Alumiinisulfaatti

Viimeksi päivitetty 24.02.2025



CAS-numero	10043-01-3
EY-numero (EINECS-numero)	233-135-0
Molekyylikaava	$Al_2O_{12}S_3$

Synonyymit

englanti: aluminum sulfate, aluminium sulfate, aluminium sulphate, aluminum alum, aluminum trisulfate, dialuminum sulfate, dialuminum trisulfate

suomi: alumiinitrisulfaatti, aluminiumsulfaatti

ruotsi: aluminiumsulfat

saksa: Aluminiumsulfat

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Alumiinisulfaatti on hajutonta, kiiltävää valkoista/väritöntä jauhetta tai kiteitä. Alumiinisulfaatti on hygroskooppista eli se imee itseensä kosteutta ilmasta.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	342,15 g/mol
Tiheys	2,71 (vesi = 1) 20 °C:ssa

Sulamispiste	86,5 °C
Kiehumispiste	770 ° C (hajoaa)
Liukoisuus	veteen hyvin liukeneva (981 g/l 20°C:ssa)
pH	3,2 (0,3 M vesiliuos)
Dissosioitumisvakio	pK_a = 3,35 (0,3 M vesiliuos)

1.3 Reaktiivisuus

Alumiinisulfaatti on yleensä stabiili. Se absorboi kosteutta ilmasta. Alumiinisulfaatti reagoi veden kanssa synnyttäen lämpöä ja muodostaen syövyttävää rikkihappoa. Alumiinisulfaatti saattaa reagoida kiivaasti voimakkaiden hapettimien, kuten kloorin, perkloraattien ja peroksidien kanssa muodostaen rikkidioksidia. Se saattaa reagoida kiivaasti voimakkaiden pelkistimien, kuten natriumhydroksidin kanssa. Kuiva alumiinisulfaatti ei syövytä metalleja, mutta kostuessaan se syövyttää esim. valurautaa, terästä ja alumiinia.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Alumiinisulfaatti ei pala eikä ylläpidä palamista. Korkeissa lämpötiloissa (770 ° C) alumiinisulfaatti hajoaa alumiinioksidiksi ja syövyttäväksi ja myrkylliseksi rikkidioksidi- ja/tai rikkitrioksidikaasuksi. Tiiviisti suljetut alumiinisulfaattisäiliöt saattavat revetä tulipalon kuumentamina.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H318
Vaurioittaa vakavasti silmiä.

Alumiinisulfaatti ei ole Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 (ns. CLP-asetuksen) vaarallisten aineiden yhdenmukaistettujen luokitusten ja merkintöjen luoettelossa. 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

Alumiinisulfaattia ei ole mainittu kansainvälisissä eikä kansallisissa kuljetusmääräyksissä.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

TEEL-arvot (Temporary Emergency Exposure Limit, USA)	
TEEL-1	38 mg/m^3 /60 min
TEEL-2	64 mg/m^3 /60 min
TEEL-3	380 mg/m^3 /60 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) (työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)	0,1 mg/m^3 /8 h (alumiini, liukoiset yhdisteet)

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

1.7 Käyttö

Alumiinisulfaattia käytetään mm. veden ja jätevedenpuhdistuksessa, elintarviketeollisuudessa, valokuvauskemikaalina, kankaiden värjäyksessä, väriaineiden valmistuksessa, nahan parkituksessa, pH:n tasaajana, katalyyttinä, sementin kovettumisen nopeuttajana, liekinestoaineiden lisäaineena, puun ja selluloosan käsittelyssä, hajujen ja kaasujen absorboijana, sideaineena ja antiperspiranttien valmistuksessa.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Alumiinisulfaattipöly muuttuu happamaksi absorboidessaan kosteutta. Se saattaa ärsyttää ihoa sekä hengitysteitä aiheuttaen nuhaa, kurkkukipua, yskää ja hengenahdistusta.

Alumiinisulfaattipöly muuttuu happamaksi silmän limakalvoilla ja aiheuttaa ärsytystä.

Alumiinisulfaatin onnettomuudessa saastuttama juomavesi aiheutti lieviä ja ohimeneviä oireita, kuten pahoinvointia, oksentelua, ripulia, haavaumia suussa ja iholla, ihottumaa ja nivelsärkyä. Nieltynä suuret määrät alumiinisulfaattia saattavat aiheuttaa mahalaukun limakalvojen ärsytystä.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Altistumisen alumiinisulfaattipölylle on yksittäisissä tapauksissa kuvattu aiheuttavan kroonista nuhaa tai astmaa.

Pitkällinen tai toistuva ihoaltistuminen alumiinisulfaattipölylle tai sen ärsyttäville liuoksille saattaa aiheuttaa ärsytysihottumaa.

3. Vaikutukset ympäristöön

Maahan joutunut alumiinisulfaatti absorboi kosteutta ilmasta sekä maaperästä. Alumiinisulfaatti reagoi kosteassa maaperässä veden kanssa ja muodostuu rikkihappoa. Muodostunut rikkihappo on maaperässä kulkeutuvaa. Rikkihappo neutraloituu jonkin verran kulkeutuessaan maaperässä, mutta sitä voi joutua pohjaveteen. Maaperän pH ja muut ominaisuudet vaikuttavat siihen, missä muodossa

alumiini esiintyy. Siitä voi muodostua alumiinihydroksidia tai kompleksiyhdisteitä esimerkiksi fluoridin tai hydroksidien kanssa.

Veteen joutunut alumiinisulfaatti reagoi veden kanssa ja muodostuu rikkihappoa, joka sekoittuu hyvin veteen. Rikkihapon haitallisuus vesieliöille perustuu sen voimakkaaseen happamuuteen. Kaloille haitallinen veden pH on alle 5 ja muille vesieliöille alle 5,5. Alumiini pysyy happamissa olosuhteissa (pH n. 4 - 5) alumiini-ionina, joka on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Onnettomuustilanteessa voivat riittävän happamat olosuhteet alumiini-ionin esiintymiselle olla mahdollisia. Vesiliuoksen pH:n kohotessa alkaen pH:sta 5 – 6 muodostuu kolloidista alumiinihydroksidia, jonka haitallisuus vesieliöille on vähäisempää. Alumiini on kuitenkin pysyvää ja olosuhteista riippuen se voi esiintyä vesiympäristössä eri muodoissa. Alumiinisulfaatin on testien perusteella todettu olevan vain lievästi myrkyllistä vesieliöille. Sen LC50-arvoksi on saatu kalalle 644 mg/l (96 h) ja EC50-arvoiksi vesikirpulle 269 - 850 mg/l (48 h).

Alumiinisulfaatin ei ole todettu kertyvän vesieliöihin.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T8e (Syövyttävät kiinteät aineet)

4.1 Palo ja räjähdys

Alumiinisulfaatti ei ole palavaa. Tulipalossa siitä kuitenkin vapautuu ärsyttäviä ja myrkyllisiä kaasuja (rikin oksideja). Sammutusmenetelmää valittaessa on otettava huomioon, että vesi muodostaa alumiinisulfaatin kanssa syövyttävää rikkihappoa. Tulipalotilanteessa alumiinisulfaattisäiliöitä tulee valella vesisuihkulla, jotta ne eivät repeäisi aineen hajotessa syntyvän paineen vaikutuksesta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä vuotaneen aineen välitön läheisyys.

Torjunta ja suojautuminen

Estä vuotaneen aineen pääsy viemäreihin tai vesistöihin. Älä päästä vettä alumiinisulfaattisäiliön sisälle tai alumiinisulfaattijauheen päälle.

Henkilönsuojaimina käytetään suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5), kumisaappaita ja P2-luokan suodatinsuojainta haitallista pölyä vastaan.

Alueen puhdistaminen

Ympäristöön päässyt kiinteä alumiinisulfaatti kerätään talteen merkittyihin suljettuihin astioihin. Likaantunut alue huuhdellaan vedellä.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Jos hengitysteissä esiintyy ärsytystä, siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja aseta tarvittaessa lepoon. Jos ärsytysoireet jatkuvat, ota yhteys lääkäriin.

Ihokosketus

Riisu likaantunut vaatetus ja huuhtele ihoa välittömästi haalealla juoksevalla vedellä ainakin 5 minuutin ajan. Jos ihon ärsytysoireet jatkuvat, jatka huuhtelua ja ota yhteys lääkäriin.

Roiskeet silmään

Huuhtele välittömästi silmää haalealla juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen ainakin 15 minuutin ajan (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Jos ärsytysoireet jatkuvat, jatka huuhtelua ja ota yhteys lääkäriin.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Huuhtele altistuneen henkilön suu ja anna lasi vettä juotavaksi. Älä oksennuta. Toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Hoito on oireenmukaista. Potilaalla saattaa esiintyä kurkunpään turvotusta, trakeobronkiaalista limaneritystä ja keuhkoputkien supistelua. Kurkunpään turvotusta voidaan hoitaa adrenaliini-inhalaatioaerosolilla (enintään kolme inhalaatiota puolen tunnin aikana). Bronkusspasmien laukaisemiseen annetaan beeta-2-selektiivistä sympatomimeettiä (esim. salbutamoli, terbutaliini tai fenoteroli; kaksi annosta kolmen tunnin välein).

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Lääkehiilen käyttö ei ole suositeltavaa, koska se voi laukaista oksennusrefleksin. Tarkkaile, esiintyykö potilaalla ruokatorven tai maha-suolikanavan ärsytystä tai mahdollisia syövytysvammoja. Jos potilaalla ilmenee voimakkaita oireita, on tarpeen tehdä mahan tähystystutkimus syövytysvaikutusten tutkimiseksi ja hoitamiseksi.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Biologisen näytteen ottamista suositellaan epäiltäessä merkittävää altistumista.

Alumiinille ja sen yhdisteille altistumista voidaan tutkia mittaamalla virtsan alumiinipitoisuutta (U-Al). Virtsanäyte suositellaan otettavaksi noin 8–24 tunnin kuluessa altistumisesta (20 ml virtsaa). Altistumattomien viiteraja on 8 µg/l alumiinia virtsassa. Näyte on herkkä kontaminaatiolle, joten näytteenotossa on kiinnitettävä huomiota hygieniaan. Ilmasta, vaatteista tai iholta näyteastiaan joutunut pöly voi liata näytteen. 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

Alumiinisulfaattijäte tulisi ensisijaisesti käyttää uudelleen.

5. Käsittely ja varastointi

Kiinteä alumiinisulfaatti on ärsyttävä aine. Vältä pölyn syntymistä. Käytä tarvittaessa henkilönsuojaimia, kuten suojakäsineitä, kumisaappaita ja hengityksensuojainta (P2-luokka). Kaikki kemikaalisuojakäsinemateriaalit ovat sopivia. Älä käsittele yhdessä yhteensopimattomien materiaalien, kuten veden ja voimakkaiden hapettimien ja emästen kanssa. Kemikaalin kuiva lakaiseminen ei ole suositeltavaa, vaan siivoamisessa tulisi käyttää tehokkain suodattimin varustettua imuria.

Varastoi viileässä, kuivassa paikassa suojassa auringonvalolta ja kuumuudelta ja erossa yhteensopimattomista materiaaleista, kuten vedestä, voimakkaista hapettimista ja emäksistä.

6. Kuljetusmääräyksiä

Alumiinisulfaatille ei ole annettu kuljetusluokitusta.

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

AQUIRE (Aquatic Toxicity Information Retrieval Database). U.S. Environmental Protection Agency (EPA); 2002.

Bingham E, Cohrssen B, Powell CH. Patty's Toxicology, volume 2. 5. Edition. John Wiley & Sons, Inc.; 2001.

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

C&L Inventory. European Chemicals Agency, Helsinki, 2015.

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

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

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

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). Bethesda (MD): U.S. National Library of Medicine (NLM); 2002.

International Chemical Safety Cards (ICSC). ICSC: 1191. Aluminium sulfate. WHO/IPCS/ILO; 1994.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria 194. Aluminium. Geneva: World Health Organization; 1997.

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 2002. Data sheet: aluminium sulfate (tiedot toimittanut Kemira Oyj).

* MEDITEXT® Medical Management. TOMES® System. Greenwood Village (CO): MICROMEDEX; 2002.

Metals and their compounds in the environment: occurrence, analysis and biological relevance. Edited by Ernest Merian. VCH Publishers, Inc.; 1991.

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

OHM/TADS (Oil and Hazardous Materials/Technical Assistance Data System). U.S. Environmental Protection Agency (EPA);2002.

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

Sjögren B, Elinder C-G. Nordiska expertgruppen för gränsvädesdokumentation. 105. Aluminium. Arbete och Hälsa 1992:45.

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

Vaarallisten aineiden kuljetus rautatiellä. Lakikokoelma. Helsinki: Oy Edita Ab; 2002.

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

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.