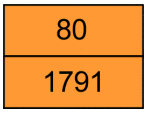
Natriumhypokloriitti

Viimeksi päivitetty 15.05.2025







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





CAS-numero	7681-52-9
Indeksinumero	017-011-00-1
EY-numero (EINECS-numero)	231-668-3
YK-numero	1791 (HYPOKLORIITTILIUOS)
Molekyylikaava	ClNaO

Synonyymit

englanti: sodium hypochlorite, sodium oxochlorate(I), sodium oxychloride, bleach liquor

suomi: natriumoksokloraatti(I)

ruotsi: natriumhypoklorit, natriumoxoklorat(I), blekvätska

saksa: Natriumhypochlorit, Natriumoxochlorat(I), Natronbleichlauge, Bleichwasser, Chlorbleichlauge, Hypochloritlauge

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Natriumhypokloriittiliuos on väritöntä tai kellertävää nestettä, jolla on kloorimainen haju. Ainetta myydään vesiliuoksena, jossa natriumhypokloriittipitoisuus on 10 %, 13 % tai 15 % ja aktiivisen kloorin pitoisuus on vastaavasti 9 - 11 %, 12 - 14 % tai 14 - 15 %. Stabilisaattoriksi on lisätty lipeää, 10-prosenttisessa liuoksessa sitä on 10 - 25 g/l (tyypillisesti noin 20 g/l), 13-prosenttisessa liuoksessa lipeää on 15 - 25 g/l (tyypillisesti 19 g/l) ja 15-prosenttisessa liuoksessa sitä on 15 - 30 g/l (tyypillisesti noin 20 g/l).

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	74,4
Tiheys (vesi = 1) 20 °C:ssa	1,2 (14-prosenttinen liuos) 1,1 (6-prosenttinen liuos)
Sulamispiste	-6 °C (5-prosenttinen liuos)
Kiehumispiste	liuoksen sisältämä natriumhypokloriitti hajoaa vähitellen kloraatiksi ja kloridiksi, hajoaminen kiihtyy lämpötilan noustessa yli 30 °C:een
Höyrynpaine	noin 0 kPa 20 °C:ssa; ei haihtuva
Liukoisuus	liukenee täysin veteen
pH	noin 12 - 14, hypokloriitti alkaa hajota pH:ssa 11
Hajukynnys	0,2 - 0,5 ppm kloorille

1.3 Reaktiivisuus

Natriumhypokloriittiliuos reagoi emäksisesti stabilisaattoriksi lisätyn lipeän vuoksi. Aine on voimakas hapetin, joten se reagoi palavien aineiden kanssa kiivaasti. Aine reagoi happojen kanssa, jolloin vapautuu myrkyllistä kloorikaasua. Myös kiinteän hypokloriitin lisääminen natriumhypokloriittiliuokseen voi vapauttaa kloorikaasua. Natriumhypokloriitti hajoaa kuumassa ja auringonvalossa. Typpiyhdisteiden, kuten ammoniakin, urean ja amiinien kanssa voi muodostua myrkyllisiä ja reaktiivisia klooriamiineja ja vapautua typpikaasua. Ammoniumsuolojen kanssa muodostuu lisäksi räjähtävää typpitrikloridia, jos happoa on läsnä. Metanolin kanssa voi muodostua räjähtävää metyylihypokloriittia.

Natriumhypokloriittiliuos syövyttää heikosti metalleja ja liuottaa nahkaa, eräitä muoveja, tekstiilejä, terästä sekä betonia.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Natriumhypokloriittiliuos ei pala eikä ylläpidä palamista, mutta reagointi palavien aineiden kanssa aiheuttaa palovaaran. Tulipalon kuumentama säiliö voi repeytyä.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara





Vaaralausekkeet

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H400
Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

EUH031
Kehittää myrkyllistä kaasua hapon kanssa.

Turvalausekkeet

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

Erityiset pitoisuusrajat

Merkintä:	Pitoisuus (C):
EUH031: Kehittää myrkyllistä kaasua hapon kanssa.	C > 5 %

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	1791 (HYPOKLORIITTILIUOS)	
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 8 merikuljetus 8	
Pakkausryhmä:	II tai III	
Varoituslipuke:	8 (syövyttävä aine)	
Vaaran tunnusnumero:	80 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine)	

Hypokloriittiliuos, joka sisältää enintään 5 % aktiivikloori a, ei ole vaarallisten aineiden kuljetusmääräysten alaista.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

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

TEEL-2	290 mg/m^3/60 min
TEEL-3	1800 mg/m^3/60 min

Työhygieeniset raja-arvot

Suomessa natriumhypokloriitille ei ole annettu HTP-arvoa (työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus).

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	Kloori: 0,5 ppm (1,5 mg/m^3) /15 min
AIHA-WEEL **(American Industrial Hygiene Association - Workplace environmental exposure level)**	Natriumhypokloriitti: 2 mg/m^3 /15 min

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

1.7 Käyttö

Teollisuudessa natriumhypokloriittia käytetään pääasiassa desinfiointi- ja valkaisukemikaalina sekä orgaanisten tuotteiden puhdistukseen. Lisäksi natriumhypokloriittia käytetään uima-altaiden veden desinfioimisessa ja kotitalouksissa desinfiointiin ja valkaisuun. Nykyisin aineen käyttö sellun valkaisukemikaalina on hyvin vähäistä.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Natriumhypokloriittisumu ärsyttää nenää ja kurkkua. Reaktio happojen kanssa vapauttaa kloorikaasua, joka ärsyttää voimakkaasti hengitysteitä. Suurille kloorikaasun pitoisuuksille (100 - 150 ppm, 300 - 440 mg/m^3) altistuminen voi aiheuttaa hengenvaarallisen keuhkopöhön, joka voi ilmetä jopa vasta vuorokauden kuluttua.

Natriumhypokloriittiliuoksen sumu ja roiskeet ärsyttävät tai vahingoittavat silmiä ja ihoa pitoisuudesta riippuen. Yli 5-prosenttiset liuokset saattavat aiheuttaa syöpymisvammoja, jollei ainetta välittömästi huuhdella pois.

Natriumhypokloriittiliuoksen nieleminen aiheuttaa voimakasta ärsytystä, limakalvovaurioita ja tulehdusta suussa, nielussa, ruokatorvessa ja mahassa. Yleensä alle 5-prosenttiset emäksiset liuokset eivät aiheuta vakavia kudosvaurioita. Oksentamisen yhteydessä tapahtuva aineen joutuminen keuhkoihin (aspiraatio) voi aiheuttaa keuhkotulehduksen ja keuhkopöhön.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Ihon toistuva altistuminen laimeallekin natriumhypokloriittiliuokselle kuivattaa ja ärsyttää ihoa.

3. Vaikutukset ympäristöön

Maahan joutunut natriumhypokloriittiliuos on käytännöllisesti katsoen haihtumatonta. Se hapettaa sekä epäorgaanisia että orgaanisia yhdisteitä. Reaktiossa orgaanisten aineiden kanssa voi muodostua ympäristölle haitallisia orgaanisia klooriyhdisteitä, joista jotkut ovat huonosti hajoavia ja kertyviä. Natriumhypokloriittiliuos on erittäin vesililiukoista ja se voi siksi kulkeutua pohjaveteen.

Natriumhypokloriitti liukenee täysin veteen. Emäksisissä olosuhteissa se on pysyvä, mutta hajoaa neutraaleissa ja happamissa oloissa melko nopeasti. Natriumhypokloriitin on todettu olevan erittäin myrkyllistä vesieliöille. Natriumhypokloriitin akuutit LC50-arvot ovat kalalle 0,023 - 5,9 mg/l (96 h) ja akuutit EC50-arvot vesikirpulle 0,04 - 2,3 mg/l (48 h).

Natriumhypokloriitin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Natriumhypokloriitti on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi vesieliömyrkyllisyyden perusteella.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T8a (Syövyttävät nesteet) (natriumhypokloriitin vesiliuos)

4.1 Palo ja räjähdys

Natriumhypokloriitti ei pala. Reaktiossa happojen kanssa natriumhypokloriitista vapautuu myrkyllistä kloorikaasua. Eristä vaara-alue. Pysy tuulen yläpuolella. Siirrä kuumentumisvaarassa olevat säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä

päätyjen suunnasta, sillä kuumennut säiliö voi revetä.

Palon sammutukseen käytetään palavan aineen edellyttämää sammutetta.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua sekä paineilmahengityslaitetta, jos on kloorikaasun muodostumisvaara.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä lammikon välitön ympäristö.

Torjunta ja suojautuminen

Pidä lammikon koko pienenä patoamalla ja estä nesteen valuminen vesistöihin ja viemäriin. Älä koske vuotavaan nesteeseen. Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua sekä tarvittaessa paineilmahengityslaitetta. Käytä roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, jos on vaara joutua kosketuksiin natriumhypokloriitin kanssa.

Alueen puhdistaminen

Vuotanut natriumhypokloriittiliuos pumputaan säiliöihin ja loput imeytetään maahan, hiekkaan tai palamattomaan kaupalliseen imeytysaineeseen, joka kerätään talteen. Pienet natriumhypokloriittimäärät voidaan huuhdella viemäriin suurella vesimäärällä.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä natriumhypokloriittisumulle tai siitä vapautuneelle kloorille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan puoli-istuvaan asentoon. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna happea. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

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

Ihokosketus

Huuhdo altistunut alue huolellisesti runsaalla juoksevalla vedellä ja riisu heti likaantunut vaatetus. Jatka ihon pesua vedellä 10 minuuttia. Jos ärsytystä esiintyy huuhtelun jälkeen, ota yhteys lääkäriin. Huuhtele myös likaantunut vaatetus hyvin.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos natriumhypokloriittiliuosta on nielty eikä potilas ole tajuton tai kouristeleva, auta potilasta huuhtomaan suunsa ja juota pari lasillista vettä. Älä oksennuta. Potilas on toimitettava mahdollisimman nopeasti ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Onnettomuustilanteessa potilas on saattanut altistua natriumhypokloriitista vapautuneelle kloorille. Tällöin hoito kohdistuu keuhkopöhön ehkäisyyn, hengitysteiden ahtautumisen hoitoon ja yskän lievittämiseen. Potilasta on seurattava huolellisesti viivästyvien vaikutusten varalta.

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.

Keuhkoputkien supistumisen laukaisemiseksi annetaan beeta-2-selektiivistä sympatomimeettiä (salbutamoli, terbutaliini, fenoteroli) inhalaationa kaksi annosta kolmen tunnin välein. Toksista epiglottiittia voidaan hoitaa adrenaliini-inhalaatioaerosolilla (enintään kolme annosta puolen tunnin aikana).

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Natriumhypokloriittia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi. Natriumhypokloriittipitoiset jätteet pelkistetään sopivalla pelkistimellä. Pelkistäminen ilman tarkempia ohjeita voi olla vaarallista. Tarkemmat ohjeet saa aineen valmistajalta.

5. Käsittely ja varastointi

Käytä tarvittaessa suljettuja laitteistoja ja kohdepoistoa. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Henkilönsuojaimiin erittäin hyviä materiaaleja 30 - 70 -prosenttiselta natriumhypokloriittiliuokselta suojauduttaessa ovat luonnonkumi, neopreeni, nitriilikumi, polyvinyylikloridi, butyylikumi, fluorikumi (Viton®) sekä monikerrosmateriaalit polyeteeni-eteenivinyylialkoholi-polyeteeni (Silver Shield/4H®) ja Tychem® CPF3. Alle 30-prosenttiselta liuokselta edellisten lisäksi suojaavat myös monikerrosmateriaalit Tychem® SL (Saranex®) ja Tychem® Responder®. Hengityksensuojaimeen sopiva suodatin on B2-P3. Laboratoriotyössä käytä mieluiten vetokaappia.

Käsittele ainetta erillään lämmönlähteistä sekä hapoista ja palavista aineista. Tupakointi on kielletty. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Varastoi aine viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa ja valolta suojatussa tilassa. Varastoi erillään lämmönlähteistä sekä hapoista ja hapettuvista aineista. Ilmanvaihtojärjestelmän, rakennusmateriaalien ja valaistuksen tulee kestää syövyttävää natriumhypokloriittia. Väkevät liuokset (yli 10 %) hajoavat hitaasti etenkin lämpimässä ja auringonvalossa, jolloin vapautuu happea. Tarkkaile mahdollisia vuotoja.

Natriumhypokloriitin 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" (hypokloriittiliuos: UN 1791). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (natriumhypokloriitti: varoituslipuke 8).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

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 42.

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

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

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 385. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

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

International chemical safety cards. ICSC: 0482, 1119. Sodium hypochlorite. 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: Sodium hypochlorite.

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. 7. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

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

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

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

* Veltri JC. Hypochlorites and related agents (MEDITEXT®Medical Management) in Hall AH & Rumack BH (eds.): TOMES®Information System, Micromedex, Inc., Denver, Colorado.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella