

10.1.2002

## ***ASETONI***

### **Ehdotus HTP -arvoiksi**

---

#### **Yksilöinti ja ominaisuudet**

CAS No:	67-64-1
EEC No:	200-662-2
EINECS No:	606-001-00-8
Kaava:	$C_7H_{14}O$
Synonyymit:	2-Propanoni Dimetyyliketoni Metyyliketoni
Molekyylipaino:	58,08
Muuntokerroin:	1 ppm = 2,42 mg/m <sup>3</sup> 1 mg/m <sup>3</sup> = 0,41 ppm
Tiheys:	0,790
Sulamispiste:	-95,4 °C
Kiehumispiste:	56,2 °C
Höyrynpaine:	24,7 kPa (20 °C)
Asetoni on väritön, helposti syttyvä, makeanhajuinen neste. Sen hajukynnykseksi on ilmoitettu 4-20 ppm. Se liukenee veteen, alkoholiin ja eetteriin	
Varoitusmerkit:	F, Xi
R-lauseet:	11-36-66-67

#### **Esiintyminen ja käyttö**

Asetonia käytetään lähinnä liuottimena ja orgaanisissa synteeseissä sekä laboratorioke-mikaalina. Asetyleenikaasu on liuotettu asetoniin.

Asetonin tuotantomäärä Euroopan Unionin alueella on miljoona tonnia vuodessa.

Suomessa asetonia on valmistettu fenoliyksiön rinnakkaistuotteena noin 60 000

tonnia vuodessa.

Altistustaso asetonille on Suomessa 1980-1986 Työterveyslaitoksen mittausten mukaan ollut kenkien valmistuksessa keskimäärin 131 ppm (vaihteluväli 10-410 ppm), ja kaikilla toimialoilla keskimäärin 108 ppm (vaihteluväli 3-410 ppm).

## **Aineenvaihdunta**

Sisään hengitetystä asetonista imeytyy noin 45 %. Ihon kautta imeytyy suhteellisen vähän asetonia. Laskettu ihon läpäisy nopeus on 2,58 mg/cm<sup>2</sup>/h.

Noin 75 % imeytyneestä asetonista metaboloituu muodostaen lopulta mm. hiilidioksidia ja vettä.

Asetonin puoliintumisajaksi veressä on ilmoitettu 5,8 tuntia.

Eliminaatiosta tapahtunee noin 8-20 % keuhkojen kautta. Virtsaan erittyy noin 3 % keuhkoista 8 tunnin aikana imeytyneestä määrästä.

## **Terveysvaikutukset**

### **Ihmisiä koskevat tiedot**

Asetoni ärsyttää silmiä, ihoa ja hengitysteitä. Keskushermostovaikutuksia on havaittu kerta- tai toistuvassa altistuksessa pitoisuuksille 200-500 ppm (HSE, 1993).

Asetonille 7-15 vuoden ajan kolme tuntia päivässä pitoisuudelle 700 ppm altistuneilla työntekijöillä havaittiin hengitysteiden, mahalaukun ja pohjukaissuolen tulehdusta, hui-mauskohtauksia ja voimattomuutta (Vigliani ja Zurlo, 1955).

Suodatinpuristimen puhdistajilla, jotka olivat altistuneet keskimäärin pitoisuudelle 950-1060 ppm asetonia, esiintyi silmä-ärsytystä seitsemällä yhdeksästä työntekijästä, ja joil-lakin lisäksi päänsärkyä sekä nenän ja kurkun ärsytystä (Raleigh ja McGee, 1972).

Kymmenellä vapaaehtoisella mieshenkilöllä lievää ärsytystä havaittiin asetonipitoisuudella 300 ppm 3.5 minuutin altistuksessa (Nelson ja muut, 1943).

Altistettaessa vapaaehtoisia asetonille hengitysteitse kuusi tuntia päivässä 1 tai 6 päivää aiheutui limakalvoärsytystä pitoisuuksilla 500 ja 1000 ppm sekä lieviä vaikutuksia pitoisuudella 250 ppm (Matsushita ja muut, 1969a; Matsushita ja muut, 1969b).

Silmien, kurkun ja suun ärsytystä esiintyi vapaaehtoisilla, jotka altistuivat pitoisuudelle 1000 ppm 4 tai 8 tunnin ajan (Seeber ja muut, 1992).

Kahdeksan työntekijää, jotka altistuivat asetonille selluloosa-asetatin tuotannossa, tes-tattiin yhdeksänä päivänä kolmen viikon ajanjaksona. Keskimäärin työntekijät altistuivat 980 ppm:n asetonipitoisuudelle. Vaikutusta reaktioaikaan tai

valppaustestin suorittami-seen ei havaittu, mutta työntekijät valittivat väsymystä ja jännittyneisyyttä (Seeber ja muut, 1994).

Keskimäärin 364 ppm:n (vaihteluväli 19,6-1088 ppm) asetonipitoisuudelle altistuneilla 160 työntekijällä havaittiin hyvä silmä-ärsytyksen ja kyynelerityksen annos-vasteriippu-vuus (Sato ja muut, 1996).

## **Eläinkokeiden havainnot**

Asetoni ärsyttää ihoa, silmiä ja limakalvoja. Suurina pitoisuuksina se vaikuttaa narkootti-sesti.

Asetonin välitöntä myrkyllisyyttä kuvaava LD50 on suun kautta rotilla 5300-7138 mg/kg ja ihon kautta kaniineilla 20 000 mg/kg. Sen LC50-arvoksi on raportoitu 32 000 ppm neljän tunnin altistuksessa.

Sen hengitystieärsyttävyyttä kuvaavaksi RD50- arvoksi on raportoitu 23480 ja 77516 ppm (DeCeurritz ja muut, 1981; Kane ja muut, 1980).

Nuorilla pavianeilla, joita altistettiin hengitysteitse 500 ppm:n asetonipitoisuudelle seitsemän päivän ajan havaittiin hermostomyrkyllisyyttä selvittäneessä testauksessa vas-teajan pitenemistä (Geller ja muut, 1979).

Altistettaessa hiiriä 30 minuutin perättäisinä jaksoina kuudella altistustasolla 100:sta 56000 ppm:ään asetonia, havaittiin pitoisuudesta 1000ppm lähtien alentunut vastenopeus (Glowa ja Dews, 1987).

Lisääntymisterveysvaikutuksia rotilla ja hiirillä tutkittaessa havaittiin merkkejä alkio- myrkyllisyydestä pitoisuuden ollessa 6600 ppm (NTP, 1988). Tiineitä rottia ja hii-riä altistettiin 6.-19. päivänä kuusi tuntia päivässä asetonin pitoisuuksille 0, 440, 2200 tai 11 000 ppm sekä 0, 440, 2200 tai 6600 ppm.

## **Ehdotus HTP- arvoiksi**

Asetonin HTP- arvoa asetettaessa keskeisiä ovat sen ärsytysvaikutukset. Joissain tutki-muksissa ihmisillä on havaittu ärsytyksen kokemista jo pitoisuuksista 200 ppm ylöspäin. On kuitenkin arveltu, että kyse on voinut olla enemmän hajun tunnistamisesta eikä objektiivisesti ärsytysvaikutuksesta. Lisäksi lyhytaikaiset altistukset eivät ota huomioon ns. adaptaatiota (sopeutumista), joka asetonin kyseessä ollessa saattaa olla merkittävä te-kijä (Wysocki ja muut, 1997).

Kokeellisista RD<sub>50</sub>-arvoista 23480 ja 77516 ppm Alarien menetelmällä johdetut ärsytys-kynnykset ovat 704 ja 2326 ppm.

Kemian työsuojeluneuvottelukunta ehdottaa, että asetonin pitkäaikaisen altistuksen HTP-arvona säilytetään 500 ppm vertailuaikana 8 tuntia, mikä on yhtenevä Euroo-pan Unionin viiteraja-arvon kanssa. Neuvottelukunta ehdottaa lisäksi, että asetonin ly-hytaikaisen altistuksen HTP-arvona säilytetään 630 ppm vertailuaikana 15 minuuttia. Asetonin keskeinen vai-utus on ärsytys, joka on välitön vaikutus. Samalla halutaan säilyttää työpaikoilla saavutettu työsuojelullinen taso.

## Eri asettajien ilman epäpuhtauksien raja-arvojen vertailu

Eri maissa on voimassa seuraavanlaisia työilman asetonipitoisuuden raja-arvoja.

Asettaja	Vuosi	Vertailuaika						Huomautus
		8 h		15 min		Hetkellinen		
		ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	ppm	mg/m <sup>3</sup>	
Suomi	2000	500	-	630	-	-	-	-
Ruotsi	2000	250	-	500	-	-	-	-
Norja	2001	125	-	-	-	-	-	-
Tanska	2000	250	-	-	-	-	-	-
Hollanti	2001	750	-	-	-	-	-	-
Saksa, MAK	1999	500	-	-	-	1000	-	-
Englanti, OES	2001	750	-	1500	-	-	-	-
ACGIH	2001	500	-	750	-	-	-	-
EU	2000	500	-	-	-	-	-	-
Ehdotus, Suomi	2002	500	-	630	-	-	-	-

## Viitteet

DeCeurritz, J. C., Micillino, J. C., Bonnet, P., ja muut (1981): Sensory Irritation Caused by Various Industrial Air-Borne Chemicals, *Toxicol. Lett.* 9, 137-143.

Geller, I., Gause, E., Kaplan, H., ja muut (1979): Effects of Acetone, Methyl Ethyl Ketone and Methyl Isobutyl Ketone on a Match-to Sample Task in the Baboon, *Pharmacol. Biochem. Behav.* 11, 401-406.

Glowa, J. R. ja Dews, P. B. (1987): Behavioral Toxicology of Volatile Organic Compounds, IV, Comparison of the Rate-Decreasing Effects of Acetone, Ethyl Acetate, Methyl Ethyl Ketone and Carbon Disulfide on Schedule-Controlled Behavior in Mice, *J. Am. Coll. Toxicol.* 6, 461-469.

HSE (1993): Occupational Exposure Limits: Criteria Document Summaries, HMSO, Lontoo, 157 s.

Kane, L. E., Dombroske, B. S. ja Alarie, Y. (1980): Evaluation of Sensory Irritation from Some Common Solvents, *AIHA J.* 41, 451-455.

Matsushita, T., Yoshimune, A., Inoue, T., ja muut (1969a): Experimental Studies for Determining the MAC Value of Acetone, 1. Biologic Reactions in the 'One-Day Exposure' to Acetone, *Jap. J. Ind. Health* 11, 477-485.

Matsushita, T., Goshima, E., Miyaki, H., ja muut (1969b): Experimental Studies for Determining the MAC Value of Acetone,2. Biologic Reactions in the 'Six-Day Exposure' to Acetone, Sangyo Igaku 11, 507-515.

Nelson, K., Ege, Jr. J. F., Ross, M., ja muut (1943): Sensory Response to Some Industrial Solvent Vapors, J. Ind. Hyg. Toxicol. 25, 282-285.

NTP (!988): Inhalation Developmental Toxicology Studies: Teratology Study of Acetone in Mice and Rats: Final Reportresearch Triangle Park, NC, 260 s.

Raleigh, R. L., ja McGee, W. A. 81972): Effects of Short, High-Concentration Exposures to Acetone as Determined by Observation in the Work Area, JOM 14, 607-610.

Satoh, T., Omae, K., Nakashima, H., ja muut (1996): Relationship between Acetone Exposure Concentration and Health Effects in Acetate Fiber Plant Workers, Int. Arch. Occup. Environ. Health 68, 147-153.

Seeber, A., Keissweter, E., ja Blaszkewicz, M. (1992): Correlations between subjective Disturbances due to Acute Exposure to Organic Solvents and Internal Dose, Neurotoxicol. 13, 265-271.

Seeber, A., Keisswetter, E., Blaszkewicz, M. ja muut (1994): Exposure to Acetone and Neurobehavioural Effects: Comparison of Two Experiments and a Field Study, Int. Arch. Occup. Environ. Health (submitted for publication).

Vigliani, E. C. ja Zurlo, N. (1955): Experiences of the Lavoro Clinica with Some Maximum Concentrations of Poisons of Industry at the Place of Work (MAK), Arch. Gewerbepathol Gewerbehyg. 13, 528-534.

Wysocki, C. J., Dalton, P., Brody, M. J., ja muut (1997): Acetone Odor and Irritation Thresholds Obtained from Acetone-Exposed Factory Workers and from Control (Occupationally Unexposed) Subjects, AIHA J. 58, 704-712.