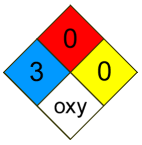
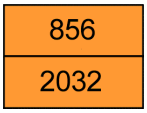
Typpihappo

Viimeksi päivitetty 15.05.2025











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







CAS-numero	7697-37-2
Indeksinumero	007-004-00-1
EY-numero (EINECS-numero)	231-714-2
YK-numero	2031 (TYPPIHAPPO, ei savuava, vähintään 65 % mutta enintään 70 % typpihappoa sisältävä)
	2031 (TYPPIHAPPO, ei savuava, yli 70 % typpihappoa sisältävä)
	2031 (TYPPIHAPPO, ei savuava, alle 65 % typpihappoa sisältävä)
	2032 (TYPPIHAPPO, SAVUAVA)
Molekyylikaava	HNO_3

Synonyymit

englanti: nitric acid, hydrogen nitrate

suomi: salpietarihappo

ruotsi: salpetersyra

saksa: Salpetersäure

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Typpihappo on vahva happo ja väkevänä liuoksena voimakas hapetin. Aine on väritön tai kellertävä neste, jolla on tukahduttava haju. Typpihappo, jonka väkevyys on 68 %, tislautuu normaalipaineessa väkevöitymättä eli kyseessä on atseotrooppinen typpihapon vesiliuos. Tätä väkevämpi typpihappo "savuaa", koska siitä irtoaa typen oksideja. Typpidioksidi värjää savuavan typpihapon punaruskeaksi. Typpihapon höyryt ovat ilmaa raskaampia.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	63,0
Tiheys	1,5 (100-prosenttinen happo) 1,4 (70-prosenttinen happo) 1,1 (20-prosenttinen happo)
Sulamispiste	-42 °C (100-prosenttinen happo) -40 °C (70-prosenttinen happo) -19 °C (20-prosenttinen happo)
Kiehumispiste	84 °C (100-prosenttinen happo) 122 °C (70-prosenttinen happo) 104 °C (20-prosenttinen happo)
Höyrynpaine 20 °C:ssa	6,2 kPa (100-prosenttinen) 0,4 kPa (70-prosenttinen) 0 kPa (20-prosenttinen)
Höyryn tiheys	2,2 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio 20 °C:ssa	6,1 % (61 000 ppm) 100-prosenttinen happo; helposti haihtuva 0,4 % (4 000 ppm) 70-prosenttinen happo; haihtuva 0 % (0 ppm) 20-prosenttinen happo; vaikeasti haihtuva
Liukoisuus	liukenee veteen täysin

pH	1,0 (0,1 M liuos)
pKa	-1,4
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log Pow = -2,3 (25 °C:ssa); ei rasvahakuinen
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 2,6 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,39 ppm
Hajukynnys	0,3 - 1 ppm (0,75 - 2,5 mg/m^3); haju varoittaa terveysvaarasta

1.3 Reaktiivisuus

Aine reagoi kiivaasti eräiden orgaanisten aineiden kanssa (muun muassa alkoholit, etikkahappo, palavat nesteet ja kaasut) sekä rikkivedyn, kromihapon ja syaanivetyhapon kanssa. Reaktio voi aiheuttaa syttymisvaaran ja reaktiossa voi vapautua myrkyllisiä typen oksideja. Aine syövyttää useimpia metalleja, muun muassa kuparia ja rautaa, sekä tekstiilejä. Metalleja syövyttäessään ja kuumentuessaan aine vapauttaa myrkyllisiä typen oksideja. Aineen liuetessa veteen vapautuu lämpöä ja myrkyllisiä typen oksideja.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Typpihappo ei ole syttyvä, mutta väkevä typpihappo voi voimakkaana hapettimena sytyttää helposti syttyviä materiaaleja (esimerkiksi sahajauho ja puu). Palon lämmittämä typpihappo hajoaa, jolloin vapautuu typen oksideja, pääasiassa myrkyllistä typpidioksidia.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara





Vaaralausekkeet

H272
Voi edistää tulipaloa; hapettava.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H330
Tappavaa hengitettynä.

EUH071
Hengityselimiä syövyttävää.

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
Välitön myrkyllisyys (Acute Tox. 1); H330: Tappavaa hengitettynä.	C > 70 %
Välitön myrkyllisyys (Acute Tox. 3); H331: Myrkyllistä hengitettynä.	C < 70 %
Ihosyövyttävyys (Skin Corr. 1A); H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	C > 20 %
Ihosyövyttävyys (Skin Corr. 1B); H314: Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.	5 % < C < 20 %
Hapettava neste (Ox. Liq. 2); H272: Voi edistää tulipaloa; hapettava.	C > 99 %
Hapettava neste (Ox. Liq. 3); H272: Voi edistää tulipaloa; hapettava.	65 % < C < 99 %

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	2031 (TYPPIHAPPO, ei savuava, vähintään 65 % mutta enintään 70 % typpihappoa sisältävä)			
	2031 (TYPPIHAPPO, ei savuava, yli 70 % typpihappoa sisältävä)			
	2031 (TYPPIHAPPO, ei savuava, alle 65 % typpihappoa sisältävä)			
	2032 (TYPPIHAPPO, SAVUAVA)			
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus: 8			
	merikuljetus: 8			
Pakkausryhmä:	I (2032)			
	I (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, yli 70 % typpihappoa sisältävä)			

	II (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, vähintään 65 % mutta enintään 70 % typpihappoa sisältävä)
	II (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, alle 65 % typpihappoa sisältävä)
Varoituslipuke:	8 ja 5.1 ja 6.1 (2032)
	8 ja 5.1 (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, vähintään 65 % mutta enintään 70 % typpihappoa sisältävä)
	8 ja 5.1 (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, yli 70 % typpihappoa sisältävä)
	8 (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, alle 65 % typpihappoa sisältävä)
Vaaran tunnusnumero:	856 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä, hapettava (paloa edistävä), myrkyllinen aine) (2032)

	885 (erittäin syövyttävä, hapettava (paloa edistävä) aine) (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, yli 70 % typpihappoa sisältävä)	
	85 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä, hapettava (paloa edistävä) aine) (2031, TYPPIHAPPO, ei savuava, vähintään 65 % mutta enintään 70 % typpihappoa sisältävä)	

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot **(Acute exposure guideline levels, USA)**	AEGL 1	0,16 ppm (0,4 mg/m^3) /10 min 0,16 ppm (0,4 mg/m^3) /30 min
	AEGL 2	43 ppm (110 mg/m^3) /10 min 30 ppm (77 mg/m^3) /30 min
	AEGL 3	170 ppm (440 mg/m^3) /10 min 120 ppm (310 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	0,5 ppm (1,3 mg/m^3) /8 h 1 ppm (2,6 mg/m^3) /15 min

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

1.7 Käyttö

Typpihappoa käytetään Suomessa lannoite- ja räjähdysaineteollisuudessa. Lannoitteiden valmistukseen käytetään 52 - 65-prosenttista typpihappoa. Vettä sitovaa apuainetta (väkevä rikkihappo) on käytettävä 60 - 65 % typpihapon väkevöinnissä tislaamalla. Nitraushappo sekoitetaan oleumista tai rikkihaposta ja väkevästä typpihaposta.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Typpihappohöyryt sisältävät aina tietyn osuuden typen oksideja riippuen typpihapon väkevyydestä. Väkevä typpihappo hajoaa valon vaikutuksesta muodostaen typen oksideja, jotka värjäävät liuoksen kellertäväksi. Happohöyryille ja typpidioksidille altistumisen ensioireina ilmenee lievää tai kohtalaista silmien ja hengitysteiden ärsytystä. Pitoisuus, joka ylittää 50 - 100 ppm (100 - 200 mg/m^3), voi aiheuttaa keuhkopöhön, joka voi ilmaantua vasta usean tunnin kuluttua; 100 - 500 ppm (200 - 1 000 mg/m^3) voi aiheuttaa keuhkoputkien supistelua ja äkillisen kuoleman.

Typpidioksidimyrkytyksen jälkeen voi 2 - 3 viikon kuluessa kehittyä uusi keuhkopöhö tai vakava pieniä keuhkoputkia ahtauttava tulehdus.

Väkevän typpihapon roiskuminen silmään aiheuttaa vakavia silmävaurioita ja voi johtaa näönmenetykseen. Laimeat typpihappoliuokset aiheuttavat lievempiä vammoja.

Väkevä typpihappoliuos syövyttää voimakkaasti ihoa aiheuttaen polttavaa tunnetta ja rakkuloiden muodostumista. Iho voi arpeutua pysyvästi. Typpihappo aiheuttaa ihon muuttumisen keltaiseksi.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Pitkäaikainen altistuminen typpihappohöyryille voi vaurioittaa hammaskiillettä ja aiheuttaa kroonista silmien ja nenänielun ärsytystä ja tulehdusta.

Toistuva ihokosketus laimeiden typpihappoliuosten kanssa aiheuttaa ihon kuivumista ja voi aiheuttaa ihon tulehtumisen.

3. Vaikutukset ympäristöön

Maahan valunut typpihappo ei juurikaan haihdu ilmaan. Maaperän kosteus edistää sen tunkeutumista maahan. Typpihappo on maaperässä kulkeutuvaa. Se liuottaa maaperästä aineksia, erityisesti karbonaatteja. Typpihappo neutraloituu jonkin verran kulkeutuessaan maaperässä, mutta sitä voi kulkeutua pohjaveteen asti.

Typpihappo sekoittuu hyvin veteen. Sen haitallisuus vesieliöille perustuu sen voimakkaaseen happamuuteen. Kaloille haitallinen veden pH on alle 5 ja muille vesieliölle alle 5,5. Typpihapon neutraloitumisessa muodostuu haitallisia nitraatteja. Suuret nitraattipitoisuudet rehevöittävät vesistöjä. Typpihappo on haitallista vesieliöille, sillä sen LC50-arvot kalalle ovat 72 - 300 mg/l.

Typpihapon ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T8b (Haihtuvat syövyttävät nesteet)

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

4.1 Palo ja räjähdys

Typpihappo ei pala. Palojen sammutukseen tulee käyttää palavan materiaalin edellyttämää sammutetta. Väkevän happoliuoksen joutuessa kosketuksiin veden kanssa vapautuu lämpöä, mikä voi aiheuttaa kuuman hapon roiskumisen sekä myrkyllisten typen oksidien vapautumisen.

Siirrä typpihappoa sisältävät säiliöt paloalueelta tai jäähdytä säiliöitä vedellä. Älä päästä vettä säiliöihin. Pysy tuulen yläpuolella. Palon lämmittämästä typpihaposta vapautuu typpihappohöyryä ja myrkyllisiä typen oksideja. Käytä sumusuihkua sitomaan typen oksideja.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä vähintään ruskeana näkyvän pilven alue. Typpihappo voi maahan valuessaan myös hajota voimakkaasti riippuen alustan aineksista.

Seuraavat vaaraetäisyydet on arvioitu 60-65-prosenttiselle typpihapolle:

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 metriä kaikkiin suuntiin. Eristä näkyvän (punaruskean) kaasupilven alue.
suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 50 metriä kaikkiin suuntiin. Eristä näkyvän (punaruskean) kaasupilven alue. Pilven muodostuminen riippuu maaperästä.

Seuraavat vaaraetäisyydet on arvioitu 99-prosenttiselle typpihapolle:

pieni vuoto (noin 100 l):	Välitön eristys 25 metriä kaikkiin suuntiin. Eristä näkyvän (punaruskean) kaasupilven alue.
suuri vuoto (noin 10 m^3):	Välitön eristys 50 m kaikkiin suuntiin sekä 200 m tuulen alapuolella. Eristä näkyvän (punaruskean) kaasupilven alue. Pilven muodostuminen riippuu maaperästä.

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

Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Patoa vuotanut happo esimerkiksi maavallilla. Estä nesteen valuminen viemäreihin. Maahan valunut väkevä typpihappo tulee laimentaa runsaalla vedellä typen oksidien muodostumisen pysäyttämiseksi. Vaihtoehtoisesti lammikon pinnalle voidaan kaataa ohut kerros parafiini- tai silikoniöljyä, joka estää hapon höyrystymisen. Öljyä kaadetaan ohut kerros (2 mm eli 2 litraa öljyä/lammikon m^2) lammikon pinnalle.

Henkilönsuojaimina tulee käyttää paloasua ja paineilmahengityslaitetta. Roiske-, neste- tai kaasutiivis kemikaalisuojapuku on tarpeen, jos on roiskevaara tai joudutaan toimimaan suurissa typpihappohöyrypitoisuuksissa.

Alueen puhdistaminen

Pienet määrät typpihappoa imeytetään hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen ja kerätään kannellisiin merkittyihin astioihin neutralointia varten. Typpihappojäte voidaan neutraloida kalkilla tai soodalla. Padottu typpihappo pyritään keräämään talteen ja maahan jäänyt typpihappo neutraloidaan. Laimentamattoman savuavan typpihapon neutraloiminen emäksellä voimistaa myrkyllisen typpidioksidin vapautumista.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja pidä hänet levossa puoli-istuvassa asennossa. Jos henkilöllä on hengitysvaikeuksia, anna hänelle happea. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

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

Ihokosketus

Käytä hätäsuihkua ja riisu typpihapon likaama vaatetus välittömästi. Huuhtele ihoa runsaalla juoksevalla vedellä ainakin 15 minuuttia. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Pesussa avustavan henkilön tulee käyttää suojakäsineitä.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Potilaan suu huuhdotaan hyvin vedellä. Ei oksettamista. Juota potilaalle 1 - 2 juomalasillista vettä tai maitoa. Tajuttomalle tai kouristelevalle potilaalle ei saa antaa mitään suun kautta. Jos potilas oksentaa luonnostaan, huuhtele suu ja juota lisää vettä. Potilas tulee toimittaa nopeasti ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hengityksen, verenkierron ja sokin hoito.

Typpihapon ihovammoja hoidetaan palovammahoidon periaatteiden mukaisesti. On varauduttava typpihappohöyryjen ja typpidioksidin aiheuttamiin hengitysvaikeuksiin, jotka aiheutuvat kurkunpään turvotuksesta ja keuhkoputkien supistelusta taikka keuhkopöhöstä.

Kurkunpään turvotusta voidaan hoitaa adrenaliini-inhalaatioaerosolilla (raseeminen adrenaliini (Micronefrin® 22,5 mg/ml) nebulisaattorilla annoksella 0,2–0,5 ml + NaCl 0,9 % 2 ml, enintään kolme inhalaatiota puolen tunnin aikana). 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; kaksi annosta tai vastaavaa inhalaatioliuosta 1 ml nebulisaattorilla kolmen tunnin välein).

Suurille pitoisuuksille altistuneelle potilaalle annetaan keuhkopöhön ehkäisemiseksi kortikosteroidi-inhalaatioaerosolia (beklometasoni tai budesonidi 400 µg kolme hengenvetoa neljä kertaa vuorokaudessa, tai flutikasoni 500 µg yksi hengenveto 4 kertaa vuorokaudessa, tai nebulisaattorilla annosteltuna budesonidi 0,5 mg/ml 2 ml 4 kertaa vuorokaudessa). Hoitoa jatketaan neljän päivän ajan. Viidentenä päivänä hoito lopetetaan, jos keuhkolöydöksiä ei ole. Muutoin jatketaan toipumiseen asti. Erittäin voimakkaan altistumisen jälkeen voidaan harkita systeemisteroidia, esim. metyyliprednisoloni 40-80 mg 4 kertaa suoneen.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Vedellä laimennettu typpihappojäte neutraloidaan kalkilla tai soodalla. Laimeat happojätteet voidaan johtaa yleiseen viemäriin, jos laimentuminen muihin jätevesiin on riittävä (pH, kuntakohtaiset sallitut pitoisuudet) ja jos viemäriin laskeminen toteutetaan kiinteistön viemäriin liittymissopimuksen ja viemärilaitoksen yleisten liittymis- ja käyttömääräysten mukaisesti tai sopien erikseen viemärilaitoksen kanssa. Yleiseen viemäriverkostoon laskettavan jäteveden pH:n tulisi olla välillä 6 - 10 (ohjearvo). Jäteveden pH:n säätö on välttämätön toimenpide viemäriputkiston materiaalin syöpyvyyden ja jätevedenpuhdistusprosessiin kohdistuvan haitallisen vaikutuksen vuoksi. Jätevesien johto viemäriverkkoon edellyttää kuntakohtaisten sallittujen pitoisuuksien noudattamista ja tarkkailuanalyysejä.

5. Käsittely ja varastointi

Henkilönsuojaimina tulee käyttää suojavaatetusta ja kasvonsuojaa. Erittäin hyviä materiaaleja savuavalta typpihapolta suojauduttaessa ovat mm. Barrier® (PE/PA/PE), Tychem® CPF 3, Tychem® BR/LV, Tychem® Responder® ja Tychem® TK. 30 - 70-prosenttiselta typpihapolta suojaavat erittäin hyvin mm. butyylikumi, neopreenikumi, fluorikumi (Viton®), fluorikumi-butyylikumi, Barrier® (PE/PA/PE), Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE), Trellchem® HPS, Trellchem® VPS, Tychem® CPF 3, Tychem® F, Tychem® BR/LV, Tychem® Responder® ja Tychem® TK. Tätä laimeammalta hapolta suojaavat edellisten lisäksi erittäin hyvin myös luonnonkumi ja polyvinyylikloridi (PVC). Työskentele käyttäen vetokaappia tai käytä kohdepoistoa, jos työskentelyssä käytetään väkevää typpihappoa. Hengityssuojaimeen sopiva suodatintyyppi on B2-P3. Laimennettaessa lisää sekoittaen typpihappoliuos

veteen. Älä koskaan kaada vettä typpihappoliuokseen. Työskentelypisteen läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhteluallas.

Varastointipaikan tulee olla viileä, kuiva, hyvin tuuletettu ja auringonvalolta suojattu. Varastoi aine erillään syttyvistä orgaanisista aineista, vahvoista emäksistä, palavista nesteistä ja kaasuista sekä muista syttyvistä aineista. Eristä aine lämmönlähteistä. Rakennusmateriaalien, valaistuksen ja ilmanvaihtojärjestelmän tulee kestää syövyttävää typpihappoa. Typpihappoa ei tule varastoida tiloissa, joissa on puulattia. Säiliöiden kuntoa tulee valvoa säännöllisesti.

Typpihapon 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" (typpihappo: UN 2032 tai UN 2031). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (esimerkiksi savuava typpihappo: varoituslipukkeet 8, 5.1 ja 6.1; katso muut varoituslipukkeet kohdasta 1.5).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

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

Chemical safety data sheets. Volume 3: Corrosives and irritants. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1990.

* 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 175, 176, 176a. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

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

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: Nitric acid.

Kemikaalien turvallinen käsittely ja varastointi - pintakäsittelylaitos - maalaamo - pakkaamo. Kemikaalineuvottelukunta. Helsinki: Chemas Oy.

Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 1998.

Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology. 5th Edition. John Wiley & Sons, New York, 2004.

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).

Nitric acid, Environmental and technical information for problem spills. Ottawa: Environment Canada, Environmental Protection Service, 1985.

Occupational exposure limits. Criteria document for nitric acid. Luxembourg: Commission of the European Communities, 1996 (EUR 16668).

Richardson ML & Gangolli S eds. The dictionary of substances and their effects. Vol. 7. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

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

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.

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

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.