³ (15 min)	Huom.
Pentaanit						
Suomi	2002	500	1500	630	1900	
Ruotsi	2000	600	1800	750*	2000*	
Norja	2001	250	750			
Tanska	2002	500	1500			
Hollanti	1996	600	1800			
Saksa	2002	1000	3000			
Englanti	1999	???				
ACGIH	2003	600				
EY		1000				
Ehdotus	2004	500		630	1900	
*Hetkellinen pitoisuus						

Kirjallisuus

HTP-ehdotuksen perustelussa on käytetty dokumentaatioita:

- *SCOEL. Recommendation of the Scientific Committee for Occupational Exposure Limits for pentane, isopentane and neopentane*
- *EU. Risk Assessment Report. n-Pentane*

1. SCOEL. Recommendation of the Scientific Committee for Occupational Exposure Limits for pentane, isopentane and neopentane: Scientific Committee for Occupational Exposure Limits; 1997.
2. EU. Risk Assessment Report. n-Pentane (<http://ecb.jrc.it/existing-chemicals/>); Euroopan Unioni; 2003.
3. Patty F, Yant W. Odour intensity and symptoms produced by commercial propane, butane, pentane, hexane and heptane vapour. Referoitu EU:n riskinarviointiraportissa; 1929. Report No.: 2979.
4. Takeuchi Y, Ono Y, Hisanaga N, Kitoh J, Sugiura Y. A comparative study of the toxicity of n-pentane, n-hexane, and n-heptane to the peripheral nerve of the rat. Clin Toxicol 1981;18(12):1395-402.
5. Frontali N, Amantini C, Spagnolo A, AM G, Saltari M. Experimental neurotoxicity and urinary metabolites of the C5-C7 aliphatic hydrocarbons used as glue solvents in shoe manufacture. Clin Toxicol 1981;18:1357-1367.