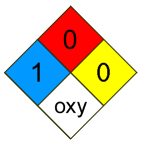
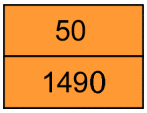
Kaliumpermanganaatti

Viimeksi päivitetty 14.05.2025







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







CAS-numero	7722-64-7
Indeksinumero	025-002-00-9
EY-numero (EINECS-numero)	231-760-3
YK-numero	1490 (KALIUMPERMANGANAATTI)
Molekyylikaava	$KMnO_4$

Synonyymit

englanti: potassium permanganate; permanganate of potassium; permanganic acid, potassium salt; potassium tetraoxomanganate (VII)

suomi: permangaanihapon kaliumsuola, kaliumtetraoksomanganaatti (VII)

ruotsi: kaliumpermanganat; permangansyra, kalium salt

saksa: Kaliumpermanganat; Permangansäure, Kaliumsalz

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Kaliumpermanganaatti on hajutonta, metallinhohtoista, tumman purppuranpunaista kiteistä ainetta. Kaliumpermanganaatti muodostaa veden kanssa purppuranpunaisen liuoksen. Kiteinen kaliumpermanganaatti ja sen väkevät liuokset ovat erittäin syövyttäviä.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	153,0 g/mol
Tiheys	2,7 (vesi = 1) 20 °C:ssa
Sulamispiste	240 °C (hajoaa yli 240 °C:ssa)
Höyrynpaine	1 Pa 20 °C:ssa
Liukoisuus	liukenee veteen (64 g/l, 20 °C), liukenee happoihin ja moniin orgaanisiin liuottimiin
pH	noin 7-9 (pitoisuus 20 g/l, 20 °C)

1.3 Reaktiivisuus

Kaliumpermanganaatti on voimakas hapetin. Se reagoi palavien ja pelkistävien aineiden kanssa aiheuttaen palo- ja räjähdysvaaran. Kaliumpermanganaatti voi reagoida kiivaasti ja myrkyllisiä kaasuja muodostaen väkevien happojen kanssa (rikkihappo, kloorivetyhappo, typpihappo). Se voi myös reagoida kiivaasti joidenkin metallien ja epämetallien, kuten titaanin, antimonin ja arseenin, kanssa aiheuttaen räjähdysvaaran.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Kaliumpermanganaatti ei ole itsessään palavaa, mutta se muodostaa räjähtäviä seoksia palavien aineiden kanssa. Kaliumpermanganaatti hajoaa kuumentuessaan yli 240 °C:n lämpötilaan vapauttaen happea, mikä lisää palavien aineiden palo- ja räjähdysvaaraa.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H272
Voi edistää tulipaloa; hapettava.

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H410
Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.

* Vähimmäisluokitus

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:	1490 (KALIUMPERMANGANAATTI)	
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 5.1 merikuljetus 5.1	
Pakkausryhmä:	II	

Varoituslipuke:	5.1 (sytyttävästi vaikuttavat (hapettavat) aineet)
Vaaran tunnusnumero:	50 (hapettava (paloa edistävä) aine)

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

TEEL-arvot (Temporary Emergency Exposure Limit, USA)	
TEEL-1	8,6 mg/m^3 /60 min
TEEL-2	14 mg/m^3 /60 min
TEEL-3	150 mg/m^3 /60 min

Työhygieeniset raja-arvot

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

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

1.7 Käyttö

Kaliumpermanganaattia käytetään laajalti voimakkaana hapettimena piirilevyjen valmistuksessa, metallien pintakäsittelyssä sekä lääke- ja kemianteollisuudessa.

Kaliumpermanganaattia käytetään hapetus- ja valkaisuaineena, reagenssina analyyttisessä ja synteettisessä orgaanisessa kemiassa, valokuvauskemikaalina, desinfiointiaineena, hajunpoistossa, levänestoaineena vedenkäsittelyssä, värjäysaineiden valmistuksessa, raudan ja mangaanin poistamiseen liuoksista ja parkituksessa. Kaliumpermanganaattia tuodaan maahan kiinteänä aineena sekä eri pitoisina liuoksina.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Kaliumpermanganaatti on voimakas hapetin. Kiinteä kaliumpermanganaatti ja sen väkevät liuokset ovat erittäin syövyttäviä ylemmille hengitysteille, iholle, silmille ja limakalvoille. Liuokset, joiden pitoisuus on yli 0,02 %, ovat kudoksia ärsyttäviä; laimeat liuokset ärsyttävät vähemmän. Kaliumpermanganaatti värjää kudoksia.

Kaliumpermanganaatti on niukasti haihtuvaa huoneenlämpötilassa, mutta ilmaan joutunut hienojakoinen aine voi muodostaa haitallisia pölypitoisuuksia. Korkeat pitoisuudet aiheuttavat nenän, kurkun ja hengitysteiden ärsytystä, joka ilmenee kurkun kipeytenä, yskimisenä ja vaikeutuneena hengityksenä. Altistuminen erittäin suurille pitoisuuksille voi aiheuttaa nesteen kertymistä keuhkoihin (keuhkopöhö), mikä pahimmillaan voi johtaa kuolemaan. Keuhkopöhön oireet, mm. vaikeutunut hengitys, saattavat ilmetä vasta useiden tuntien päästä altistumisesta.

Laimeat kaliumpermanganaattiliuokset ärsyttävät ihoa. Viisiprosenttiset ja sitä väkevämmät liuokset sekä kiinteä kaliumpermanganaatti ovat iholle erittäin syövyttäviä.

Kaliumpermanganaattiliuos sekä -kiteet ärsyttävät ja syövyttävät silmiä. Suuret pitoisuudet vaikuttavat välittömästi syövyttävästi ja saavat myöhemmin aikaan vakavia vaurioita silmän sarveis- ja sidekalvolla. Altistumisen seurauksena saattaa kehittyä sarveiskalvon pysyvä samentuma, mutta lievissä tapauksissa silmä voi palautua ennalleen.

Noin 0,1-prosenttisen kaliumpermanganaattiliuoksen nieleminen aiheuttaa kouristuksen nielussa, mahakipua ja oksentelua. Kiinteän kaliumpermanganaatin tai sen 5 - 6-prosenttisen tai väkevämmän liuoksen nieleminen johtaa suun ja ruuansulatuskanavan ärsytykseen ja syövytysvammoihin sekä turvotukseen nielussa ja kurkunpäässä. Vakavissa tapauksissa voi kehittyä methemoglobinemiaa (punasolujen sisältämän hemoglobiinin hapettuminen, jolloin hapen kuljetus heikkenee), verenpaineen laskua, hyytymien esiintymistä verenkierrossa, maksakuolio, haimatulehdus, äkillinen munuaisvika tai hengitysvaikeusoireyhtymä (ARDS). Ruuansulatuskanavan syövytysvammojen seurauksena voi myöhemmin syntyä kuroutumia tai jopa tukoksia.

Aikuisella 3 g:n nielemisen on todettu aiheuttaneen huomattavia syövytysvammoja ruuansulatuselimistössä. Noin 10 g:n (noin 1,5 teelusikallista kiteistä ainetta) annoksen on arvioitu aiheuttavan kuolemaan johtavan myrkytyksen aikuisella ihmisellä. Lapsella teelusikallinen voi johtaa kuolemaan.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Pitkäaikainen suun kautta altistuminen voi aiheuttaa samanlaisia neurologisia vaikutuksia (parkinsonismiin kuuluvaa vapinaa ja jäykkyyttä) kuin pitkäaikainen mangaanille altistuminen.

3. Vaikutukset ympäristöön

Maahan joutunut kaliumpermanganaatti voi vesiliukoisena kulkeutua maaperässä. Se pelkistyy nopeasti maaperässä mangaanidioksidiksi. Epäorgaanisina aineina kaliumpermanganaatti ja mangaanidioksidi eivät hajoa maaperässä biologisesti.

Veteen joutunut kaliumpermanganaatti on siihen hyvin liukenevaa. Kaliumpermanganaatti on voimakas hapetin ja pelkistyy itse mangaanidioksidiksi. Epäorgaanisina aineina kaliumpermanganaatti ja mangaanidioksidi eivät hajoa biologisesti. Mangaanidioksidi ei liukene veteen ja joutuu todennäköisesti sedimenttiin. Mangaani on mikrohivenaine joillekin kasveille ja eläimille. Kaliumpermanganaatti on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Sen LC50-arvot kalalle ovat 0,12 - 3,5 mg/l ja EC50-arvot vesikirpulle 0,084 mg/l (48 h). Mangaanidioksidin vesieliömyrkyllisyydestä ei ole tietoja saatavilla.

Kaliumpermanganaatin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon. Mangaanin kertyminen vesieliöihin on alhainen.

Voimassa olevien kriteerien perusteella kaliumpermanganaatti on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi. Perusteena luokitukselle on vesieliömyrkyllisyys ja ettei aine ole biologisesti hajoavaa.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T5.1a (Hapettavat aineet)

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

4.1 Palo ja räjähdys

Rajoita paloalueelle pääsyä. Sulje vuoto, jos se on turvallisesti tehtävissä. Pysy tuulen yläpuolella. Paloalueella olevia säiliöitä/pakkauksia jäähdytetään vedellä, ellei niitä voida siirtää turvallisesti. Älä lähesty säiliöitä/pakkauksia päätyjen suunnasta, sillä kuumentunut säiliö/pakkaus voi revetä. Sammuta suojatusta paikasta tai mahdollisimman kaukaa.

Paloja voidaan sammuttaa vedellä tai vesisumulla.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä lammikon välitön läheisyys.

Torjunta ja suojautuminen

Rajoita vaara-alueelle pääsyä. Sulje vuoto, jos se on turvallisesti tehtävissä. Estä valuneen aineen pääsy viemäriin ja vesistöön.

Käytä henkilönsuojaimina hengityksensuojainta (koko kasvot peittävä P2-luokan suodatinsuojain) mikäli aine on pölyävässä muodossa, roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, suojakäsineitä (katso materiaalit kohdasta 5) sekä kumisaappaita. Vaatteisiin kuivuneet hapettavat aineet voivat syttyä itsestään. Saastuneet vaatteet pannaan heti likoamaan.

Alueen puhdistaminen

Ympäristöön päässyt kiinteä kaliumpermanganaatti kerätään talteen merkittyihin astioihin, joita ei saa sulkea tiiviisti. Kaliumpermanganaattia ei saa imeyttää sahanpuruun eikä muuhun palavaan aineeseen.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunutaltistuminen

Jos hengitysteissä esiintyy ärsytysoireita, siirrä altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja aseta tarvittaessa lepoon. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Huuhtele ihoa haalealla juoksevalla vedellä ainakin 15 minuutin ajan. Riisu likaantunut vaatetus. Pese iho vedellä ja saippualla. Jos ärsytysoireita ilmenee, toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten. Pesussa avustavan henkilön tulisi käyttää suojakäsineitä.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää välittömästi haalealla juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen ainakin 15 minuutin ajan. Toimita välittömästi ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Huuhtele altistuneen henkilön suu ja anna 1-2 lasillista vettä juotavaksi. Älä oksennuta. Toimita välittömästi ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Kaliumpermanganaattia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi.

5. Käsittely ja varastointi

Käytä tarvittaessa suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Suojakäsineisiin hyvä materiaali on polyetyleeni (PE) ja Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE). Laboratoriotyössä käytä vetokaappia. Työpisteen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka.

Käsittele ja varastoi aine erillään yhteensopimattomista materiaaleista, kuten palavista ja pelkistävistä aineista sekä väkevistä hapoista. Huolehdi tehokkaasta ilmanvaihdosta. Varastoi kaliumpermanganaatti mielellään viileässä, kuivassa, auringonvalolta suojatussa, ei puurakenteisessa, paloturvallisessa tilassa.

Kaliumpermanganaatin 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" (kaliumpermanganaatti: UN 1490). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (kaliumpermanganaatti: varoituslipuke 5.1).

7. Kirjallisuus

Huom. Tähdellä (*) merkityt ovat maksullisia tietokantoja.

AQUIRE (Aquatic Information Retrieval). U.S. Environmental Protection Agency (EPA), 1998.

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

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

Farrow C, Wheeler H, Bates N, Murray V, editors. The Chemical Incident Managemant Handbook. London: The Stationery Office; 2000.

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.

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 114. 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: 0672. Potassium permanganate. WHO/IPCS/ILO; 2016.

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: Potassium permanganate.

Kemikaalien ympäristötietorekisteri/Data bank of environmental properties of chemicals. Helsinki: Suomen ympäristökeskus, 1998.

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

National Fire Protection Association (NFPA). NFPA Chemical Hazard Labels. USA: NFPA, 2004.

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

Phillips DJH & Rainbow PS. Biomonitoring of trace aquatic contaminants. Great Britain: Elsevier Science Publishers Ltd; 1993.

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

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

Wetzel RG. Limnology (second edition). U.S.A.: CBS College Publishing; 1983.

Ämnesregistret. Solna: Kemikalieinspektionen (KEMI); 2002.