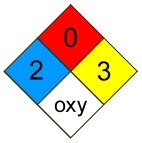
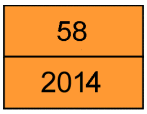
Vetyperoksidi

Viimeksi päivitetty 31.03.2026

5 < 50 -prosenttinen H_2O_2:

> 50-prosenttinen H_2O_2:





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

CAS-numero	7722-84-1
Indeksinumero	008-003-00-9
EY-numero (EINECS-numero)	231-765-0

YK-numero	2014 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, joka sisältää vähintään 20 % mutta enintään 60 % vetyperoksidia (tarvittaessa stabiloituna)) 2015 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, STABILOITU, yli 60 % mutta enintään 70 % vetyperoksidia sisältävä) 2015 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, STABILOITU, yli 70 % vetyperoksidia sisältävä) 2984 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, vähintään 8 % mutta alle 20 % vetyperoksidia sisältävä (stabiloitu tarvittaessa))
Molekyylikaava	H_2O_2

Synonyymit

englanti: hydrogen peroxide, hydrogen dioxide, hydroperoxide, perhydrol

suomi: vetysuperoksidi

ruotsi: väteperoxid, vätesuperoxid

saksa: Wasserstoffperoxid, Hydrogenperoxid, Hydroperoxid

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Vetyperoksidi on pistävänhajuinen, väritön neste. Laimea vetyperoksidiliuos on hajutonta.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	34,0
Tiheys	1,44 (100-prosenttinen H_2O_2) 1,29 (70-prosenttinen H_2O_2) 1,20 (50-prosenttinen H_2O_2) 1,13 (35-prosenttinen H_2O_2)

Sulamispiste	-0,4 °C (100-prosenttinen H_2O_2) -40 °C (70-prosenttinen H_2O_2) -52 °C (50-prosenttinen H_2O_2) -33 °C (35-prosenttinen H_2O_2)
Kiehumispiste	152 °C (100-prosenttinen H_2O_2) 126 °C (70-prosenttinen H_2O_2) 114 °C (50-prosenttinen H_2O_2) 108 °C (35-prosenttinen H_2O_2)
Höyrynpaine 20 °C:ssa	n. 0,3 kPa (2,3 mmHg) (100-prosenttinen H_2O_2) n. 0,1 kPa (0,8 mmHg) (70-prosenttinen H_2O_2) n. 0,05 kPa (0,4 mmHg) (50-prosenttinen H_2O_2)
Höyryn tiheys	1,2 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	n. 0,3 % (3 000 ppm) (100-prosenttinen H_2O_2) n. 0,1 % (1 000 ppm) (70-prosenttinen H_2O_2) n. 0,05 % (500 ppm) (50-prosenttinen H_2O_2); vaikeasti haihtuvia
Liukoisuus	liukenee hyvin veteen, liukenee alkoholeihin, glukoleihin ja ketoneihin
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log Pow = -1,36; ei rasvahakuinen
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 1,41 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,71 ppm

1.3 Reaktiivisuus

Vetyperoksidi on voimakkaasti hapettava aine. Se hajoaa lämmön ja auringonvalon vaikutuksesta, jolloin vapautuu happea ja vettä. Myös metallit (esimerkiksi rauta, kupari, sinkki, kromi, nikkeli) ja epäpuhtaudet katalysoivat hajoamista. Hajoamisen estämiseksi vetyperoksidiin on lisätty stabiloimisainetta, kuten esimerkiksi fosfori-, rikki-, boori- tai sitruunahappoa, asetanilidia tai asetofenetidiiniä.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Vetyperoksidi ei ole palava neste, mutta voimakkaana hapettimena se voi kiihdyttää ja ylläpitää palamista. Sekoittuminen orgaanisten aineiden, kuten alkoholien, asetonin ja polttoaineiden kanssa voi aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Vetyperoksidin kastelemat vaatteet (erityisesti puuvillavaatteet) ja nahkajalkineet voivat syttyä itsestään palamaan. Vetyperoksidin imeytyminen muuhun palavaan

materiaaliin voi aiheuttaa palon. Väkevä vetyperoksidi voi aiheuttaa räjähdysvaaran. Vetyperoksidin hajoaminen säiliön kuumentuessa esimerkiksi tulipalon vaikutuksesta aiheuttaa hapen muodostumista säiliössä, mikä nostaa painetta ja aiheuttaa säiliön repeytymisen, ellei säiliötä ole asianmukaisesti suunniteltu.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara

Vaaralausekkeet

H271
Aiheuttaa tulipalo- tai räjähdysvaaran; voimakkaasti hapettava.

*** H332**
Haitallista hengitettynä.

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

* Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Hapettava neste (Ox. Liq. 1); H271: Aiheuttaa tulipalo- tai räjähdysvaaran; voimakkaasti hapettava.	C > 70 % (****)
Hapettava neste (Ox. Liq. 2); H272: Voi edistää tulipaloa; hapettava.	50 % < C < 70 % (****)
Ihosyövyttävyys (Skin Corr. 1A); H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	C > 70 %
Ihosyövyttävyys (Skin Corr. 1B); H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	50 % < C < 70 %
Ihoärsytys (Skin Irrit. 2); H315: Ärsyttää ihoa.	35 % < C < 50 %
Vakava silmävaurio (Eye Dam.1); H318: Vaurioittaa vakavasti silmiä.	8 % < C < 50 %
Silmä-ärsytys (Eye Irrit. 2); H319: Ärsyttää voimakkaasti silmiä.	5 % < C < 8 %
Elinkohtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen (STOT SE 3); H335: Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.	C > 35 %

**** Fysikaaliset vaarat vahvistetaan testaamalla.

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	2014 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, joka sisältää vähintään 20 % mutta enintään 60 % vetyperoksidia (tarvittaessa stabiloituna))		
	2015 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, STABILOITU, yli 60 % mutta enintään 70 % vetyperoksidia sisältävä)		

	2015 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, STABILOITU, yli 70 % vetyperoksidia sisältävä)
	2984 (VETYPEROKSIDIN VESILIUOS, vähintään 8 % mutta alle 20 % vetyperoksidia sisältävä (stabiloitu tarvittaessa))
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus: 5.1
	merikuljetus: 5.1
Pakkausryhmä:	I (2015) II (2014) III (2984)
Varoituslipuke:	5.1 (hapettava aine) ja 8 (syövyttävä aine) (2015, 2014)
	5.1 (hapettava aine) (2984)
Vaaran tunnusnumero:	559 (voimakkaasti hapettava (paloa edistävä) aine, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion) (2015)
	50 (hapettava (paloa edistävä) aine) (2984)
	58 (hapettava (paloa edistävä) aine, syövyttävä) (2014)

Vetyperoksidin vesiliuokset, jotka sisältävät alle 8 % vetyperoksidia, eivät ole vaarallisten aineiden kuljetusmääräyksien alaisia.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

ERPG-arvot **(Emergency response planning guidelines, USA)**	
ERPG-1	10 ppm (14 mg/m^3) /60 min
ERPG-2	50 ppm (70 mg/m^3) /60 min
ERPG-3	100 ppm (140 mg/m^3) /60 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025)	0,5 ppm (0,7 mg/m^3) /8 h
(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)	1 ppm (1,4 mg/m^3) /15 min

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

1.7 Käyttö

Vetyperoksidia käytetään mekaanisen massan, sellun ja tekstiilien valkaisuun. Sitä käytetään myös desinfiointiaineena elintarvike- ja lääketeollisuudessa ja jätevesien sekä jätekaasujen puhdistuksessa. Lisäksi vetyperoksidia käytetään kemikaalien valmistukseen, metalliteollisuudessa galvanointikylpyjen puhdistamiseen sekä elektroniikkateollisuudessa etsaukseen ja puhdistukseen. Vetyperoksidia käytetään myös hiusten valkaisussa ja värjäyksessä sekä permanenteissa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Altistuminen hengitysteitse pienehköille vetyperoksidin höyrypitoisuuksille (3,5 - 10 mg/m^3) aiheuttaa lievää nenän, kurkun ja hengitysteiden ärsytystä. Noin 20 mg/m^3 pitoisuudessa on myös havaittu silmien kuivumista, kirvelyä ja punoitusta sekä pistelyä kasvojen iholla. Suuret pitoisuudet vetyperoksidia höyrynä tai sumuna (satoja mg/m^3) ärsyttävät erittäin voimakkaasti nenää ja kurkkua. Keuhkopöhön kehittyminen on mahdollista. Tällöin saattaa myös ilmetä voimakkaita keskushermosto-oireita: kouristuksia ja tajuttomuutta.

Väkevien vetyperoksidin vesiliuosten (>10 %) roiskeet silmään voivat aiheuttaa syövytysvammoja. Alle 3-prosenttisen liuoksen roiskeet aiheuttavat silmässä lievää kipua, mutta eivät vaurioita. Suora ihokosketus väkevään (>15 %) vetyperoksidiliuokseen aiheuttaa ohimenevää ihon vaalenemista. Jos ainetta ei huuhdella pois, voi seurauksena olla punoitusta ja rakkuloiden muodostumista. Myös suuret höyrypitoisuudet (yli 20 mg/m^3) voivat ärsyttää ihoa.

Vetyperoksidiliuoksen nieleminen ärsyttää ruokatorvea ja mahalaukkua aiheuttaen kipuja ja oksentelua. Väkevän vetyperoksidin (tai laimeaa vetyperoksidiliuosta suuren määrän) nieleminen voi aiheuttaa tajunnan menetyksen, kooman ja jopa kuoleman. Vakavat vaikutukset perustuvat vetyperoksidin nopeaan hajoamiseen vedeksi ja hapeksi. Yhdestä millilitrasta 30-prosenttista vetyperoksidia muodostuu 100 millilitraa happea. Voimakas kaasunmuodostus suolistossa tai ruumiinonteloissa voi lähettää happikuplia verenkiertoon. Ne voivat puolestaan estää verenkiertoa paikallisesti suolen seinämässä tai etäämpänä keuhkoissa. Yksittäisissä tapauksissa on jopa kuvattu happiembolusten kylvöä suuren verenkierron puolella muun muassa sydänlihaksessa ja aivoissa vakavin seurauksin.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Pitkäaikaisvaikutuksista on vähän tietoja. Runsaasti tupakoivalla työntekijällä, joka altistui suurehkoille pitoisuuksille vetyperoksidihöyryä ja -sumua (keskimäärin 12 mg/m^3, huiput 41 mg/m^3), todettiin keuhkomuutoksia ja heikentynyttä kaasujenvaihduntaa keuhkorakkuloissa (interstitiaalinen keuhkosairaus). Tila parani altistumisen loputtua.

Vetyperoksidi on mutageenista ja genotoksista useissa erilaisissa bakteeri- ja nisäkässolutesteissä, mutta koe-eläimillä mutageenisuutta ei ole todettu. Vetyperoksidille altistuminen juomaveden kautta aiheutti pohjukaissuolen kasvaimia hiirissä, joilta puuttui vetyperoksidia hajoittavaa katalaasia. Monien aineenvaihdunnallisten suojamekanismien perusteella on kuitenkin päätelty, ettei vetyperoksidille altistuminen aiheuttane syöpävaaraa ihmisille.

3. Vaikutukset ympäristöön

Ilmaan joutunut vetyperoksidi hajoaa hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta tai reaktioissa muiden aineiden kanssa (muun muassa rikkidioksidi ja haihtuvat orgaaniset yhdisteet). Puoliintumisajaksi on kaupunki-ilmassa saatu noin vuorokausi. Vetyperoksidi hajoaa myös suoraan valon vaikutuksesta ja sen puoliintumisajaksi on tällöin arvioitu noin kaksi vuorokautta.

Maahan joutunut vetyperoksidi hajoaa helposti maaperässä olevien katalyyttien vaikutuksesta vedeksi, hapeksi ja/tai reaktiiviseksi hydroksyyliradikaaliksi. Puoliintumisajan on arvioitu olevan korkeintaan kaksitoista tuntia. Pintamaassa vetyperoksidi hajoaa myös fotolyyttisesti. Se ei juurikaan sitoudu maa-ainekseen, joten vetyperoksidi on maaperässä hyvin kulkeutuvaa.

Vetyperoksidi liukenee hyvin veteen. Sen haihtuminen vedestä on hyvin vähäistä. Luonnonvesissä vetyperoksidi hajoaa yleensä varsin nopeasti sekä biologisesti että kemiallisesti. Puoliintumisajaksi on arvioitu yhdestä kahteen vuorokautta, mutta epäsuotuisissa olosuhteissa hajoaminen voi tapahtua huomattavasti hitaammin (suuri pitoisuus >> 10 mg/l, vähäravinteinen, karu vesistö). Vetyperoksidin on todettu olevan myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 16,4 - 37,4 mg/l (96 h) ja sen akuutit EC50-arvot ovat vesikirpulle noin 2,4 mg/l (48 h) ja leville 1,4 - 4,3 mg/l (72 h).

Vetyperoksidin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T5.1 (Hapettavat aineet) (vetyperoksidi 50 %)

4.1 Palo ja räjähdys

Tyhjennä vaara-alue ihmisistä ja eristä se. Pysy tuulen yläpuolella. Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta repeämisvaaran vuoksi.

Käytä sammutukseen vettä, sillä sammutusjauheet voivat kiihdyttää vetyperoksidin hajoamista, jolloin vapautuu happea.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 metriä kaikkiin suuntiin.
suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 25 - 50 metriä kaikkiin suuntiin.

Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Vuotava säiliö tyhjennetään pumppuamalla aine toiseen vetyperoksidille sopivaan säiliöön (materiaalit: ruostumaton teräs, puhdas alumiini, polyeteeni). Pidä aine erillään syttyvistä materiaaleista ja yhteensopimattomista metalleista (esimerkiksi rauta, kupari, sinkki, kromi, nikkeli). Estä aineen leviäminen patoamalla lammikko hiekalla tai muulla palamattomalla aineella. Älä koske vuotavaan aineeseen. Laimenna vetyperoksidilammikkoa vedellä räjähdysvaaran pienentämiseksi. Tuuleta sisätilat.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja kasvojensuojainta tai tarvittaessa paineilmahengityslaitetta. Käytä tyypin 3 nestetiivistä suojapukua, jos olet vaarassa joutua kosketuksiin nesteen kanssa. Jos kemikaali on hyvin laimea vesiliuos, voit käyttää myös tyypin 4 roisketiivistä kemikaalisuojapukua. Pese vetyperoksidi hyvin pois useaan kertaan käytettävistä suojaimista käytön jälkeen etenkin, jos kyseessä oli väkevä liuos. Liekkikosketuksessa kemikaalisuojapuvut voivat syttyä.

Alueen puhdistaminen

Maahan valunutta vetyperoksidia ei saa ottaa talteen, vaan se laimennetaan runsaalla vedellä alle 1-prosenttiseksi liuokseksi, joka voidaan huuhdella viemäriin tai vesistöön. Tähän tarvitaan paikallisten viranomaisten antama lupa.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä vetyperoksidille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Pidä potilas lämpimänä ja levossa. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää huolellisesti runsaalla juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Riisu likaantunut vaatetus ja jalkineet sekä huuhtele altistunutta aluetta huolellisesti runsaalla juoksevalla vedellä. Jos ärsytystä esiintyy huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin. Likaantunut vaatetus tulee huuhdella huolellisesti syttymisvaaran vuoksi.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Älä oksennuta. Potilas on toimitettava ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista. Hoidossa on kiinnitettävä huomiota mahdollisten happiembolusten syntymiseen ja ruoansulatuskanavan repeämisvaaraan.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Vetyperoksidi laimennetaan runsaalla vedellä alle 1-prosenttiseksi liuokseksi, joka voidaan huuhdella viemäriin. Tähän tarvitaan paikallisen viranomaisen antama lupa.

5. Käsittely ja varastointi

Vetyperoksidi on suojattava lämmöltä. Sen käsittelyssä on noudatettava ehdotonta puhtautta ja estettävä epäpuhtauksien joutuminen vetyperoksidin joukkoon. Kaikkien vetyperoksidin kanssa kosketuksiin joutuvien laitteiden on oltava vetyperoksidille soveltuvia ja paineen muodostuminen on niissä estettävä varolaittein (varoventtiilit, murtolevyt). Laitteet on puhdistettava ja niiden metallipinnat passivoitava ennen käyttöönottoa.

Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä. Käsittelypaikan läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka. Käytä suojakäsineitä, kumisaappaita, suojalaseja tai kasvonsuojainta ja suojavaatetusta, joka ei syty kosketuksesta väkevään vetyperoksidiin. Huuhtele suojaimet hyvin heti käytön jälkeen tai upota ne veteen. Väkevää liuosta käsitellessäsi käytä suojavaatetuksena vähintään kemikaalia läpäisemätöntä esiliinaa.

Erittäin hyviä suojakäsinemateriaaleja 30—70-prosenttiselta vetyperoksidilta suojauduttaessa ovat mm. butyylikumi, luonnonkumi, nitriilikumi, neopreenikumi ja fluorikumi (Viton®). Viton®-butyylikumi-yhdistelmämateriaali, AlpahaTec® 02-100 (PE/EVAL/PE) ja Kemblok®.

Vetyperoksidilta suojaavia suojavaatteita ovat: ChemMAX® 3, Frontline® 500, Alphatec® 4000, Alphatec® EVO, Alphatec® VPS, Tychem® 5000, Tychem® 6000, Tychem® 6000 FR, Tychem® 9000, Tychem® Responder®, Tychem® 10000, Tychem® 10000 FR ja Zytron® 500.

Käytä tarvittaessa paineilmahengityslaitetta tai suodatinsuojainta, jossa on NOP3- tai COP3-suodatin, ja joka suojaa myös silmät.

Epäpuhtauksien joutuminen varastosäiliöihin on estettävä vetyperoksidin hajoamisen estämiseksi. Vetyperoksidi on varastoitava viileässä, hyvin ilmastoidussa, auringonvalolta suojatussa tilassa. Varastojen on oltava erillään palavista ja orgaanisista aineista.

Vetyperoksidille sopivia isojen varastosäiliöiden materiaaleja ovat haponkestävät teräkset (AISI 316L, AISI 304L) sekä alumiini (>99,5 %). Metallipinnat on puhdistettava ja passivoitava ennen käyttöönottoa. Pienempiä määriä voidaan varastoida HD polyeteenisäiliöissä tai astioissa sekä auringonvalolta suojatuissa lasipulloissa.

Varastosäiliöissä ja astioissa on oltava varolaitteet vetyperoksidin hajoamisesta johtuvan paineen nousun varalta.

Vetyperoksidin 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" (vetyperoksidi UN 2014, 2015 tai 2984). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (vetyperokisidi: varoituslipuke 5.1 tai 5.1 ja 8).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

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

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

* CHEMINFO database. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. Issue 98-3 (December 1998).

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

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

Farligt gods. Stockholm, Svenska brandförsvarsföreningen, nr 53.

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

Forsberg, K., van den Borre, A., Henry III, N., Zeigler, J. P., Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing, 7th Ed., John Wiley & Sons, Hoboken, NJ 2020. Ss. 294.

Hase A, Koppinen S, Riistama K & Vuori M. Suomen kemianteollisuus. Tampere: Chemas Oy, 1998.

* Hall AH & Rumack BH (eds.). HAZARDTEXT Hazard Managements, Micromedex, Inc., Englewood, Colorado.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblätter 206, 206a, 206b. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland, Micromedex, Inc., Eaglewood, Colorado.

* Hydrogen peroxide (MEDITEXT® Medical Management) in Hall AH & Rumack BH (eds.): TOMES® Information System, Micromedex, Inc., Denver, Colorado.

IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 71. Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide. Lyon: IARC (International Agency for Research on Cancer), 1999.

International chemical safety cards (ICSC). ICSC: 0164. Hydrogen peroxide (> 60% solution in water). WHO, ILO, IPCS.

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: Hydrogen peroxide.

Joint Assessment of Commodity Chemicals No. 22, Hydrogen peroxide. Brussels: ECETOC, 1992.

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

Richardson ML & Gangolli S eds. The dictionary of substances and their effects. Vol. 4. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

Risk assessment. Hydrogen peroxide. Draft of 7 May 1999. Finland.

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

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

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.