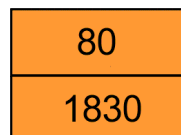
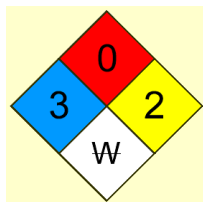


# OVA-ohje: RIKKIHAPPO

## Sisällysluettelo

### Synonyymit

1. Aineen ominaisuudet, luokitus ja käyttö
2. Terveysvaara
3. Vaikutukset ympäristöön
4. Toiminta onnettomuustilanteissa
5. Käsittely ja varastointi
6. Kuljetusmääräyksiä
7. Kirjallisuus



kts. muut oranssikilvet

## ► Tiivistelmä

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



CAS-numero	7664-93-9
Indeksinumero	016-020-00-8
EY-numero (EINECS-numero)	231-639-5
YK-numero	1830 (RIKKIHAPPO, yli 51 % happoa sisältävä)
	1832 (RIKKIHAPPO, KÄYTETTY)
	2796 (RIKKIHAPPO, enintään 51 % happoa sisältävä tai AKKUNESTE, HAPAN)
Rakennekaava	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Molekyylikaava	H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S

## Synonyymit

ruotsi:	svavelsyra
englanti:	sulfuric acid, sulphuric acid
saksa:	Schwefelsäure

# 1 Aineen ominaisuudet, luokitus ja käyttö

## 1.1 Aineen kuvaus

Rikkihappo on vahva happo, joka tuottaa lämpöä liuetessaan veteen. Rikkihappo on väritön tai ruskehtava, hajuton tai lievästi pistävän hajuinen öljymäinen neste. Akkuhappo on 25-prosenttista rikkihappoa.

## 1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyyli massa	98,1
Tiheys	1,84 (vesi = 1) (96 - 100-prosenttinen happo) 1,71 (vesi = 1) (78-prosenttinen happo)
Sulamispiste	11 °C (100-prosenttinen happo) -2 °C (98-prosenttinen happo) -12 °C (78-prosenttinen happo) -22 °C (25-prosenttinen happo)
Kiehumispiste	274 °C (100-prosenttinen happo) 327 °C (98-prosenttinen happo) 193 °C (78-prosenttinen happo) 106 °C (25-prosenttinen happo)
Höyrynpaine	noin 0 kPa 20 °C:ssa (96 - 100-prosenttinen happo); vaikeasti haihtuva
Höyryn tiheys	3,4 (ilma = 1)
Liukoisuus	liukenee täysin veteen; liukenee useimpiin orgaanisiin liuottimiin
Hajukynnys	> 1 mg/m <sup>3</sup> ; haju ei varoita terveysvaarasta
pH	0,3 (1 N liuos) 1,2 (0,1 N liuos) 2,1 (0,01 N liuos)

## 1.3 Reaktiivisuus

Väkevä rikkihappo tuottaa lämpöä liuetessaan veteen ja reagoi kiivaasti muun muassa useiden metallien kanssa. Väkevä rikkihappo vapauttaa myrkyllistä kaasua syanideista (vetysyanidi), sulfideista (rikkivety) ja karbideista (asetyleeni). Rikkihapon reaktio klooraattien, perklooraattien ja kaliumpermanganaatin kanssa voi aiheuttaa vapautuvien happiyhdisteiden vuoksi räjähdyksen. Aine absorboi ilmasta vettä. Rikkihappo syövyttää nopeasti muun muassa alumiinia, kuparia ja niitä sisältäviä seoksia. Reaktiossa metallien kanssa voi kehittyä

syttyvää vetykaasua. Orgaaniset aineet, erityisesti vetyä ja happea sisältävät, kuten paperi ja puuvilla hiiltävät rikkihapon vaikutuksesta ja voivat syttyä.

## 1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Rikkihappo ei ole syttyvää, mutta väkevä rikkihappo voi sytyttää syttyviä materiaaleja. Rikkihapon reaktiossa metallien kanssa kehittyy syttyvää vetykaasua. Palon lämmittämästä rikkihaposta vapautuu rikkidioksidia ja rikkihappohöyryjä.

## 1.5 Merkinnät

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

#### Varoitusmerkit

Huomiosana: VAARA



#### Vaaralausekkeet

H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

#### Turvalausekkeet

Ennaltaehkäisyyn, pelastustoimenpiteisiin, varastointiin ja jätteiden käsittelyyn liittyvät [turvalausekkeet](#) valitaan aineen vaaraluokituksen ja käyttötapojen perusteella.

#### Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Ihosoövyttävyys (Skin Corr. 1A); H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	$C \geq 15 \%$
Ihoärsytys (Skin Irrit. 2); H315: Ärsyttää ihoa.	$5 \% \leq C < 15 \%$
Silmä-ärsytys (Eye Irrit. 2); H319: Ärsyttää voimakkaasti silmiä.	$5 \% \leq C < 15 \%$

## Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	1830 (RIKKIHAPPO, yli 51 % happea sisältävä)
	1832 (RIKKIHAPPO, KÄYTETTY)



2796 (RIKKIHAPPO, enintään 51 % happoa sisältävä tai AKKUNESTE, HAPAN)

Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 8
	merikuljetus 8
Pakkausryhmä:	II
Varoituslipuke:	8 (syövyttävä aine)
Vaaran tunnusnumero:	80 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine)

## 1.6 Raja-arvoja

### Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot (Acute exposure guideline levels, USA)	AEGL 1	väliaikainen arvo: 0,20 mg/m <sup>3</sup> /10 min 0,20 mg/m <sup>3</sup> /30 min
	AEGL 2	väliaikainen arvo: 8,7 mg/m <sup>3</sup> /10 min 8,7 mg/m <sup>3</sup> /30 min
	AEGL 3	väliaikainen arvo: 270 mg/m <sup>3</sup> /10 min 200 mg/m <sup>3</sup> /30 min

### Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2014) (työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)	0,05 mg/m <sup>3</sup> /8 h 0,1 mg/m <sup>3</sup> /15 min
--	--

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

## 1.7 Käyttö

Rikkihappoa käytetään Suomessa lannoiteteollisuudessa, titaanidioksidin ja alumiinisulfaatin valmistuksessa, selluloosa- ja metalliteollisuudessa, viskoosin valmistuksessa, lyijyakkujen elektrolyytinä sekä laboratoriokemikaalina.

# 2 Terveysvaara

## 2.1 Välittömät vaikutukset

Rikkihappo haihtuu niukasti huoneenlämpötilassa, joten höyry ei yleensä ärsytä silmiä tai hengitysteitä.

Rikkihappoa kuumennettaessa vapautuu kuitenkin höyryjä, jotka ärsyttävät ylähengitysteitä ja voivat aiheuttaa hengenahdistusta.

Rikkihapposumua muodostuu muun muassa metallien pintakäsittelyssä ja lyijyakkuja ladattaessa. Rikkihapposumu ärsyttää ja syövyttää hengitysteitä aiheuttaen polttavaa tunnetta nenässä ja kurkunpäässä, liman muodostusta, yskänärsytystä ja hengenahdistusta. Pitoisuudet 0,5 - 2,0 mg/m<sup>3</sup> aiheuttavat vain lieviä aistimuksia (hapanta makua suussa), mutta pitoisuudessa 3,0 - 4,0 mg/m<sup>3</sup> rikkihappo tuntuu ärsyttävältä ja altistuminen rikkihapon pitoisuudelle 6,0 - 10 mg/m<sup>3</sup> aiheuttaa selvää yskänärsytystä ja hengityksen vaikeutumista. Pitoisuudet 40 - 80 mg/m<sup>3</sup> ovat sietämättömiä.

Väkevän rikkihapon roiskuminen silmään aiheuttaa vakavia silmävaurioita. Näön menetys on mahdollinen. Laimeat rikkihappoliuokset aiheuttavat lievempiä vammoja.

Väkevä rikkihappoliuos syövyttää voimakkaasti ihoa ja aiheuttaa syviä ja tuskallisia haavoja. Ihovammat paranevat hitaasti ja aiheuttavat usein arpia.

## 2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Pitkäaikainen altistuminen rikkihapposumulle voi vaurioittaa hammaskiillettä, aiheuttaa silmien kroonista ärsytystä ja hengitysteiden kroonista tulehdusta.

Toistuva ihokosketus laimeiden rikkihappoliuosten kanssa aiheuttaa ihon kuivumista ja haavaumia.

Kansainvälinen syöväntutkimuslaitos (IARC) on luokitellut väkevät rikkihappoa sisältävät epäorgaaniset happosumut ihmisessä syöpää aiheuttaviksi (ryhmä 1).

## 3 Vaikutukset ympäristöön

Maahan valunut rikkihappo ei juurikaan haihdu ilmaan. Maaperän kosteus edistää sen tunkeutumista maahan. Rikkihappo on maaperässä kulkeutuvaa ja laimeat liuokset kulkeutuvat nopeammin. Rikkihappo liuottaa maaperästä aineksia, etenkin karbonaatteja. Se voi jonkin verran neutraloitua kulkeutuessaan maaperässä, mutta sitä voi kulkeutua pohjaveteen asti. Rikkihappo kulkeutuu pohjaveden virtaussuunnassa.

Rikkihappo sekoittuu hyvin veteen. Rikkihapon haitallisuus vesieliöille perustuu sen voimakkaaseen happamuuteen. Kaloille haitallinen veden pH on alle 5 ja muille vesieliöille alle 5,5. Rikkihapon on todettu olevan haitallista vesieliöille. Sen akuutti LC50-arvo kalalle on noin 80 mg/l (24 h) ja EC50-arvo vesikirpulle noin 30 mg/l (24 h).

Rikkihapon ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Voimassa olevien kriteerien perusteella rikkihappoa ei luokitella ympäristölle vaaralliseksi.

## 4 Toiminta onnettomuustilanteissa

Palo- ja pelastushenkilöstö: TOKEVA Ohje T8a (Paineenalaisena nesteytetyt myrkylliset kaasut)

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

### 4.1 Palo ja räjähdys

Rikkihappo ei pala. Palojen sammutukseen tulee käyttää palavan materiaalin edellyttämää sammutetta. Vältä veden joutumista rikkihappoon. Väkevän happoliuoksen joutuessa kosketuksiin veden kanssa vapautuu lämpöä, mikä voi aiheuttaa kuumen hapon roiskumisen sekä happohöyryjen vapautumisen.

Siirrä rikkihappoa sisältävät säiliöt paloalueelta tai jäähdytä säiliöitä vedellä. Älä päästä vettä säiliöihin. Pysy tuulen yläpuolella. Rikkihappopalossa vapautuu rikkidioksidia, rikkitrioksidia ja happohöyryjä. Käytä sumusuihkua sitomaan happohöyryjä.

## 4.2 Vuoto ja valuma

### Vaara-alueen arviointi

Kuuman rikkihapon höyryt voivat aiheuttaa valuman välittömässä läheisyydessä olevalle henkilölle hengityselinten ärsytystä ja hapanta makua suussa.

### Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto. Rajoita vaara-alueelle pääsyä.

Henkilönsuojaimina tulee käyttää paloasua ja tarvittaessa paineilmahengityslaitetta. Jos onnettomuudessa joudutaan toimimaan kohteessa, jossa on rikkihapon roiskevaara, on roiske- tai nestetiiviin kemikaalisuojapuvun käyttäminen tarpeellista.

Patoa vuotanut happo esimerkiksi maavallilla. Huolehdi, ettei vuotanut happo joudu kosketuksiin veden kanssa.

### Alueen puhdistaminen

Pienet määrät rikkihappoa imeytetään hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen ja kerätään kannellisiin merkittyihin astioihin neutralointia varten. Rikkihappojäte voidaan neutraloida kalkilla. Padottu rikkihappo pyritään keräämään talteen ja maahan jäänyt rikkihappo neutraloidaan ja maan pinta kuoritaan.

## 4.3 Ensiapu

### Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan puoli-istuvaan asentoon. Jos henkilöllä on hengitysvaikeuksia, anna hänelle happea. Ota yhteys lääkäriin.

### Roiskeet silmään

Huuhtelee silmää juoksevalla vedellä 15 minuuttia pitäen silmäluomia auki. Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

### Ihokosketus

Käytä hätäsuihkua ja riisu rikkihapon likaama vaatevälikappale välittömästi. Huuhtelee ihoa runsaalla juoksevalla vedellä 15 minuuttia. Pesussa avustavan henkilön tulee käyttää suojakäsineitä. Toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

### Suun kautta tapahtunut altistuminen

Potilaan suu huuhdotaan hyvin vedellä. Älä okseta. Juota potilaalle 1 - 2 juomalasillista vettä tai maitoa. Tajuttomalle tai kouristelevalla potilaalle ei saa antaa mitään suun kautta. Jos potilas oksentaa luonnostaan, huuhtelee suu ja juota lisää vettä. Toimita potilas nopeasti ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

## 4.4 Lääkärin antama hoito

Hengityksen, verenkierron ja sokin hoito.

Rikkihapon ihovammoja hoidetaan palovammahoidon periaatteiden mukaisesti. Onnettomuudessa, jossa rikkihappo on kuumaa, on varauduttava rikkihapposumun tai -höyryjen aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin (kurkunpään ja keuhkoputkien turvotus ja spasmit), ilmasteiden limakalvovaurioihin ja keuhkotulehdukseen.

Kurkunpään turvotusta voidaan hoitaa adrenaliini-inhalaatioaerosolilla. Jos nielun-kurkunpään turvotus alkaa vaikeuttaa hengitystä, potilas tulee ajoissa intuboida. Intubaatio voi olla tarpeen myös potilaille, joiden

bronkospasmi ei laukea lääkityksellä. Alempien hengitysteiden ahtautumista, keuhkoputkien supistelua ja yskää voidaan lievittää inhaloitavilla beeta-2-selektiivisillä sympatomimeeteillä (esim. salbutamoli tai terbutaliini).

## 4.5 Jätteiden käsittely

Vedellä varovasti laimennettu happojäte neutraloidaan kalkilla, minkä jälkeen kalkittu happojäte kuljetetaan viranomaisten hyväksymään paikkaan.

## 5 Käsittely ja varastointi

Henkilönsuojaimina tulee käyttää suojavaatetusta, suojakäsineitä ja kasvonsuojaa. Suojavaatetukseen ja -käsineisiin sopivia materiaaleja ovat väkevältä rikkihapolta (yli 70-prosenttiselta) suojauduttaessa butyylikumi, fluorikumi (Viton<sup>®</sup>), Tychem<sup>®</sup> SL (Saranex<sup>®</sup>), Silver Shield/4H<sup>®</sup> (PE/EVAL/PE), Trelchem<sup>®</sup> VPS, Tychem<sup>®</sup> CPF 3, Tychem<sup>®</sup> Responder<sup>®</sup> ja Tychem<sup>®</sup> TK. Laimeammalta rikkihapolta suojaavat hyvin edellisten lisäksi myös luonnonkumi, neopreenikumi ja polyvinyylikloridi (PVC). Hengityksensuojaimen suodattimeksi E2-P3 on sopiva.

Käytä vetokaappia tai kohdepoistoa, jos työskentelyssä käytetään kuumaa väkevää rikkihappoa. Laimennettaessa lisää sekoittaen rikkihappoliuos veteen. Älä koskaan kaada vettä rikkihappoliuokseen. Työskentelypisteen läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhteluallas.

Varastointipaikan tulee olla viileä, kuiva, hyvin tuuletettu ja auringonvalolta suojattu. Varastoi rikkihappo erillään yhteensopimattomista aineista (katso kohta 1.3) ja lämmönlähteistä. Rakennusmateriaalien, valaistuksen ja ilmanvaihtojärjestelmän tulee kestää syövyttävää rikkihappoa. Säiliöiden kuntoa tulee valvoa säännöllisesti. Varastoi sulamispistettä (vaihtelee väkevyyden mukaan -62 - +11 °C) korkeammassa lämpötilassa.

Rikkihapon 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 kalliin on merkittävä aineen YK-numero ja sen eteen kirjaimet "UN" (rikkihappo: UN 1830, UN 1832 tai UN 2796). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (rikkihappo: varoituslipuke 8).

## 7 Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (\*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

American Industrial Hygiene Association (AIHA). [Emergency response planning guidelines](#). Fairfax: AIHA, 2010.

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

\* [CHEMINFO database](#). Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Issue 98-1 (February 1998).

Encyclopaedia of occupational health and safety. 4th ed. Geneva: ILO, 1998.

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

Forsberg K & Mansdorf SZ. Quick selection guide to chemical protective clothing. 5th ed. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2007.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblätter 183, 183a. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

[HSDB \(Hazardous Substances Data Bank\)](#). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland (CD-ROM version), Micromedex, Inc. Eaglewood, Colorado (edition expires 30.6.1998).

[IARC monographs](#) on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 54. Occupational exposures to mists and vapours from strong inorganic acids; and other industrial chemicals. Lyon: IARC (International Agency for Research on Cancer), 1992.

[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: Sulfuric acid](#).

Jolanki R, Tammela E, Estlander T, Jaakkola J, Kanerva L, Lähteenmäki M-T, Riihimäki V & Örn M. Käsien suojaus. Helsinki: Työterveyslaitos, Työsuojeluhallitus, Ohjeita ja suosituksia 6, 1988.

[Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals](#). Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 2002.

Lääkinnällinen toiminta kemikaalionnettomuudessa, Lääkintähuollon neuvottelukunnan kemikaalionnettomuustyöryhmä II:n mietintö. Helsinki: Lääkintöhallitus, Julkaisu 149, 1989.

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

Sosiaali- ja terveysministeriö. [HTP-arvot 2014](#). Sosiaali- ja terveysministeriö, Helsinki, 2014.

Sulphuric acid and oleum, Environmental and technical information for problem spills. Ottawa: Environment Canada, Environmental Protection Service, 1984.

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), 2010.

Treatment and disposal methods for waste chemicals. Geneva: International register of potentially toxic chemicals, 1987.

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

Weiss G. Hazardous chemicals data book. 2nd ed. New Jersey: Noyes Data Corporation, 1986.

*Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.*

#### **TÄRKEÄ HUOMAUTUS:**

OVA-turvallisuusohjeet on laadittu asiantuntijaryhmässä, johon on kuulunut asiantuntijalaitosten, kemianteollisuuden sekä viranomaisten edustajia. Turvallisuusohjeiden ja käyttäjän oppaan sisältämät tiedot perustuvat laatimis- tai päivittämishetkellä käytettävissä olleeseen tietoon sekä tällöin voimassa olleisiin määräyksiin. OVA-ohjeita saa kopioida VAIN omaan käyttöön. OVA-ohjeita ei saa sellaisenaan käyttää tuoteselosteena tai käyttöturvallisuustiedotteena, niiden asemasta tai niiden liitteenä tai muuna vastaavana asiakirjana. Ohjeet laatinut asiantuntijaryhmä ja Työterveyslaitos eivät ole vastuussa tietojen perusteella tehdyistä toimenpiteistä.

---

◀ [OVA-etusivulle](#)

Päivitetty 10.12.2015.

Näitä ohjeita kehitetään jatkuvasti ja kaikki palaute on tervetullutta. Lähetä [palautetta](#).

© [Työterveyslaitos](#)