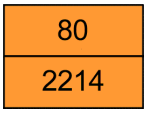
Ftaalihappoanhydridi

Viimeksi päivitetty 14.05.2025







Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. CLP-asetuksen) mukaiset varoitusmerkit







CAS-numero	85-44-9
Indeksinumero	607-009-00-4
EY-numero (EINECS-numero)	201-607-5
YK-numero	2214 (FTAALIHAPPOANHYDRIDI, yli 0,05 % maleiinihappoanhydridiä sisältävä)
Molekyylikaava	$C_8H_4O_3$

Synonyymit

englanti: phthalic anhydride; 1,2-benzenedicarboxylic acid anhydride; 1,3-isobenzofurandione; 1,3-dioxophthalan; 1,3-phthalandion; phthalandione; phthalic acid anhydride

suomi: bentseeni-o-dikarbonihappoanhydridi; ftalandioni

ruotsi: ftalsyraanhydrid; bensen-o-dikarbonsyraanhydrid

saksa: Phthalsäureanhydrid; 1,2-Benzoldicarbonsäureanhydrid; 1,3-Isobenzofurandione; 1,3-Dioxo-Phthalan; 1,3-Dihydro-1,3-Dioxoisobenzofuran

lyhenteitä: PA; PAN; PSA

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Ftaalihappoanhydridi on valkoista kiteistä jauhetta, jolla on mieto haju. Epäpuhtauksina voi esiintyä pieniä määriä maleiinihappoanhydridiä ja naftokinonia. Ainetta kuljetettaessa se voidaan lastata sulana, mutta matkan pituudesta riippuen se saattaa jähmettyä kuljetuksen aikana. Sulana aine on väritöntä nestettä.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	148,1
Tiheys	1,53 g/cm^3 4 °C:ssa (kiinteä); 1,20 g/cm^3 150 °C:ssa (neste)
Sulamispiste	131 °C
Kiehumispiste	284 °C
Höyrynpaine	0,027 Pa (0,0002 mmHg) 20 °C:ssa (kiinteä); 2,6 kPa (20 mmHg) 150 °C:ssa (neste)
Höyryn tiheys	5,1 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	0,000026 % (0,26 ppm) 20 °C:ssa (kiinteä); vaikeasti haihtuva
Liukoisuus	liukenee niukasti veteen (6,2 g/l 20 °C:ssa), sekoittuu alkoholin ja kuuman bentseenin kanssa
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	Pow = 32; log Pow = 1,51; ei rasvahakuinen
Henryn lain vakio	0,0016 Pa× m^3/mol 20 °C:ssa (1,6× 10^{-8} atm× m^3/mol); haihtuu hyvin heikosti vedestä

Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 6,15 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,16 ppm
Hajukynnys	0,053 ppm (0,33 mg/m^3); haju ei varoita terveysvaarasta

1.3 Reaktiivisuus

Ftaalihappoanhydridi räjähtää kuumennettaessa kupari(II)oksidin ja natriumnitriitin kanssa. Aine on yhteensopimaton vahvojen hapettimien, vahvojen happojen ja emästen sekä voimakkaiden pelkistimien kanssa. Ftaalihappoanhydridi hajoaa vedessä ftaalihapoksi.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	152 °C
Syttymisrajat:	1,7 - 10,5 %
Itsesyttymislämpötila:	570 °C

Ftaalihappoanhydridipöly voi muodostaa syttyvän seoksen (pölyräjähdysvaara) ilman kanssa. Kuuma, sula ftaalihappoanhydridi syttyy helposti.

1.5 Merkinnät

CLP-asetuksen ((EY) N:o 1272/2008) mukaiset varoitusmerkinnät

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H335
Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.

H315
Ärsyttää ihoa.

H318
Vaurioittaa vakavasti silmiä.

H334
Voi aiheuttaa hengitettynä allergia- tai astmaoireita tai hengitysvaikeuksia.

H317
Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

* Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

Ennaltaehkäisyyn, pelastustoimenpiteisiin, varastointiin ja jätteiden käsittelyyn liittyvät turvalausekkeet valitaan aineen vaaraluokituksen ja käyttötapojen perusteella.

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	2214 (FTAALIHAPPOANHYDRIDI, yli 0,05 % maleiinihappoanhydridiä sisältävä)
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 8 merikuljetus 8
Pakkausryhmä:	III



Varoituslipuke:	8 (syövyttävä aine)
Vaaran tunnusnumero:	80 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine)

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

TEEL-arvot **(Temporary Emergency Exposure Limit, USA)**	
TEEL-1	18 mg/m^3 /60 min
TEEL-2	56 mg/m^3 /60 min
TEEL-3	10 000 mg/m^3 /60 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	0,2 mg/m^3 /8 h
IDLH-arvo **(Immediately dangerous to life and health, USA)**	60 mg/m^3 /30 min

IDLH-arvo on suurin pitoisuus, jolle terve työntekijä voi altistua 30 minuutiksi saamatta palautumattomia terveydellisiä vaurioita tai poistumista vaikeuttavia vammoja.

Raja-arvojen määritelmät on esitetty käyttäjän oppaassa (kappale 1.6).

1.7 Käyttö

Ftaalihappoanhydridiä käytetään maaliteollisuudessa alkydihartsien valmistuksessa, PVC-muovien pehmittiminä käytettävien ftalaattien valmistuksessa ja polyesterien valmistuksessa pinnoiteteollisuutta varten.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Ftaalihappoanhydridipölyn tai -höyryn hengittäminen ärsyttää voimakkaasti hengityselimiä aiheuttaen yskimistä, aivastelua ja nenän veristä vuotoa.

Ftaalihappoanhydridi ja erityisesti sulan aineen huurut ärsyttävät silmiä. Altistuminen yli 1 ppm:n (6 mg/m^3) pitoisuudelle voi aiheuttaa silmän sidekalvotulehdusta. Ftaalihappoanhydridi voi aiheuttaa silmissä myös kyynelvuotoa, sarveiskalvon syöpymiä ja valonarkuutta.

Aine ärsyttää myös ihoa. Pitempiaikainen kosketus voi syövyttää ihoa. Ihovauriot ovat pahempia kostealla tai hikisellä iholla. Sulan ftaalihappoanhydridin roiskeet iholle aiheuttavat palovammoja.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva altistuminen hengitysteitse voi aiheuttaa hengityselinten herkistymisen. Seurauksena voi olla kroonista limakalvotulehdusta, allergista nuhaa ja astmaa.

Toistuva altistuminen tai pitkäaikainen kosketus voi aiheuttaa ihotulehduksen. Muutamassa tapauksessa aine on aiheuttanut työntekijälle myös ihon herkistymisen ja allergisen ihottuman.

Aineen syöpävaarallisuutta on tutkittu muutamassa eläinkokeessa, mutta merkittäviä vaikutuksia ei ole todettu. Tehtyjen mutageenisuustutkimusten mukaan aine ei aiheuta perimävaurioita.

3. Vaikutukset ympäristöön

Mikäli ftaalihappoanhydridi joutuu ilmaan, se voi hajota hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta ja sen puoliintumisaika on noin 32 vuorokautta. Vesiliukoisena ftaalihappoanhydridi voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

Maahan joutunut ftaalihappoanhydridi ei juurikaan haihdu ilmaan. Se hajoaa biologisesti maaperässä aerobisissa olosuhteissa. Kosteassa maassa se hydrolysoituu ftaalihapoksi. Ftaalihappoanhydridin ja ftaalihapon on todettu olevan hyvin kulkeutuvia, joten niiden joutuminen pohjaveteen on mahdollista.

Ftaalihappoanhydridi hydrolysoituu vedessä nopeasti ftaalihapoksi ja sen puoliintumisaika on noin 1,5 minuuttia. Ftaalihappo on vedessä pääosin dissosioituneena. Ftaalihappoanhydridi on ympäristön

kannalta veteen hyvin liukenevaa (6,2 g/l). Se on biologisen hapenkulutuksen perusteella (BOD 85 %/14 vrk) biologisesti nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa. Ftaalihappoanhydridin on todettu olevan haitallista vesieliöille. Sen akuutti EC50-arvo levälle on noin 41 mg/l (96 h) ja akuutti LC50-arvo kalalle noin 310 mg/l (48 h).

Ftaalihappoanhydridin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: Tokeva-ohje T8e (Syövyttävät kiinteät aineet)

4.1 Palo ja räjähdys

Tyhjennä vaara-alue ihmisistä ja estä alueelle pääsy. Pysy tuulen yläpuolella. Siirrä ftaalihappoanhydridin säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä.

Palavan ftaalihappoanhydridin sammutukseen voidaan käyttää sumusuihkua, jauhetta tai vaahtoa.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta sisätiloissa.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 m kaikkiin suuntiin.
Suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 25 m kaikkiin suuntiin sekä 100 m tuulen alapuolella.

Vaaraetäisyydet on laskettu Tukesin suositusten mukaisesti. Eristysrajana on käytetty TEEL-3 ja varoitusrajana TEEL-2 15 minuutin arvoa. Ohimeneviä, esimerkiksi ärsytysoireita voi kuitenkin esiintyä myös näitä vaaraetäisyyksiä pidemmillä etäisyyksillä.

Torjunta ja suojautuminen

Estä kiinteän, jauhemaisen ftaalihappoanhydridin pölyäminen peittämällä se muovipeitteellä tai kostuttamalla.

Sulan ftaalihappoanhydridin vuototilanteessa on syttymisvaara. Poista mahdolliset syttymislähteet. Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Estä aineen leviäminen patoamalla. Rajoita vaara-alueelle pääsyä.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja sulan ftaalihappoanhydridin valumassa lisäksi paineilmahengityslaitetta ja roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua.

Alueen puhdistaminen

Kiinteä ftaalihappoanhydridi kerätään tiiviisiin säiliöihin. Pölyämisen estämiseksi valuma voidaan kostuttaa ennen keräystä. Sulan ftaalihappoanhydridin valuma padotaan, annetaan jäähtyä ja kovettua ja kerätään sitten tiiviisiin säiliöihin.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä ftaalihappoanhydridille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna happea. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää runsaalla juoksevalla vedellä 10 minuuttia silmäluomia auki pitäen (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Huuhtele altistunut alue runsaalla juoksevalla vedellä ja riisu likaantunut vaatetus. Jatka ihon huuhtelua 10 minuuttia ja pese saippualla. Jos ärsytystä esiintyy huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin. Sulan ftaalihappoanhydridin roiskeiden vaikutukset hoidetaan kuten palovammat.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos ftaalihappoanhydridiä on nielty eikä potilas ole tajuton tai kouristeleva, auta potilasta huuhtomaan suunsa ja anna lasillinen vettä juotavaksi. Älä oksennuta. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Lisäohjeita saa tarvittaessa yleisestä hätänumerosta puh. 112 ja Myrkytystietokeskuksesta puh. 0800 147 111.

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Ftaalihappoanhydridiä sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi.

5. Käsittely ja varastointi

Estä pölyn pääsy työpaikan ilmaan. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Suojakäsineiden materiaalina voi olla laminoitu muovi, joka sisältää eteenivinyylialkoholia (EVAL) (esimerkiksi Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE)). Myös nitriilikumi, neopreeni ja butyylikumi soveltuvat materiaaleiksi. Käytä hengityksensuojainta (suodatin A/P2) pölyävässä työssä ja sulan ftaalihappoanhydridin läheisyydessä. Laboratoriotyössä käytä vetokaappia.

Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä. Tupakointi on kielletty. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi aine kuivassa tilassa. Varastoi erillään vahvoista hapettimista, pelkistimistä, emäksistä ja hapoista. Sulan ftaalihappoanhydridin varasto- ja kuljetussäiliön vapaa tila tulee täyttää inertillä kaasulla.

Ftaalihappoanhydridin käsittelyä ja varastointia koskevat valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta (685/2015) ja valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien teollisen käsittelyn ja varastoinnin turvallisuusvaatimuksista (856/2012).

6. Kuljetusmääräyksiä

Aineen pakkaus sekä kollien ja säiliöiden merkinnät on tehtävä kuljetusmääräyksissä annettujen yksityiskohtaisten ohjeiden mukaisesti.

Jokaiseen kolliin on merkittävä aineen YK-numero ja sen eteen kirjaimet "UN" (ftaalihappoanhydridi: UN 2214). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (ftaalihappoanhydridi:

varoituslipuke 8).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Documentation of threshold limit values and biological exposure indices. 6th ed. Cincinnati, Ohio: ACGIH, 1991.

AQUIRE (Aquatic Information Retrieval). U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1998.

Chemical safety data sheets. Vol. 3. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1990.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1272/2008 (CLP-asetus).

Forsberg K & Mansdorf SZ. Quick selection guide to chemical protective clothing. 3rd ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1997.

HSDB (Hazardous substances data bank). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland; Micromedex, Inc. Englewood, Colorado.

Health & Safety Executive (HSE). Acid anhydrides, Criteria document for an occupational exposure limit. 1996.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblätter 321, 321a. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 1997.

International Maritime Organization (IMO). International maritime dangerous goods code, Amdt. 33-06, London: IMO, 2006.

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 1996. Data sheet: Phthalic anhydride.

Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 2002.

Lewis RJ Sr. Sax's dangerous properties of industrial materials. 9th ed. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

NIOSH. Chemical listing and documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHs).

OHM/TADS (Oil and hazardous materials technical assistance data system). U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D.C., Micromedex, Inc., Englewood, Colorado.

Protective Action Criteria (PAC): Chemicals with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 29 (05/2016). Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions (SCAPA), 2016.

Richardson, ML & Gangolli S eds. The dictionary of substances and their effects. Vol. 6. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

Sosiaali- ja terveysministeriö. HTP-arvot 2025. Sosiaali- ja terveysministeriö; Helsinki, 2025.

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Tuotantolaitosten sijoittaminen - Opas; Tukes, 2015.

United States Environmental Protection Agency (EPA). OPPT Chemical fact sheets: (Phthalic anhydride) fact sheet: Support document (CAS no. 85-44-9). EPA 749-F-95-016a, 1994.

Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Lakikokoelma. Edita Publishing Oy, Helsinki, 2009.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.