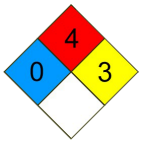
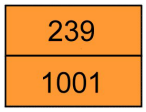
# Asetyleeni

**Viimeksi päivitetty** 19.03.2025







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





| | |
|---|---|
| **CAS-numero** | 74-86-2 |
| **Indeksinumero** | 601-015-00-0 |
| **EY-numero (EINECS-numero)** | 200-816-9 |
| **YK-numero** | 1001 (ASETYLEENI, LIUOTETTU)<br>3374 (ASETYLEENI, LIUOTINVAPAA) |
| **Molekyylikaava** | $C_2H_2$ |

# Synonyymit

**englanti:** acetylene, ethine, ethyne, narcylen

**suomi:** etiini, etyyni

**ruotsi:** acetylen, etyn

**saksa:** Acetylen, Ethin, Äthin, Narcylen

# 1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

# 1.1 Aineen kuvaus

Puhdas asetyleeni on väritön, hajuton, erittäin helposti syttyvä kaasu. Teknisen (kaupallisen) asetyleenin haju on valkosipulimainen johtuen sen sisältämistä epäpuhtauksista (rikkivety, arsiini, fosfiini). Asetyleenikaasu on pulloissa liuotettuna asetoniin ja turvallisuussyistä pullo on lisäksi täytetty huokoisella massalla. Asetyleeni on hieman ilmaa kevyempää.

# 1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

| | |
|---|---|
| **Molekyylimassa** | 26,0 g/mol |
| **Sulamispiste** | -80,8 °C |
| **Kiehumispiste** | -84,0 °C |
| **Höyrynpaine** | 4460 kPa 20 °C:ssa |
| **Kaasun tiheys** | 0,9 (ilma = 1) |
| **Liukoisuus** | veteen niukkaliukoinen (1,185 g/l 20 °C:ssa) |
| **Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa** | 1 ppm = 1,08 mg/$m^3$<br>1 mg/$m^3$ = 0,93 ppm |
| **Hajukynnys** | 225 ppm (240 mg/$m^3$) (tekninen tuote) |

# 1.3 Reaktiivisuus

Asetyleeni on voimakas pelkistin ja se reagoi kiivaasti hapettavien aineiden kanssa aiheuttaen palo- ja räjähdysvaaran. Asetyleeni muodostaa räjähtäviä asetylidejä raskasmetallien, kuten kuparin, hopean ja elohopean kanssa.

# 1.4 Palo- ja räjähdysvaara

| | |
|---|---|
| **Syttymisrajat:** | 2,4 - 83 % |
| **Itsesyttymislämpötila:** | 325 °C |

Asetyleeni on erittäin helposti syttyvä kaasu. Aine muodostaa syttyvän seoksen ilman kanssa. Asetyleenin ja ilman seoksen sytyttämiseen riittää 0,019 mJ energiaa. Staattinen varaus, kipinät, kuumat pinnat ja liekit sytyttävät asetyleenin helposti.

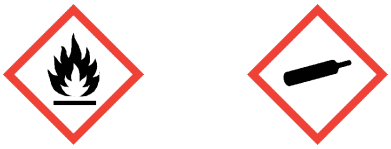
Vuoto aiheuttaa räjähdysvaaran sisätiloissa. Tulipalon kuumentamassa asetyleenipullossa voi käynnistyä asetyleenin hajoaminen hiileksi ja vedyksi, joka saattaa johtaa pullon repeämiseen.

# 1.5 Merkinnät

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

## Varoitusmerkit

**Huomiosana** Vaara



## Vaaralausekkeet

---

**H220**
Erittäin helposti syttyvä kaasu.

---

**EUH006**
Räjähtävää sellaisenaan tai ilman kanssa.

---

Asetyleenipullo on väriltään punaruskea.

## 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:** | 1001 (ASETYLEENI, LIUOTETTU)<br>3374 (ASETYLEENI, LIUOTINVAPAA) |




| | |
|---|---|
| **Kuljetusluokka:** | maakuljetus 2 |
| | merikuljetus 2.1 |
| **Varoituslipuke:** | 2.1 (palava kaasu) |
| **Vaaran tunnusnumero:** | 239 (1001) (palava kaasu, joka voi aikaansaada itsestään alkavan kiivaan reaktion) |

# 1.6 Raja-arvoja

## Akuutin altistumisen raja-arvot

| **TEEL-arvot<br>(Temporary Emergency Exposure Limit, USA)** | |
|---|---|
| **TEEL-1** | 65 000 ppm /60 min<br>(pitoisuus on ? alempi syttymisraja) |
| **TEEL-2** | 230 000 ppm /60 min<br>(pitoisuus on ? alempi syttymisraja) |
| **TEEL-3** | 400 000 ppm /60 min<br>(pitoisuus on ? alempi syttymisraja) |

Samat TEEL-arvot (ppm) ovat käytössä useimmille tukahduttaville kaasuille (esim. argon, asetyleeni, metaani ja vety), joiden haittavaikutus perustuu hapen syrjäytymiseen. TEEL-1 -pitoisuus 65000 ppm alentaa happipitoisuuden tasolle 19,5 %, TEEL-2 -pitoisuudella 230 000 ppm happipitoisuus laskee 16 %:iin ja TEEL-3 -pitoisuudella 400 000 ppm 12,5 %:iin.

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

## Työhygieeniset raja-arvot

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

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

## 1.7 Käyttö

Asetyleeniä käytetään polttokaasuna pääasiassa metalliteollisuudessa hitsaukseen, polttoleikkaukseen ja liekkikarkaisuun. Sitä voidaan käyttää myös raaka-aineena kemikaalien, kuten asetaldehydin, etikkahapon, akryylinitriilin, perkloorietyleenin, vinyylikloridin ja trikloorietyleenin, valmistuksessa. Pieniä määriä käytetään valaistustarkoitukseen esimerkiksi merkkivaloissa ja liekkikaasuna atomiabsorptiolaitteissa.

# 2. Terveysvaara

Puhdas asetyleeni on vain vähän myrkyllistä. Asetyleenikaasun pitoisuudet, jotka ylittävät alemman syttymisrajan (2,4 %; 24 000 ppm), vaikuttavat huumaavasti. Oireita ovat huimaus, päänsärky, pahoinvointi ja koordinaatiokyvyn menetys. Yli 100 000 ppm:n (10 %) pitoisuuksina asetyleeni vaikuttaa narkoottisesti. Erittäin suurina pitoisuuksina asetyleeni syrjäyttää hapen ja voi aiheuttaa hapenpuutteesta johtuvan tukehtumisen suljetussa tilassa. Tajunnan menetys voi tapahtua ilman ennakkovaroitusta. Hapenpuutteen oireita alkaa ilmetä, kun happipitoisuus laskee alle 18 %:n. Tekninen asetyleeni sisältää epäpuhtauksina pieniä määriä myrkyllisiä kaasuja (rikkivety, fosfiini, arsiini), ja suuria asetyleenipitoisuuksia hengitettäessä ne saattavat aiheuttaa vaaraa terveydelle.

| **Ilman happipitoisuus** | **Vaikutukset** |
|---|---|
| **noin 21 %** | Normaali happipitoisuus ilmassa |
| **13–16 %** | Huimaus ja hengenahdistus ponnisteltaessa<br>Sykkeen nousu ja hengitystilavuuden kasvu<br>Huomiokyvyn lasku |

| | |
|---|---|
| **10–13 %** | Arviointikyvyn virheitä<br>Nopea väsyminen ja pyörtyminen ponnisteltaessa<br>Vakavissakaan vammoissa ei kivun tuntoa<br>Tunnekokemuksen epävakautta |
| **6–10 %** | Pahoinvointia ja oksentelua<br>Kyvyttömyys vaativampiin lihasliikkeisiin tai ylipäätänsä liikkumiseen |
| **alle 6 %** | Tajunnan menetys ja kooma. Nopeasti tappava. |

Asetyleenikaasu ei ärsytä ihoa eikä silmiä. Asetoni, johon pulloissa oleva asetyleenikaasu on liuotettu, ärsyttää silmiä ja saattaa ärsyttää ihoa.

# 3. Vaikutukset ympäristöön

Ympäristöön joutuessaan asetyleeni päätyy ilmaan. Asetyleeni hajoaa ilmassa hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta. Puoliintumisajaksi on asetyleenille saatu noin 20 vuorokautta.

Asetyleeni on ympäristön kannalta veteen hyvin liukenevaa. Asetyleenillä ei ole todettu olevan haitallisia vaikutuksia maa- ja vesiympäristöön.

# 4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T2d (Asetyleeni (Vuoto; liekkiä ei ole näkyvissä / Palava vuoto tai kaasupullo tulipalossa))

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

## 4.1 Palo ja räjähdys

Sulje vuoto, jos voit tehdä sen turvallisesti. Jos et voi sulkea vuotoa ja liekki ei kosketa pulloa, anna sen palaa. Siirrä muut pullot etäämmälle, jos niitä voi käsitellä paljain käsin. Jos liekki koskettaa asetyleeni- tai muuta kaasupulloa, se voi revetä jo muutaman minuutin kuumennuksen jälkeen. Tulipalon kuumentamassa asetyleenipullossa voi käynnistyä asetyleenin hajoaminen, joka johtaa pullon repeämiseen. Repeävän pullon sirpaleet voivat lentää jopa 300 metrin päähän. Asetyleenipulloja, joissa on käynnissä hajoaminen, käsitellään kuten asetyleenipulloja tulipalossa.

Eristä pullon ympäristö 300 m säteellä. Pyydä pullon täyttäjältä lisäohjeita. Jäähdytä kuumenneita pulloja valelemalla niitä suojatusta paikasta vesisuihkulla tai sidotulla suihkulla. Jatka valelua tunnin ajan palon sammuttamisen jälkeen. Jos pullo on osaksi palojätteen tai maan peittämä tai useita pulloja on lähekkäin, esillä olevien osien valelu ei ehkä riitä jäähdyttämään pulloa. Tällaisessa tapauksessa harkitse valeluajan pidentämistä aina kolmeen tuntiin.

Keskeytä valelu ja kastele pullon pinta suihkulla. Jos tällöin muodostuu höyryä tai pullon pinta kuivuu parissa minuutissa, jatka valelua tunnin ajan. Jos höyryä ei muodostu eikä kasteltu pinta kuivu nopeasti, toista kastelukoe 15 minuutin välein tunnin ajan. Jos pullo pysyy viileänä tunnin ajan eikä vuoda, repeämisvaaraa ei ole ja pullo voidaan luovuttaa käyttäjälleen.

Jos pullo vuotaa, anna sen tyhjentyä turvallisessa paikassa. Jos vuoto on iso, jatka pullon lämpötilan tarkkailua. Älä lähesty tai siirrä asetyleenipulloja, jotka ovat olleet tulipalossa tai jotka ovat kuumentuneet, ennen kuin ne on jäähdytetty ja säilyvät viileinä.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

# 4.2 Vuoto ja valuma

Sulje vuoto, jos voit tehdä sen turvallisesti. Eristä vuodon ympäristö. Poista syttymislähteet. Vältä kosketusta ulosvuotavaan kaasuun. Räjähdysvaara sisätiloissa. Tuuleta tilat, jonne asetyleeniä on kertynyt. Mikäli mahdollista, siirrä vuotava pullo ulos kauaksi syttymislähteistä, ja anna pullon tyhjentyä.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

## Vaara-alueen arviointi

Vuoto: Ulkona tai hallissa pullojen lähiympäristö, sisällä koko huone. Kuumenevan pullon vaara-alue on 300 m joka suuntaan.

Tulipalo: Repeävän tai räjähtävän pullon vaara-alue on 300 m joka suuntaan. Kun pullon repeäminen tai räjähtäminen uhkaa, tyhjennä sivullisista ja eristä ympäristö vähintään 300 m:n säteellä.

# 4.3 Ensiapu

Siirrä asetyleenille (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.

Jos nestemäistä asetonia, johon asetyleenikaasu on pulloissa liuotettuna, on joutunut iholle tai silmiin, huuhtele välittömästi haalealla vedellä vähintään 10 minuutin ajan (poista piilolinssit, mikäli mahdollista) ja toimita henkilö 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 saattavat tulla kysymykseen, jos henkilö on kärsinyt hapenpuutteesta. Huomioi myös mahdolliset hapenpuutteen aiheuttamat elinvauriot.

## 4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

## 4.6 Jätteiden käsittely

Älä tyhjennä jäännöskaasua tilaan, jonne voi muodostua syttyvä seos tai jossa kaasun kerääntyminen voi aiheuttaa vaaran. Jäännöskaasu poltetaan takatulisuojalla varustetulla polttimella.

# 5. Käsittely ja varastointi

Käytä maadoitettuja, tiiviitä, suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Estä kaasun pääsy työpaikan ilmaan. Aine ei saa olla kosketuksessa kuparin, elohopean, hopean ja yli 70 % kuparia sisältävän messingin kanssa.

Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä. Huuhtele ilma pois ennen kaasun päästämistä jakeluputkistoon. Estä takaisinvirtaus käyttökohteesta pulloon. Estä staattisen sähkön muodostuminen maadoittamalla. Estä veden imeytyminen pulloon. Tupakointi ja avotulen teko on ehdottomasti kielletty. Käsittelytiloissa sähkölaitteiden tulee olla räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksyttyjä. Suojaa pullot mekaanisilta iskuilta. Huolehdi tehokkaasta tuuletuksesta.

Varastoi viileässä (alle 50°C), kuivassa, hyvin tuuletetussa paloturvallisessa paikassa kaukana lämpö- ja syttymislähteistä ja suojassa auringonvalolta. Varastoi erossa yhteensopimattomista materiaaleista,

kuten halogeeneista ja hapettimista. Estä pullojen ruostuminen pitämällä varastoalueen pinnat kuivina. Kaikkien sähkölaitteiden on oltava räjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksyttyjä. Estä sivullisten pääsy varastoalueelle.

Säilytä kaasupullo pystyasennossa, kiinnitettynä kaatumisen estämiseksi ja venttiilisuoja paikallaan. Tarkkaile mahdollisia vuotoja. Merkitse tyhjät kaasupullot ja varastoi ne erillään täysinäisistä.

Asetyleenin 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) sekä valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003) (ATEX-säädökset). Tilaluokituksesta on annettu ohjeita standardissa SFS-EN 60079-10-1 sekä käsikirjassa SFS 59.

# 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" (asetyleeni: UN 1001 tai UN 3374). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (asetyleeni: varoituslipuke 2.1).a

# 7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

* CHEMINFO database. Canadian Centre for Occupational Health and Safety; 2002.

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

GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland; 2002.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Berlin: Springer-Verlag; 2002.

International Chemical Safety Cards (ICSC). ICSC: 0089. Acetylene. WHO/IPCS/ILO; 1993.

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; 2000. Data sheet: Acetylene.

Lautkaski, R. Asetyleenipullo tulipalossa – tutkittua tietoa. Pelastustieto 10/2013, s. 44–45.

The N-CLASS Database on Environmental Hazard Classification. Version Web 5. Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau & Copenhagen: Nordic Council of Ministers; 2001.

Oy AGA Ab. Kaasupullojen käsittely vaaratilanteessa.

Oy AGA Ab. Kaasupullojen turvallinen käsittely ja varastointi.

Oy AGA Ab. Käyttöturvallisuustiedote: Asetyleeni (liuotettu). 2008.

Protective Action Criteria (PAC): Chemicals with AEGLs, ERPGs, & TEELs: Rev. 29 (05/2016). Subcommittee on Consequence Assessment and Protective Actions (SCAPA), 2016.

SFS 3359. Asetyleenin varastointi ja tekninen käyttö. 3. painos. 1993.

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

Suomen kemianteollisuus. Helsinki: Chemas Oy; 1998.

TOKEVA-ohjeet. (Torjuntaohjeet kemikaalien vaaratilanteille). 2. painos. Kuopio: Pelastusopisto; 1996.

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

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

*Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.*