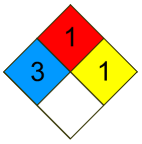
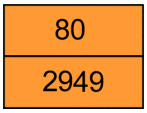
Natriumvetysulfidi

Viimeksi päivitetty 15.05.2025







CAS-numero	16721-80-5
EY-numero (EINECS-numero)	210-778-0
YK-numero	2949 (NATRIUMVETYSULFIDI, vähintään 25 % KIDEVETTÄ SISÄLTÄVÄ)
Molekyylikaava	NaHS

Synonyymit

englanti: sodium hydrosulfide; sodium hydrogen sulfide; sodium bisulfide

suomi: natriumhydrosulfidi

ruotsi: natriumvätesulfid; natriumhydrosulfid; natriumbisulfid

saksa: Natriumhydrogensulfid; Natriumbisulfid

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Natriumvetysulfidi on väritön tai kellertävä hiutalemainen kiinteä aine tai väritön tai kellertävä vesiliuos, jolla on mädäntyneen kananmunan haju. Kiinteä natriumvetysulfidi on hygroskooppista eli se imee itseensä kosteutta ilmasta.

Suomessa yleisimmin käytetty natriumvetysulfidin vesiliuos sisältää 10-20 pitoisuus-% natriumvetysulfidia ja alle 4 pitoisuus-% natriumsulfidia. Yleisimmin käytetty kiinteä natriumvetysulfidi sisältää noin 30 pitoisuus-% kidevettä.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	56,1 g/mol
Tiheys (vesi = 1)	1,8 (kidevedetön) 1,5 (30 pitoisuus-% kidevettä sisältävä) 1,2 (20 pitoisuus-% vesiliuos)
Sulamispiste	350 °C (kidevedetön) 50-55 °C (30 pitoisuus-% kidevettä sisältävä)
Kiehumispiste	165 °C (30 pitoisuus-% kidevettä sisältävä)
Höyrynpaine	noin 0 kPa 20 °C:ssa; haihtumaton
Höyryn tiheys	rikkivety: 1,2 (ilma = 1)
Tasapainotilakonsentraatio	liukenee hyvin veteen (500-600 g/l); liukenee alkoholeihin ja eetteriin
Liukoisuus	noin 12 (50 g/l 20 °C:ssa)
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log Pow -3,5; ei rasvahakuinen
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	rikkivety: 1 ppm = 1,4 mg/m^3 rikkivety: 1 mg/m3 = 0,7 ppm
Hajukynnys	rikkivety: 0,1 ppm; haju varoittaa terveysvaarasta, mutta hajuaisti turtuu altistumisen jatkuessa ja lamaantuu yli 50 ppm pitoisuudessa

1.3 Reaktiivisuus

Natriumvetysulfidi on syövyttävää. Aine reagoi kiivaasti happojen kanssa vapauttaen erittäin myrkyllistä ja erittäin helposti syttyvää rikkivetykaasua. Natriumvetysulfidi reagoi veden ja kosteuden kanssa vapauttaen vähäisiä määriä rikkivetykaasua - aineen vesiliuos tulee pitää voimakkaan emäksisenä (pH > 10), sillä rikkivedyn vapautuminen kiihtyy liuoksen pH:n laskiessa.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	90 °C
Syttymisrajat:	rikkivety: 4,3 - 46 %

Natriumvetysulfidi vapauttaa kuumentuessaan ja happojen kanssa reagoidessaan erittäin myrkyllistä ja erittäin helposti syttyvää rikkivetykaasua. Rikkivetykaasu aiheuttaa räjähdysvaaran sisätiloissa ja viemäreissä.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H290
Voi syövyttää metalleja.

H301
Myrkyllistä nieltynä.

H314
Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

H400
Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

EUH032
Kehittää erittäin myrkyllistä kaasua hapon kanssa.

Natriumvetysulfidi ei ole Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. CLP-asetuksen) vaarallisten aineiden yhdenmukaisessa luokitus- ja merkintäluettelossa. **Tässä esitetyt merkinnät ovat esimerkki valmistajien antamista varoitusmerkinnöistä.**

Turvalausekkeet

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

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	2949 (NATRIUMVETYSULFIDI, vähintään 25 % KIDEVETTÄ SISÄLTÄVÄ)	
Kuljetusluokka:	maakuljetus: 8 merikuljetus: 8	
Pakkausryhmä:	II	
Varoituslipuke:	8	
Vaaran tunnusnumero:	80 (syövyttävä tai lievästi syövyttävä aine)	

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

AEGL-arvot (Acute exposure guideline levels, USA)	Rikkivety:	
	AEGL 1	0,75 ppm (1,1 mg/m^3) /10 min 0,60 ppm (0,84 mg/m^3) /30 min

	AEGL 2	41 ppm (57 mg/m^3) /10 min 32 ppm (45 mg/m^3) /30 min
	AEGL 3	76 ppm (110 mg/m^3) /10 min 59 ppm (83 mg/m^3) /30 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	Rikkivety: 5 ppm (7 mg/m^3) / 8 h Rikkivety: 10 ppm (14 mg/m^3) / 15 min

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

1.7 Käyttö

Natriumvetysulfidia käytetään sellu- ja paperiteollisuudessa ligniinin erottamiseen puuaineksesta. Natriumvetysulfidia käytetään myös kemianteollisuudessa sekä metallien tuotannossa ja jalostuksessa metallien sulfidisaostukseen ja tekstiili- ja nahkateollisuudessa rikkivärjäykseen ja vuotien käsittelyyn.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Natriumvetysulfidipöly ja -sumu ärsyttävät voimakkaasti silmiä ja hengitysteitä. Natriumvetysulfidista vapautuu normaalioloissa hyvin pieniä määriä erittäin myrkyllistä rikkivetykaasua. Rikkivedyn muodostuminen kiihtyy natriumvetysulfidin reagoidessa happojen kanssa, kuumentuessa tai natriumvetysulfidiliuoksen pH:n laskiessa.

Rikkivety ärsyttää jo pienissä pitoisuuksissa silmiä ja hengitysteitä. Silmän ärsytysoireet ilmenevät rikkivedyn 10 - 20 ppm:n (15 - 30 mg/m^3) pitoisuuksissa ja polttavaa kipua, kyynelvuotoa sekä näön sumenemista ilmenee, kun pitoisuus ylittää 50 - 100 ppm (70 - 140 mg/m^3). Altistumisen jatkuessa ilmenee yskää, käheyttä ja hengenahdistuksen tunnetta. Rikkivety lamaannuttaa hajuaistin 50 - 150 ppm:n (70 - 210 mg/m^3) pitoisuudessa, mikä lisää äkillisen myrkytyksen vaaraa suurissa pitoisuuksissa.

Altistuminen 100 - 500 ppm:n (150 - 750 mg/m^3) rikkivetypitoisuuksille aiheuttaa voimakkaan

ärsytyksen lisäksi päänsärkyä, pahoinvointia ja heikkoutta ja voi johtaa keuhkopöhön kehittymiseen. Altistuminen 300-500 ppm:n (400-750 mg/m^3) pitoisuuksille aiheuttaa vakavia hermostollisia oireita ja tajuttomuuden, hengityksen lamaantumisen ja kuoleman jopa puolessa tunnissa. Yli 1 000 ppm:n (1 400 mg/m^3) rikkivetypitoisuus aiheuttaa välittömän tajuttomuuden ja kuoleman hengityksen lamaantuessa.

Natriumvetysulfidiliuoksen roiskuminen silmään voi aiheuttaa vakavan syöpymävamman. Liuoksen roiskuminen iholle voi aiheuttaa voimakasta ärsytystä ja syöpymävamman.

Nieltynä natriumvetysulfidi voi syövyttää ruuansulatuskanavan seinämiä aiheuttaen polttavaa kipua, oksentelua ja ripulia. Natriumvetysulfidi voi muodostaa mahalaukussa erittäin myrkyllistä rikkivetyä.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Natriumvetysulfidin pitkäaikaisvaikutuksia ei tunneta. Myös rikkivetykaasun krooniset vaikutukset ovat kiistanalaisia (ks. rikkivedyn OVA-ohje).

3. Vaikutukset ympäristöön

Natriumvetysulfidi on hyvin vesiliukoista, joten maahan joutunut aine on kosteassa maaperässä ionimuodossa. Maaperän pH:sta riippuen natriumvetysulfidista voi muodostua haihtuvaa ja myrkyllistä rikkivetyä. Ilmassa rikkivety hapettuu rikkidioksidiksi, rikkitrioksidiksi ja edelleen rikkihapoksi. Rikkivety ja sen hapettumistuotteet voivat tulla sateen mukana maahan ja lisätä maaperän happamuutta. Vesiliukoisina natriumvetysulfidi ja rikkivety voivat kulkeutua pohjaveteen.

Natriumvetysulfidi on veteen hyvin liukenevaa (noin 500 g/l) ja on vedessä ionimuodossa. Riippuen veden pH:sta ja puskuriominaisuuksista, aine pysyy vetysulfidi-ionina tai siitä voi happamissa olosuhteissa muodostua rikkivetyä. Rikkivety on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Natriumvetysulfidin vesieliömyrkyllisyydestä ei ole saatavilla tutkimustietoja.

Natriumvetysulfidin tai rikkivedyn ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Natriumvetysulfidin ympäristövaarallisuuden luotettavaan arviointiin ei ole saatavilla riittävästi tutkimustietoja. Rikkivety on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi vesieliömyrkyllisyyden perusteella.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T8a (Syövyttävät nesteet)

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

4.1 Palo ja räjähdys

Eristä ympäristö ja tyhjennä alue ihmisistä. Säiliöitä, joita ei voida siirtää paloalueelta, jäähdytetään vedellä. Natriumvetysulfidi ei itsessään ole syttyvää, mutta voi hajota korkeassa lämpötilassa muodostaen erittäin myrkyllistä ja erittäin helposti syttyvää rikkivetykaasua. Palon sammutukseen käytetään palavan materiaalin edellyttämää sammutetta. Suljettuun tilaan kertyvä rikkivetykaasu saattaa muodostaa syttyvän seoksen, jonka syttyminen aiheuttaa sisätilaräjähdyksen.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Natriumvetysulfidi ei ole haihtuvaa, mutta vuotokohdan välittömässä läheisyydessä on vaarana syövyttävän aineen roiskuminen iholle tai silmiin.

Mikäli natriumvetysulfidi joutuu kosketuksiin happojen, kuumien pintojen tai muiden syttymislähteiden kanssa, aine hajoaa vapauttaen erittäin myrkyllistä ja erittäin helposti syttyvää rikkivetykaasua. Myrkytysvaara-alue on tiedusteltava mittaamalla. Alue, jossa ilman rikkivetypitoisuus ylittää 50 ppm (75 mg/m^3), eristetään. Suurissa pitoisuuksissa (4,3 - 46 til-%) rikkivety on myös erittäin helposti syttyvää.

Torjunta ja suojautuminen

Sulje tai tuki vuoto mahdollisuuksien mukaan. Eristä vaara-alue. Tuuleta sisätilat.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta, sekä roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, jos on natriumvetysulfidiliuoksen roiskevaara.

Mikäli rikkivetykaasua muodostuu, kaasupilveä voidaan laimentaa sumusuihkulla.

Alueen puhdistaminen

Kiinteä natriumvetysulfidi kuoritaan. Pienet määrät natriumvetysulfidiliuosta imeytetään maahan, hiekkaan tai tehokkaampaan kaupalliseen imeytysaineeseen ja kerätään tiiviisti suljettaviin astioihin. Suurissa vuodoissa padottu natriumvetysulfidiliuos pyritään keräämään talteen ja saastunut maa-alue kuoritaan. Ainetta ei saa saattaa kosketuksiin happojen (esim. neutralointiaineet) kanssa.

4.3 Ensiapu

Oireet voivat viivästyä - tarkkaile potilasta.

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Toimita natriumvetysulfidipölylle tai -sumulle tai natriumvetysulfidista vapautuneelle rikkivetykaasulle altistunut potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna 100-prosenttista happea. Jos sydän on pysähtynyt, anna painantaelvytystä.

Roiskeet silmään

Aloita vesihuuhtelu välittömästi pysyvän silmävaurion välttämiseksi. Huuhtele silmää runsaalla juoksevalla vedellä 30 minuuttia pitäen silmäluomia auki. Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Huuhtelua tulee mahdollisuuksien mukaan jatkaa keskeytyksettä matkalla hoitopaikkaan.

Ihokosketus

Käytä hätäsuihkua ja riisu likaantunut vaatetus välittömästi. Huuhtele ihoa runsaalla juoksevalla vedellä 30 minuuttia. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten, jos ärsytystä tai muita oireita ilmenee huuhtelun jälkeen.

Pesussa avustavan henkilön tulee käyttää suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5).

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Älä anna mitään suun kautta, jos natriumvetysulfidia niellyt henkilö on tajuton tai kouristeleva. Jos altistunut henkilö on tajuissaan, auta häntä huuhtomaan suunsa vedellä ja anna lasillinen vettä juotavaksi. Älä oksennuta. Toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Natriumvetysulfidin nieleminen voi johtaa merkittävään rikkivedyn muodostumiseen mahalaukun matalassa pH:ssa.

Anna potilaalle 100-prosenttista happea. Jos potilaalla on vakava myrkytys esim. natriumvetysulfidin nielemisen seurauksena, voi nopea methemoglobiinin muodostus (4-dimetyyliaminofenoli tai natriumnitriitti) lievittää soluhengityksen estymistä sitomalla sulfidin sulfmethemoglobiiniksi. Hoidon teho rikkivetymyrkytyksissä on kuitenkin epävarma ja sitä tulee harkita vain vakavassa myrkytyksessä, kun voidaan olla suhteellisen varmoja rikkivedyn osuudesta oireiden taustalla ja kun hoito päästään aloittamaan pian altistumisen jälkeen. 100-prosenttisen hapen antaminen on aina ensisijaista.

Ylipaineisesta happihoidosta voi olla hyötyä rikkivetymyrkytyksessä, jos oireet jatkuvat. Muutoin hoito on oireenmukaista: vakavassa myrkytyksessä on varauduttava erityisesti kouristusten hoitoon ja hengitystiealtistumisessa hengitystieoireiden ja jopa keuhkopöhön hoitoon. Keuhkopöhön ehkäisy kortikosteroidi-inhalaatioaerosolilla voi tulla kysymykseen. Potilasta on myös seurattava viivästyneiden oireiden varalta.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Biologisen näytteen ottamista suositellaan epäiltäessä merkittävää altistumista.

Rikkivedylle altistumista voidaan tutkia mittaamalla virtsan tiosulfaattipitoisuutta. Virtsanäyte otetaan noin 5–15 tunnin kuluessa altistumisesta (20 ml virtsaa). Kirjallisuuden perusteella Suomessa altistumattomilla keskimääräinen tiosulfaattitaso on ollut noin 3 mg/g kreatiniinia. Lisätietoja Työterveyslaitokselta (p. 030 4741 arkisin kello 8.30–15.00).

Altistumisen arviointiin biologisista näytteistä liittyviä ohjeita on esitetty käyttäjän oppaassa (kappale 4.5).

4.6 Jätteiden käsittely

Natriumvetysulfidia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi. Jäte on kerättävä ja säilytettävä erillään hapoista ja happoja sisältävistä jätteistä.

5. Käsittely ja varastointi

Käytä mieluiten suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Natriumvetysulfidin vesiliuos tulee pitää voimakkaan emäksisenä (pH > 10), sillä rikkivedyn vapautuminen kiihtyy liuoksen pH:n laskiessa. Natriumvetysulfidin käsittely- ja varastointitiloissa on suositeltavaa olla rikkivetyilmaisimet.

Henkilönsuojaimina tulee käyttää suojakäsineitä, suojavaatetusta, kasvonsuojaa roiskevaaran vuoksi sekä tarvittaessa kokokasvon hengityksensuojainta (suodatintyyppi B2) tai paineilmalaitetta. Hyviä materiaaleja henkilönsuojaimiin ovat mm. polyvinyylikloridi (PVC), nitriilikumi ja Responder^{TM}.

Työskentelypisteen läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhteluallas. Tiloissa, joissa on rikkivedyn muodostumisvaara, ei saa työskennellä yksin.

Varastoi natriumvetysulfidi tiivisti suljetuissa säiliöissä kuivassa, viileässä ja hyvin ilmastoidussa tilassa. Varastoi erillään hapoista ja lämmönlähteistä. Säiliöiden kuntoa tulee valvoa säännöllisesti.

Natriumvetysulfidin 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" (natriumvetysulfidi: UN 2949). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (natriumvetysulfidi: varoituslipuke 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); 2006.

CAMEO Chemicals. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA); 2007.

Forsberg K & Mansdorf SZ. Quick selection guide to chemical protective clothing. 3rd ed. New York: Van Nostrand Reinhold; 1997.

GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland; 2007.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 149. Berlin: Springer-Verlag; 2005.

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 2000. Data sheet: Sodium hydrogensulfide.

International Maritime Organization (IMO). International maritime dangerous goods code, Amdt. 33-06, London: IMO, 2006.

Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals. Helsinki: Suomen ympäristökeskus; 2006.

Kemikaalirekisterin tuoterekisteri (KETU). Tampere: Sosiaali- ja terveysministeriön tuotevalvontakeskus. Tuoterekisteriyksikkö; 2007. (vain viranomaiskäytössä)

* OHM /TADS. Oil and Hazardous Materials/Techical Assistance Data System. TOMES(R) System. Greenwood Village (CO): MICROMEDEX; 2007.

Onnettomuuden vaaraa aiheuttavat aineet -turvallisuusohjeet. OVA-ohje: Rikkivety. Työterveyslaitos; 2006.

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), 2010.

U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (CSB). Safety bulleting. Sodium hydrosulfide: Preventing harm. CSB; 2004.

U.S. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). NIOSH chemical listing and documentation of revised IDLH values. NIOSH;1994.

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

Tämä turvallisuusohje on tehty Kuitu Finland Oy:n tuella.