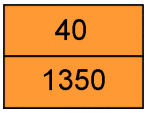
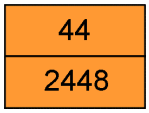
Rikki

Viimeksi päivitetty 12.07.2022





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

CAS-numero	7704-34-9
Indeksinumero	016-094-00-1
EY-numero (EINECS-numero)	231-722-6
YK-numero	1350 (RIKKI) 2448 (RIKKI, SULASSA MUODOSSA)
Molekyylikaava	S tai S_8

Synonyymit

englanti: sulfur, sulphur, brimstone, flowers of sulfur, polymeric sulfur

suomi: rikkikukka, palarikki

ruotsi: svavel, svavelblomma

saksa: Schwefel, Schwefelblüte, Schwefelmilch

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Huoneenlämmössä ja normaalipaineessa rikki on kellertävää jauhetta tai kiteitä. Noin 119 °C:ssa kiinteä rikki muuttuu kellertäväksi nesteeksi. Rikillä on erittäin matala lämmön- ja sähkönjohtokyky, joten se voi muodostaa voimakkaan staattisen varauksen esimerkiksi kuljetuksen tai prosessoinnin aikana. Rikkiä varastoidaan ja kuljetetaan yleensä sulassa muodossa. Sulan rikin käsittelyssä on huomioitava, että se voi sisältää merkittäviä määriä erittäin myrkyllistä ja helposti syttyvää kaasua, rikkivetyä. Rikkivedyn olemassaolosta varoittaa jo pienissä pitoisuuksissa havaittava mädän kananmunan haju. Puhdas rikki on hajutonta. Rikkiä voidaan kuljettaa ja varastoida myös kiinteässä muodossa, jauheena tai rakeena. Jauhemaisen rikin käsittelyssä on pölyräjähdysvaara.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Atomimassa	32,1 g/mol
Molekyylimassa (S_8)	256,5 g/mol
Tiheys 20 °C:ssa (vesi = 1)	2,1
Nesteen tiheys 125 °C:ssa	1800 kg/m_3
Sulamispiste	119 °C
Kiehumispiste	445 °C
Höyrynpaine	9.8×10^{-5} Pa (20°C:ssa)
Liukoisuus	veteen liukenematon (63 µg/l), niukkaliukoinen etanoliin, bentseeniin ja etyylieetteriin, liukenee rikkihiileen

1.3 Reaktiivisuus

Rikki on hyvin reaktiivinen alkuaine ja monet sen reaktioista ovat lämpöä tuottavia. Rikki on voimakas pelkistin, joten se reagoi kiivaasti hapettavien aineiden kanssa. Se muodostaa pieniä määriä syövyttävää rikkihappoa ja myrkyllistä rikkidioksidia kosteassa ilmassa. Rikki reagoi heikosti happojen kanssa, jollei hapetinta ole lisätty. Reaktiossa metallien kanssa muodostuu metallisulfideja ja yleensä myös lämpöä. Erittäin helposti syttyvää ja myrkyllistä rikkivetykaasua muodostuu erityisesti sulaa rikkiä

sisältäviin säiliöihin.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	160 °C
Syttymisrajat:	35 g/m^3 (pöly)
Itsesyttymislämpötila:	232 °C

Rikki on helposti syttyvä, palava aine, jonka pöly voi muodostaa syttyvän seoksen ilman kanssa. Rikki voi varautua staattisesti esim. kuljetuksen tai prosessoinnin aikana aiheuttaen palo- ja räjähdysvaaran. Myös reaktio voimakkaiden hapettimien kanssa aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Sulasta rikistä vapautuu rikkivetykaasua, joka on erittäin helposti syttyvää. Suljettu rikkisäiliö voi repeytyä tulipalon kuumentamana. Rikin palaessa muodostuu myrkyllistä rikkidioksidia.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Varoitus

Vaaralausekkeet

H315
Ärsyttää ihoa.

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:	1350 (RIKKI) 2448 (RIKKI, SULASSA MUODOSSA)
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 4.1 merikuljetus 4.1
Pakkausryhmä:	III
Varoituslipuke:	4.1 (helposti syttyvää)
Vaaran tunnusnumero:	40 (helposti syttyvä kiinteä aine tai itsereaktiivinen aine taikka itsestään kuumeneva aine) (1350) 44 (helposti syttyvä kiinteä aine, sulassa muodossa kohotetussa lämpötilassa) (2448)

1.6 Raja-arvoja

Rikille ei ole asetettu hengitystiealtistumiseen liittyviä raja-arvoja.

1.7 Käyttö

Rikkiä käytetään pääasiassa rikkihapon ja rikkidioksidin valmistukseen. Sitä käytetään myös esimerkiksi kumin vulkanoinnissa, sementissä, asfaltissa ja lääketeollisuudessa sekä rikkihiilen, sulfiittien, voiteluaineiden, torjunta-aineiden, lannoitteiden, kosmetiikan, ruudin ja tulitikkujen valmistuksessa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Rikkipöly ärsyttää silmiä sekä hengitysteitä aiheuttaen nenän vuotamista, kurkkukipua, yskää ja hengenahdistusta.

Sulaa rikkiä sisältäviin säiliöihin saattaa muodostua erittäin myrkyllistä ja helposti syttyvää kaasua, rikkivetyä (ks. rikkivedyn OVA-ohje). Tapausraportteja sulan rikin aiheuttamista rikkivetymyrkytyksistä ei kuitenkaan ole tiedossa, mutta syttymisvaara esim. lastattaessa on hyvä ottaa huomioon. Rikkivedyn olemassaolosta varoittaa jo pienissä pitoisuuksissa havaittava mädän kananmunan haju. Sulasta rikistä vapautuvat höyryt voivat aiheuttaa myös hengitysteiden ärsytystä.

Lyhytaikainen ihokosketus kiinteän rikin kanssa voi aiheuttaa vähäistä ihoärsytystä. Sula rikki aiheuttaa palovammoja.

Suurten rikkimäärien nieleminen aiheuttaa ruoansulatuskanavan ärsytysoireita (ripulia, pahoinvointia, oksentelua, vatsakipua) ja hengitysvaikeuksia.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva ihokosketus rikin kanssa saattaa aiheuttaa ärsytysihottumaa, ihon haavaumia ja aknea.

3. Vaikutukset ympäristöön

Maaperään joutunut rikki osallistuu rikin kiertokulkuun ympäristössä. Sen esiintymismuoto riippuu hapetus-pelkistysolosuhteista, lämpötilasta ja pH:sta. Myös mikro-organismit osallistuvat rikin olomuodon muutoksiin ja kiertoon aerobisissa ja anaerobisissa olosuhteissa. Rikistä muodostuu aerobisissa olosuhteissa sulfaatti-ioneja (SO_4^{2-}) ja anaerobisissa olosuhteissa sulfideja (-S-). Onnettomuustilanteessa maahan valunut sula rikki jähmettyy nopeasti. Sula rikki voi sisältää rikkivetyä (ks. rikkivedyn OVA-ohje). Onnettomuustilanteessa rikkivety haihtuu maanpinnasta nopeasti ilmaan. Todennäköisesti rikkivedyn vaikutukset onnettomuustilanteessa ovat vähäiset. Niukkaliukoisuutensa perusteella rikin kulkeutuminen pohjaveteen on epätodennäköistä. Sulfaatti-ionit ovat maaperässä hyvin kulkeutuvia.

Rikki on veteen hyvin niukkaliukoista (vesiliukoisuus 63 µg/l). Onnettomuustilanteessa veteen valunut sula rikki jähmettyy nopeasti. Sula rikki voi sisältää rikkivetyä. Onnettomuustilanteessa rikkivety haihtuu nopeasti veden pinnasta ilmaan. Vedestä rikki adsorboituu sedimenttiin. Rikillä ei ole todettu haitallisia vaikutuksia vesieliöihin rikin vesiliukoisuuspitoisuudessa. Rikin vesieliömyrkyllisyydestä ei ole saatavilla luotettavaa tutkimustietoa. Rikkivety on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Jauhemaisella rikillä on vaikutuksia levän kasvuun (akuutti EC50-arvo 2 µg/l; 72 h).

Rikki ei todennäköisesti ole kertyvää.

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

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Palo- ja pelastushenkilöstö: TOKEVA Ohje T4.1 (Helposti syttyvät kiinteät aineet)

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

4.1 Palo ja räjähdys

Tyhjennä vaara-alue ihmisistä ja estä alueelle pääsy. Pysyttele tuulen yläpuolella. Siirrä säiliöt vaara-alueelta. Säiliöitä, joita ei voi siirtää turvallisesti, jäähdytetään vedellä. Älä lähesty säiliöitä päätyjen suunnasta, sillä kuumentunut säiliö voi revetä.

Sammutukseen voidaan käyttää sumusuihkua, jauhetta, vaahtoa tai hiilidioksidia. Vesi aiheuttaa sulan rikin roiskumista.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Torjunta ja suojautuminen

Rikin pölyäminen ja sulan rikin vuoto voivat aiheuttaa syttymisvaaran. Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Poista mahdolliset syttymislähteet. Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Estä valuneen tai vuotaneen aineen pääsy pohjaveteen, viemäreihin tai vesistöihin.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

Alueen puhdistaminen

Kerää ympäristöön päässyt rikki talteen suljettaviin, merkittyihin astioihin. Vältä pölyämistä. Anna nestemäisen rikin jähmettyä ennen puhdistustoimia. Tuuleta sisätilat ja huuhtele likaantunut alue vedellä. Poista tarvittaessa saastunut maa-aines.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan puoli-istuvaan asentoon. Jos henkilöllä on hengitysvaikeuksia, anna hänelle happea. Jos hengitys on pysähtynyt, anna potilaalle tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Pidä altistunut levossa ja lämpimänä. Toimita potilas lääkärin hoitoon.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää haalealla juoksevalla vedellä 15 minuuttia silmäluomia auki pitäen (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Riisu rikin likaama vaatetus. Pese iho vedellä ja saippualla. Ota yhteys lääkäriin, jos ärsytysoireita esiintyy.

Sulan rikin olleessa kyseessä, älä poista kovettunutta rikkikerrosta, vaan toimita potilas välittömästi sairaalaan.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos potilas on tajuton tai hänellä on kouristuksia, älä anna mitään suun kautta. Jos altistunut henkilö on tajuissaan, huuhdo hänen suunsa vedellä ja juota hänelle lasillinen vettä. Älä oksennuta. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Lisäohjeita saa tarvittaessa yleisestä hätänumerosta puh. 112 ja Myrkytystietokeskuksesta puh. (09) 471 977.

4.4 Lääkärin antama hoito

Hoito on oireenmukaista.

Sulasta rikistä vapautuva erittäin myrkyllinen rikkivetykaasu voi osaltaan pahentaa oireita (ks. rikkivedyn OVA-ohje).

4.5 Jätteiden käsittely

Rikkijäte on mahdollisesti käsiteltävä vaarallisena jätteenä (ongelmajäte). Ota yhteys kunnan kemikaalivalvontaviranomaiseen.

5. Käsittely ja varastointi

Pyri suljettuun prosessiin tai käytä tehokasta kohdepoistoa. Vältä rikin pölyämistä. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja, suojavaatetusta ja tarvittaessa hengityksensuojainta (suodatin P2 tai P3). Työpisteen läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Rikkiä tulee käsitellä ja varastoida erillään syttymislähteistä. Tupakointi on kielletty. Tulitöihin tarvitaan työlupa. Sähkölaitteiden ja valaistuksen tulee olla pölyräjähdysvaarallisiin tiloihin hyväksyttyjä. Estä staattisen sähkön muodostuminen maadoituksin.

Huolehdi työskentely- ja varastointitilan tehokkaasta ilmanvaihdosta. Varastoi rikki viileässä, kuivassa ja paloturvallisessa tilassa, tiiviisti suljetuissa säiliöissä. Varastoi erillään sille sopimattomista aineista, kuten hapettimista, alkalimetalleista, halogeeneista ja vedystä. Erittäin helposti syttyvää rikkivetykaasua voi muodostua vaarallisia määriä erityisesti sulaa rikkiä sisältäviin säiliöihin.

Rikin käsittelyä ja varastointia koskee valtioneuvoston asetus räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta (576/2003) (ATEX-säädökset). Tilaluokituksesta on annettu ohjeita standardeissa SFS-EN 60079-10-1 ja SFS-EN 60079-10-2 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" (rikki: UN 1350 tai UN 2448). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (rikki: varoituslipuke 4.1).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

AQUIRE (Aquatic Information Retrieval). U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 2008.

CRC Handbook of Chemistry and Physics, Internet Version 2007, (87th Edition), David R. Lide, ed., Taylor and Francis, Boca Raton, FL.

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

Fire Protection Guide to Hazardous Materials, 13. painos, NFPA International, 2002.

GESTIS (Gefahrstoffinformationssystem der gewerblichen Berufsgenossenschaften). Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitssicherheit (BIA), Deutschland, 2008.

Hazardous Substances Data Bank (HSDB). National Library of Medicine, 2008.

Interactive LogKow (KowWin) Demo. Syracuse Research Corporation (SRC), Syracuse (NY), 2008.

International chemical safety cards (ICSC). ICSC: 1166. Sulfur. IPCS/European Commission, 2000.

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: Sulphur.

*Kemiska ämnen. Prevent, Stocholm, 2008.

* HAZARDTEXT® Hazard Management. TOMES® System. MICROMEDEX, Greenwood Village (CO), 2008.

Peer-review of the pesticide risk assessment of the active substance sulfur. EFSA scientific report 221, European Food Safety Authority, 2008.

The Merck Index, 13. painos, Merck & Co., Inc., 2001.

U.S. Environmental Protection Agency. Reregistration Eligibility Document Factsheet: Sulfur. EPA, 1991.

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

* W. Nehb, K. Vydra: "Sulfur", Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Electronic Release, 7th ed., Wiley-VCH, Weinheim 2006.

Tämä turvallisuusohje on tehty Palosuojelurahaston tuella.