

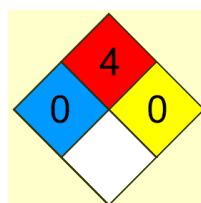


OVA-ohje: VETY

Sisällysluettelo

Synonyymit

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



23
1049

► Tiivistelmä

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



Direktiivin 67/548/ETY mukaiset varoitusmerkit



CAS-numero	1333-74-0
Indeksinumero	001-001-00-9
EY-numero (EINECS-numero)	215-605-7
YK-numero	1049 (VETY, PURISTETTU) 1966 (VETY, JÄÄHDYTETTY NESTE)
Molekyylikaava	H ₂
Rakennekaava	H-H

Synonyymit

ruotsi:	hydrogen, vätgas, väte
englanti:	hydrogen
saksa:	Wasserstoff

1 Aineen ominaisuudet, luokitus ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Vety on väritön ja hajuton, erittäin helposti syttyvä kaasu. Vety on kevein kaikista kaasuista. Suomessa vetyä kuljetaan ja varastoidaan puristettuna kaasuna.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyyli massa	2,0
Sulamispiste	-259 °C
Kiehumispiste	-253 °C
Kaasun tiheys	0,07 (ilma = 1)
Liukoisuus	liukenee niukasti veteen (2 ml/100 ml), alkoholiin ja eetteriin
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 0,08 mg/m ³ 1 mg/m ³ = 11,9 ppm

1.3 Reaktiivisuus

Vety reagoi kiivaasti halogeenien ja useimpien halogeeniyhdisteiden kanssa.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	palava kaasu
Syttymisrajat:	4 - 75,6 %
Itsesyttymislämpötila:	560 °C

Vety on erittäin helposti syttyvä kaasu. Vedyn ja ilman seoksen sytyttämiseen riittää 0,02 mJ:n energia. Puristetun vedyn vuoto voi muodostaa niin paljon staattista varausta, että vuoto syttyy näennäisesti itsestään. Myös muuten muodostunut staattinen varaus, kipinät, kuumat pinnat ja liekit sytyttävät vedyn helposti. Ruosteinen pinta voi sytyttää vedyn huomattavasti itsesyttymislämpötilaa alemmassa lämpötilassa. Hienojakoinen platina ja jotkut muut metallit sytyttävät vedyn.

Vuotava vety kohoaa ylöspäin ja muodostaa syttyvän seoksen suljetun tilan yläosaan. Vuoto aiheuttaa räjähdysvaaran sisätiloissa. Tulipalon kuumentama kaasusäiliö voi repeytyä, minkä jälkeen vapautunut vety palaa räjähdyksenomaisesti.

1.5 Luokitus ja merkinnät

Varoitusmerkit sekä vaaraa ja turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet on esitetty sekä uuden Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. [CLP-asetuksen](#)) että kumoutuvan direktiivin 67/548/ETY kriteerien mukaisesti.

Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 mukainen luokitus ja merkinnät

Varoitusmerkit

Huomiosana: VAARA



Vaaralausekkeet

H220: Erittäin helposti syttyvä kaasu.

Turvalausekkeet

Tässä esitetyistä turvalausekkeista valitaan käytön mukaan sopivimmat. Varoitusetiketissä saa olla enintään kuusi turvalauseketta, paitsi milloin vaaran luonteen ja vakavuuden osoittamiseksi on käytettävä useampia lausekkeita.

P210: Suojaa lämmöltä/kipinöiltä/ avotulelta/ kuumilta pinnoilta. — Tupakointi kielletty.

P377: Vuotavasta kaasusta johtuva palo: Ei saa sammuttaa, jollei vuotoa voida pysäyttää turvallisesti.

P381: Poista kaikki sytytyslähteet, jos sen voi tehdä turvallisesti.

P403: Varastoi paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

Huomautukset

Huomautus U: Kun kaasuja saatetaan markkinoille, ne on luokiteltava "paineen alaisina kaasuina" johonkin seuraavista ryhmistä: puristettu kaasu, nesteytetty kaasu, jäähdytetty nesteytetty kaasu tai liuotettu kaasu. Kaasut luokitellaan ryhmään niiden pakkaushetkellä olevan fyysikaalisen olomuodon perusteella ja siksi ne on osoitettava ryhmiintapauskohtaisesti.

Direktiivin 67/548/ETY mukainen luokitus ja merkinnät

Varoitusmerkit



Erittäin helposti syttyvä (F+)

Vaaraa osoittavat standardilausekkeet (R-lausekkeet)

R12: Erittäin helposti syttyvää.

Turvallisuustoimenpiteitä osoittavat standardilausekkeet (S-lausekkeet)

(S2: Säilytettävä lasten ulottumattomissa.)

S9: Säilytettävä paikassa, jossa on hyvä ilmanvaihto.

S16: Eristettävä sytytyslähteistä - Tupakointi kielletty.

S33: Estettävä staattisen sähkön aiheuttama kipinäinti.

Lauseke S2 esitetään aineluettelossa suluissa ja se voidaan jättää etiketistä pois silloin, kun ainetta tai valmistetta myydään yksinomaan teolliseen käyttöön.

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero: 1966 (VETY, JÄÄHDYTETTY NESTE)

1049 (VETY, PURISTETTU)

Kuljetusluokka: maantiekuljetus: 2

merikuljetus: 2.1

Varoituslipuke: 2.1 (helposti syttyvää, kaasu)

Vaaran tunnusnumero: 223 (jäähdytetty nesteytetty kaasu, palava) (1966)

23 (palava kaasu) (1049)

1.6 Raja-arvoja

Vedylle ei ole asetettu raja-arvoja Suomessa tai muissa maissa.

1.7 Käyttö

Vetyä käytetään ammoniakksynteesissä, suolahapon ja vetyperoksidin valmistuksessa, orgaanisissa synteeseissä, jäähdytys-, leikkaus-, hitsaus-, plasmaleikkaus-, suoja- ja pelkistyskaasuna, laboratorioskemikaalina sekä ravintorasvojen valmistuksessa.

2 Terveysvaara

Puhdas vetykaasu ei ole myrkyllistä. Vetykaasun hengittäminen muuttaa puheäänäen korkeaksi. Suurina pitoisuuksina se syrjäyttää hapen ja voi aiheuttaa tukehtumisen suljetussa tilassa. Hapenpuutteen oireita alkaa ilmetä, kun happipitoisuus laskee alle 18 %:n.

Vetyliekkiä on vaikea havaita, ja kosketus siihen aiheuttaa pahoja palovammoja. Humahtaen palava kaasupilvi aiheuttaa pilven sisälle jääneille vaikeita palovammoja.

3 Vaikutukset ympäristöön

Vedyllä ei ole todettu olevan haitallisia vaikutuksia ympäristöön.

4 Toiminta onnettomuustilanteissa

Palo- ja pelastushenkilöstö: TOKEVA Ohje T2c

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

4.1 Palo ja räjähdys

Vety palaa erittäin kuumalla ja lähes näkymättömällä vaaleansinisellä liekillä. Päivänvalossa voi ehkä havaita liekin synnyttämän ilman väreilyn. Liekki havaitaan helpoimmin kiinnittämällä paperia, kangasta tai muuta helposti syttyvää materiaalia kepin päähän ja viemällä se oletetun vuotokohdan lähelle. Vetyliekin kosketus sytyttää materiaalin palamaan.

Vetyliekin kosketus sulattaa useimmat metallit. Jos liekki koskettaa pulloa tai säiliötä, ne voivat revetä jo muutaman minuutin kuumennuksen jälkeen. Pullojen ympäristö eristetään 100 metrin ja säiliön 200 metrin säteellä.

Sulje vuoto, jos voit tehdä sen turvallisesti. Jos et voi sulkea vuotoa ja liekki ei kosketa pulloa tai säiliötä, anna sen palaa. Jäähdytä liekin lähellä olevaa pulloa tai säiliötä vedellä. Siirrä muut pullot etäämmälle. Vetyliekin sammutus ei ole suositeltavaa, koska vuoto syttyy helposti uudestaan ja voi tällöin aiheuttaa palovammoja tai sisällä räjähdysken. Jos vetypalon sammutus on välttämätöntä, suuntaa jauhe- tai hiilidioksidisuihku päin liekkiä; suurissa paloissa käytä vesisuihku. Palokohta on saatava jäähtymään.

4.2 Vuoto

Vuotava vety kohoaa ylöspäin ja muodostaa syttyvän seoksen suljetun tilan yläosaan. Suuri puristetun vedyn vuoto voidaan havaita puhallusäänestä. Puristetun vedyn vuoto voi muodostaa niin paljon staattista varausta, että vuoto syttyy näennäisesti itsestään.

Varmistaudu, että vuoto ei ole syttynyt. Liekki havaitaan helpoimmin kiinnittämällä paperia, kangasta tai muuta helposti syttyvää materiaalia kepin päähän ja viemällä se oletetun vuotokohdan lähelle. Vetyliekin kosketus sytyttää materiaalin palamaan.

Eristä vuodon ympäristö. Poista syttymislähteet. Sulje vuoto, jos voit tehdä sen turvallisesti. Tuuleta tilat, jonne vetyä on kertynyt.

4.3 Ensiapu

Siirrä vedylle (hapenpuutteelle) altistunut henkilö raittiiseen ilmaan. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna happea. Jos sydän on pysähtynyt, anna painantaelvytystä. Toimita potilas 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 saattavat tulla kysymykseen, jos henkilö on kärsinyt hapenpuutteesta. Huomioi myös mahdolliset hapenpuutteen aiheuttamat elinvauriot.

5 Käsittely ja varastointi

Käytä maadoitettuja, tiiviitä, suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Estä kaasun pääsy työpaikan ilmaan. Laitteen tiiviys voidaan kokeilla täyttämällä laite ylipaineisella inerttikaasulla ja sivelemällä kaikki mahdolliset vuotokohtat (venttiilit, laipat, tiivisteet) saippualliuoksella tai vastaavalla kaupallisella tuotteella. Vety ei saa joutua kosketukseen valurautaosien kanssa. Valettujen osien käyttö ei ole muutoinkaan suositeltavaa, koska vedyllä on taipumus tunkeutua valukappaleiden seinien läpi.

Laitteistossa on vaihto vedystä ilmalle tai ilmasta vedylle tehtävä aina inerttikaasutäytön kautta. Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä. Estä takaisinvirtaus käyttökohteesta säiliöön. Estä staattisen sähkön muodostuminen maadoittamalla. Tupakointi on kielletty. Tulitöihin tarvitaan työ lupa. Käsitelytiloissa sähkölaitteiden tulee olla räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksytyjä. Säilytä kaasupullo pystyasennossa venttiili ylöspäin ja venttiilisuoja paikallaan. Huolehdi tehokkaasta tuuleuksesta. Tiloissa tulee olla kaasunilmaisimet.

Varastoi viileässä, kuivassa, hyvin tuuletetussa, auringonvalolta suojatussa ja paloturvallisessa paikassa, mielellään ulkona. Varasto ja kaasukeskus on varustettava rakennuksen muihin tiloihin nähden erillisellä ilmanvaihdolla. Poiston tulee olla suoraan ulkoilmaan. Kaikkien sähkölaitteiden on oltava räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksytyjä. Varastoi erillään syttymislähteistä, kuumista höyryputkista ja muista lämmönlähteistä, palavista aineista ja yhteensopimattomista aineista. Estä sivullisten pääsy varastoalueelle.

Säiliön painetta on tarkkailtava. Säilytä kaasupullo pystyasennossa, kiinnitettynä kaatumisen estämiseksi ja venttiilisuoja paikallaan. Tarkkaile mahdollisia vuotoja. Merkitse tyhjat kaasupullot ja varastoi ne erillään täysinäisistä.

Tarkempia ohjeita annetaan standardissa SFS 3278: Kuljetettavat kaasusäiliöt. Vedyn, metaanin ja eteenin varastointi ja käyttö.

Vedyn käsittelyä ja varastointia koskee asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista ([59/1999 muutoksineen](#)) sekä valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta ([576/2003](#)) (ATEX-säädökset). Tilaluokituksesta on annettu ohjeita standardissa SFS-EN 60 079-10 sekä käsikirjassa SFS 59.

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" (vety: UN 1966 tai UN 1049). Kalli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (vety: varoituslipuke 2.1).

7 Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista ([59/1999 muutoksineen](#)).

Chemical safety data sheets. Volume 5: Flammable chemicals. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1992.

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

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

Farligt gods. Stockholm, Svenska brandförsvärsföreningen, nr 82.

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

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblätter 205, 205a. Berlin: Springer-Verlag, 1997.

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

International chemical safety cards (ICSC). [ICSC: 0001. Hydrogen](#). 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](#).

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

* Simple asphyxiants (MEDITEXT[®] Medical Management) in Hall AH & Rumack BH (eds.): [TOMES[®] Information System](#), Micromedex, Inc., Denver, Colorado.

Valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta ([576/2003](#)).

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

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 käytävissä 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 17.12.2009

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