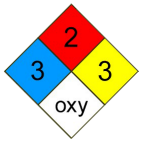
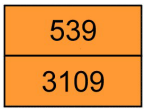
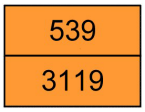
Peretikkahappo

Viimeksi päivitetty 12.08.2022











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






CAS-numero	79-21-0
Indeksinumero	607-094-00-8
EY-numero (EINECS-numero)	201-186-8
YK-numero	3119 (ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI F, NESTEMÄINEN, LÄMPÖTILAVALVOTTU) 3109 (ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI F, NESTEMÄINEN) Voidaan kuljettaa myös muilla YK-numeroilla: 3105 (ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI D, NESTEMÄINEN) 3107 (ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI E, NESTEMÄINEN)
Molekyylikaava	$C_2H_4O_3$

Synonyymit

englanti: peracetic acid, peroxyacetic acid, monoperacetic acid, acetic peroxide, acetyl hydroperoxide, ethaneperoxoic acid

suomi: peroksietikkahappo, asetyylivetyperoksidi, etaaniperoksihappo

ruotsi: perättiksyra

saksa: Peroxyessigsäure, Peressigsäure

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Peretikkahappo on pistävän hajuinen, väritön neste. Kaupallinen peretikkahappo on peretikkahapon, vetyperoksidin, etikkahapon ja veden seos. Liuokset sisältävät peretikkahapon (5-40 %) lisäksi lähtöaineita, kuten vetyperoksidia (1-16 %), etikkahappoa (2-26 %) ja vettä. Suomessa yleisimmin käytetty tuote sisältää noin 40 % peretikkahappoa ja sitä kuljetetaan jäähdytettynä alle 0 ° C lämpötilaan. Peretikkahappoliuoksen ominaisuudet riippuvat liuoksen pitoisuudesta sekä sen sisältämistä muista aineista.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

	Puhdas peretikkahappo*	40-prosenttinen liuos
Molekyylimassa	76,1 g/mol	
Tiheys	1,22 (vesi = 1) 20 °C:ssa	noin 1,1 (vesi = 1) 20 ° C:ssa
Sulamispiste	0,1 °C	
Kiehumispiste	105 °C	noin 97 ° C
Höyrynpaine	1,3 kPa 20 °C:ssa	noin 0,2 kPa 20 ° C:ssa
Höyryn tiheys	2,6 (ilma = 1)	
Liukoisuus	veteen täysin liukeneva; liukenee myös alkoholiin ja eetteriin	veteen täysin liukeneva

Tasapainotilakonsentraatio	1,3 % (13 000 ppm) 20 °C:ssa
Dissosioitumisvakio	pK_a = 8,2
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log P_{ow} = -0,924
Henryn lain vakio	2,08 * 10 $^{-6}$ atm m^3/mol 25 °C:ssa
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 3,15 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,32 ppm

** Puhdasta peretikkahappoa koskevat tiedot ovat osin laskennallisia.*

1.3 Reaktiivisuus

Peretikkahappo on stabiili laimeina liuoksina. Peretikkahappo on voimakas hapetin, joka reagoi kiivaasti palavien ja pelkistävien aineiden kanssa aiheuttaen palo- ja räjähdysvaaran. Peretikkahappo on heikko happo. Se muodostaa syövyttävän liuoksen veden kanssa ja syövyttää useita metalleja, kuten alumiinia. Peretikkahapon hajoamisessa syntyy happea sekä ärsyttävää etikkahappoa.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	yli 41 °C, riippuen tuotteesta
Itsesyttymislämpötila:	200 °C

Yli 40 °C:n lämpötilassa peretikkahapossa käynnistyy itsestään kiihtyvä, happea vapauttava hajoamisreaktio. Osa kaupallisista tuotteista on laimeampia liuoksia, jolloin hajoamisreaktion käynnistävä lämpötila on huomattavasti korkeampi. Peretikkahappo saattaa räjähtää kuumentuessaan yli 110 ° C:n aiheuttaen tulipalon vaaran. Peretikkahappohöyryt voivat muodostaa syttyvän seoksen. Peretikkahappohöyryt ovat ilmaa raskaampia. Aineen vuotaminen sisätiloihin ja viemäreihin aiheuttaa räjähdysvaaran. Tulipalossa muodostuu palamistuotteina ärsyttäviä ja myrkyllisiä kaasuja.

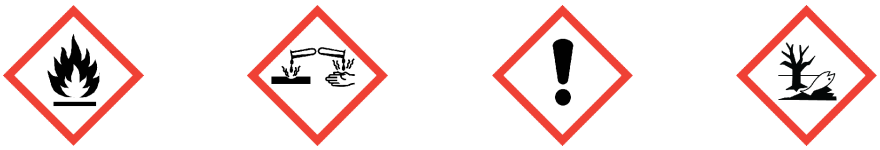
Kaupalliset peretikkahappoliuokset eivät ole syttyviä, mutta voivat hapettamalla kiihdyttää muiden materiaalien palamista.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H226
Syttyvä neste ja höyry.

H242
Palovaarallinen kuumennettaessa.

*** H332**
Haitallista hengitettynä.

*** H312**
Haitallista joutuessaan iholle.

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H400
Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

* Vähimmäisluokitus.

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Elinkohtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen (STOT SE 3); H335: Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.	C > 1 %

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	3119	(ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI F, NESTEMÄINEN, LÄMPÖTILAVALVOTTU)	
	3109	(ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI F, NESTEMÄINEN)	
	3105	(ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI D, NESTEMÄINEN)	
	3107	(ORGAANINEN PEROKSIDI TYYPPI E, NESTEMÄINEN)	
Kuljetusluokka:	maakuljetus 5.2		
	merikuljetus 5.2		
Varoituslipuke:	5.2		
Vaaran tunnusnumero:	539 (helposti syttyvä orgaaninen peroksidi) (3119, 3109)		

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot (Acute exposure guideline levels, USA)	
AEGL 1	0,17 ppm (0,52 mg/m^3) /10 min 0,17 ppm (0,52 mg/m^3) /30 min
AEGL 2	0,51 ppm (1,6 mg/m^3) /10 min 0,51 ppm (1,6 mg/m^3) /30 min
AEGL 3	19 ppm (60 mg/m^3) /10 min 9,6 ppm (30 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2020) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	0,2 ppm (0,6 mg/m^3) /8 h 0,5 ppm (1,5 mg/m^3) /15 min

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

1.7 Käyttö

Suomessa peretikkahappoa käytetään selluloosan valkaisuun sekä desinfiointiin että sterilointiin elintarvike- ym. teollisuudessa, maataloudessa ja terveydenhuollossa. Sitä käytetään myös hapetuskemikaalina teollisissa synteeseissä ja jäteveden käsittelyssä.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Peretikkahappo imeytyy elimistöön pääasiassa hengitysteitse, mutta myös ihon läpi ja nieltynä.

Nestemäinen peretikkahappo tai sen höyry vaikuttavat ärsyttävästi ja syövyttävästi. Sairaalatyöntekijät valittivat lievää silmien ja hengitysteiden ärsytystä sekä iho-oireita peretikkahapon pitoisuuden ollessa keskimäärin 0,2 mg/m^3 (suurimmillaan 1,8 mg/m^3). Ilmapitoisuudet 2 mg/m^3 saakka on yleensä koettu siedettävinä, mutta yli 3 mg/m^3 pitoisuudet on koettu voimakkaasti ärsyttävinä.

Peretikkahappo ärsyttää ja syövyttää ihoa. Ihokosketus voi aiheuttaa kipua, turvotusta ja syövytysvammoja riippuen pitoisuudesta.

Peretikkahapon roiskuminen silmään voi aiheuttaa voimakasta kipua, näön sumentumista, turvotusta sekä side- ja sarveiskalvon ärsytystä, tulehdusta ja syövytysvammoja. Pahimmillaan voi seurauksena olla silmän sokeutuminen.

Peretikkahapon nieleminen aiheuttaa ärsytystä ja syövytystä suussa, ruokatorvessa ja mahalaukussa. Siten nieleminen aiheuttaa nielun ja rintalastan alaista polttavaa kipua, verioksentelua ja mahalaukun syövytystä, joka pahimmassa tapauksessa voi johtaa mahalaukun seinämän puhkeamiseen, vatsakalvon tulehdukseen ja sokkitilaan.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Pitkäaikainen altistuminen peretikkahapolle voi aiheuttaa hengitysteiden ja ihon tulehdusta sekä päänsärkyä.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut peretikkahappo hajoaa hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta. Sen puoliintumisajaksi on arvioitu neljästä kuuteen vuorokautta. Hyvin vesiliukoisena peretikkahappo voi tulla sateen mukana maahan.

Maahan joutunut peretikkahappo on ympäristössä ionisoituneena (pH:ssa 8,2 siitä on puolet ionimuodossa). Se on kuivasta pintamaasta erittäin haihtuvaa. Peretikkahappo on maaperässä helposti kulkeutuvaa, joten se voi joutua pohjaveteen. Peretikkahappo hajoaa maaperässä nopeasti kemiallisen hajoamisen kautta.

Peretikkahappo on erittäin vesiliukoista ja se hydrolysoituu vedessä etikkahapoksi ja vetyperoksidiksi. Hydrolyysi on laimeiden peretikkahappoliuosten pääasiallisin hajoamistapa. Hydrolyysinopeus kasvaa lämpötilan kasvaessa. Puoliintumisaika on noin viikko pH:ssa 4,4 ja vuorokausi pH:ssa 7, pH:n muuttuessa emäksiseksi hajoaminen kiihtyy entisestään. Orgaaninen aines nopeuttaa hajoamista. Peretikkahapon haihtuminen vedestä on vesiliukoisuuden vuoksi hidasta. Laskentamallien avulla on arvioitu, että sen määrä puoliintuu matalassa joessa (syvyys yksi metri) parissa viikossa.

Peretikkahappo hajoaa myös biologisesti ja sen puoliintumisajaksi on arvioitu noin viikko. Peretikkahappo on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 13 – 89 mg/l (96 h). Sen EC50-arvot ovat vesikirpulle 3,3 mg/l (48 h) ja levälle 0,7 – 16 mg/l (72 ja 96 h).

Peretikkahapon ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Voimassa olevien kriteerien perusteella peretikkahappo on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi. Perusteena luokitukselle on sen vesieliömyrkyllisyys.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Palo- ja pelastushenkilöstö: TOKEVA Ohje T5.2 (Orgaaniset peroksidit)

Varmista oma turvallisuutesi ennen kuin ryhdyt pelastustoimiin: käytä henkilönsuojaimia äläkä pelasta yksin.

4.1 Palo ja räjähdys

Rajoita paloalueelle pääsyä. Sulje vuoto, jos se on turvallisesti tehtävissä. Pysy tuulen yläpuolella. Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta, sillä kuumentunut säiliö voi revetä. Käytä runsaasti vettä. Sammuta suojatusta paikasta tai mahdollisimman kaukaa.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

Paloja voidaan sammuttaa vedellä ja vesisumulla. Muut sammutusaineet saattavat kiihdyttää paloa.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Seuraavat vaaraetäisyydet on arvioitu 40-prosenttiselle peretikkahappoliuokselle:

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 m kaikkiin suuntiin.
suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 25 m kaikkiin suuntiin sekä 200 m tuulen alapuolella.

Vaaraetäisyydet on laskettu Tukesin suositusten mukaisesti. Eristysrajana on käytetty AEGL 3 ja varoitusrajana AEGL 2 30 minuutin arvoa. Ohimeneviä, esimerkiksi ärsytysoireita voi kuitenkin esiintyä myös näitä vaaraetäisyyksiä pidemmillä etäisyyksillä.

Torjunta ja suojautuminen

Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Sulje vuoto, jos se on turvallisesti tehtävissä. Estä vuotaneen aineen pääsy viemäriin ja vesistöön.

Käytä henkilönsuojaimina roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5), kumisaappaita ja paineilmahengityslaitetta. Väkevän liuoksen ollessa kyseessä tulee varusteet pestä huolellisesti käytön jälkeen.

Alueen puhdistaminen

Vuotanut nestemäinen peretikkahappo kerätään talteen peretikkahappokäyttöön soveltuviin, merkittyihin astioihin, joita ei saa sulkea tiiviisti. Jäljelle jäänyt neste imeytetään palamattomaan, inerttiin materiaaliin, kuten hiekkaan. Käytetty imeytysaine kerätään merkittyihin astioihin, joita ei saa sulkea tiiviisti. Tarvittaessa pintamaa kuoritaan.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Jos hengitysteissä esiintyy ärsytysoireita, siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja aseta lepoon. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Huuhtele ihoa välittömästi runsaalla haalealla vedellä. Riisu likaantunut vaatetus juoksevan veden alla. Toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää välittömästi haalealla juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen vähintään 15 minuutin ajan. Jos ärsytysoireet jatkuvat, jatka huuhtelua. Toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos potilas on tajuton tai kouristelee, älä anna mitään suun kautta. Huuhtele tajuissaan olevan potilaan suu vedellä. Juota hänelle 1-2 lasillista vettä. Älä okseta. Toimita välittömästi ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Lisäohjeita saa tarvittaessa yleisestä hätänumerosta puh. 112 ja Myrkytystietokeskuksesta puh. (09) 471 977.

4.4 Lääkärin antama hoito

Hengityksen, verenkierron ja mahdollisen sokin hoito.

Keuhkoputkien supistelua ja yskää voidaan lievittää inhaloitavilla beta-2-selektiivisillä sympatomimeeteillä (esimerkiksi salbutamoli, terbutaliini, fenoteroli).

Keuhkopöhön ehkäisyyn potilaalle annetaan kortikosteroidi-inhalaatioaerosolia (beklometasoni, budesonidi tai flutikasoni). Altistuksen jälkeen annetaan neljä annosta inhalaatioaerosolia, sen jälkeen neljän tunnin välein neljä inhalaatiota. Seuraavat neljä päivää annetaan neljä inhalaatiota neljästi vuorokaudessa valveillaoloaikana. Viidentenä päivänä hoito lopetetaan, jos keuhkolöydöksiä ei ole. Lääkkeen annostelussa voidaan käyttää inhalaatiokammiota.

4.5 Jätteiden käsittely

Peretikkahappoa sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi (ongelmajäte) tai jätteeksi.

5. Käsittely ja varastointi

Käytä tarvittaessa suljettuja laitteistoja (ylipainesuojalla varustettuja) ja tehokasta kohdepoistoa. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Suojakäsineisiin ja -vaatteisiin erittäin hyvä materiaali on butyylikumi. Hyvä materiaali on esim. fluorikumi (Viton®). Laboratoriotyössä käytä vetokaappia. Käytä hengityksensuojainta (suodatintyyppi B/P3) mikäli ilmanvaihto on riittämätön. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi suljetuissa huohotusventtiilillä varustetuissa astioissa viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa paikassa erossa yhteensopimattomista materiaaleista, kuten hapoista, emäksistä, orgaanisesta materiaalista, syttyvästä materiaalista ja raskasmetalleista. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Tislattu tuote varastoidaan jäähdytettynä. Varottava paineen muodostumista säiliöiden sisään. Varastoidaan mielellään erillisissä tiloissa.

Peretikkahapon 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" (peretikkahappo: UN 3119, UN 3109, UN 3105 tai UN 3107). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (peretikkahappo: varoituslipuke 5.2).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

Braunschweiler H. Peretikkahappo. Helsinki: Vesi- ja ympäristöhallistus, Kemikaalivalvontayksikkö. Muistio 6.5.1994.

* DIPPR-tietokanta. STN (Science and Technology Network) Database Summary Sheets. Design Institute for Physical Property Data (DIPPR). USA: The American Institute of Chemical Engineers (AIChE); 2002.

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 (NY): Van Nostrand Reinhold; 1997.

GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland; 2002.

* Hazardous Substance Fact Sheet. New Jersey Department of Health and Senior Services. TOMES® System. Greenwood Village (CO): MICROMEDEX; 2002.

* HAZARDTEXT® Hazard Management. TOMES® System. Greenwood Village (CO): MICROMEDEX; 2002.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Berlin: Springer-Verlag; 2002.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). Bethesda (MD): U.S. National Library of Medicine (NLM); 2002.

International Chemical Safety Cards (ICSC). ICSC: 1031. Peracetic acid (stabilized). WHO/IPCS/ILO; 2000.

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; 2000. Data sheet: peracetic acid.

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

Käyttöturvallisuustiedote. Kemirox D. Helsinki: Kemira Oyj; 2002.

Käyttöturvallisuustiedote. Kemirox peretikkahappo 5-10 %. Helsinki: Kemira Oyj; 2002.

Käyttöturvallisuustiedote. Kemirox peretikkahappo 10-20 %. Helsinki: Kemira Oyj; 2002.

National Fire Protection Association (NFPA). Fire protection guide to hazardous materials. 12 th ed. Quincy (MA): National Fire Protection Association; 1997.

The N-CLASS Database on Environmental Hazard Classification. Version Web 5. Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau & Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2001.

Schaffernicht H, Muller U (1998). Zur Exposition gegenuber Peressigsäure von Beschäftigten eines Universitätsklinikums. Zbl. Arbeitsmed. 48, 106-108.

Solvay Chemicals Finland Oy. Ihannedesinfiointiaine ja peretikkahappo. 1997.

Sosiaali- ja terveysministeriö. HTP-arvot 2020. Sosiaali- ja terveysministeriö; Helsinki, 2020.

The National Advisory Committee for the Development of Acute Exposure Guideline Levels for Hazardous Substances. Acute Exposure Guideline Levels. U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2017.

TOKEVA-ohjeet. (Torjuntaohjeet kemikaalien vaaratilanteille). 2. painos. Kuopio: Pelastusopisto; 1996.

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

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

Ämnesregistret. Solna: Kemikalieinspektionen (KEMI); 2002.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.