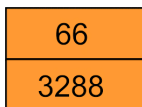
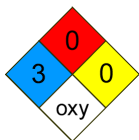


# Natriumdikromaatti

Viimeksi päivitetty 01.11.2024



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



CAS-numero

10588-01-9 (natriumdikromaatti, vedetön)  
7789-12-0 (natriumdikromaatin dihydridi)

Indeksinumero

024-004-00-7

EY-numero (EINECS-numero)

234-190-3

YK-numero

3288 (EPÄORGAANINEN MYRKYLLINEN KIIINTEÄ AINE)

Molekyylikaava

$\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$   
 $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

## Synonyymit

**englanti:** sodium dichromate, sodium bichromate, chromic acid; disodium salt, disodium dichromate

**suomi:** dinatriumdikromaatti(VI), dikromihappo; dinatriumsuola, dinatriumdikromiheptaoksidi

**ruotsi:** chromic acid; disodium salt, sodium bichromate, sodium dichromate, natriumdikromat

**saksa:** Natriumdichromat, Rotes chromsaures Natrium, Doppeltchromsaures Natrium, Natriumpyrochromat, Natriumbichromat

## 1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

## 1.1 Aineen kuvaus

Natriumdikromaatti kuuluu kuusiarvoisiin kromi(VI)-yhdisteisiin. Se on kiinteä aine, joka koostuu väriltään punaisista tai oransseista, hygroskooppisista kiteistä. Aineen vesiliuos on väriltään tummanpunainen, eikä sillä ole ominaista hajua. Natriumdikromaatti on voimakkaasti hapettava aine ja sen vesiliuos on heikko happo.

## 1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Molekyyli massa             | 262 g/mol (vedetön), 298 g/mol (dihydridi)   |
| Tiheys 20 °C:ssa (vesi = 1) | 2,5  |
| Sulamispiste                | 357 °C (suola), muuttuu vedettömäksi 100 °C:ssa                                      |
| Kiehumispiste               | 400 °C (hajoamislämpötila)   |
| Liukoisuus                  | liukenee veteen erittäin hyvin (2355 g/l), liukenee metanoliin, ei liukene etanoliin |
| pH                          | 4 (1-prosenttinen liuos)<br>3,5 (10-prosenttinen liuos)                              |

## 1.3 Reaktiivisuus

Natriumdikromaatti on voimakas hapetin ja se reagoi palavien ja pelkistävien aineiden kanssa. Kuumennettaessa natriumdikromaatti hajoaa muodostaen happea ja myrkyllisiä dinatriumoksidihöyryjä. Natriumdikromaattiliuos reagoi kiivaasti amiinien kanssa. Aine voi reagoida vaarallisen voimakkaasti myös suolahapon (muodostaen kromyylikloridia), rikkihapon (muodostaen kromihappoa), glyseriinin (itsesyttymisen vaara) ja orgaanisten liuottimien kanssa.

## 1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Natriumdikromaatti ei ole palavaa, mutta se kiihdyttää muiden aineiden palamista ja voi sytyttää palavia materiaaleja, jonka vuoksi aine muodostaa palo- ja räjähdysvaaran monien palavien aineiden kanssa. Natriumdikromaatin palaessa voi muodostua myrkyllisiä kromioksidihöyryjä.

Aine muodostaa räjähdysvaaran reagoidessaan hydratsiin, boorin, hydroksyyliamiinin ja etikkahapponhydridin kanssa. Dikromaatin ja rikkihapon muodostaman seoksen reagoidessa

hapettuvien orgaanisten yhdisteiden kanssa muodostuu kiivaiden reaktioiden seurauksena räjähdysvaara. Natriumdikromaattiliuosta sisältävät säiliöt voivat revetä kuumentuessaan.

## 1.5 Merkinnät

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

### Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



### Vaaralausekkeet

---

#### H272

Voi edistää tulipaloa; hapettava.

---

#### H350

Saattaa aiheuttaa syöpää (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

---

#### H340

Saattaa aiheuttaa perimävaurioita (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

---

#### H360FD

Saattaa heikentää hedelmällisyyttä. Voi vaurioittaa sikiötä.

---

#### H330

Tappavaa hengitettynä.

---

#### H301

Myrkyllistä nieltynä.

---

**H312**

Haitallista joutuessaan iholle.

---

**H372**

Vahingoittaa elimiä (tai mainitaan kaikki tiedetyt kohde-elimet) pitkäaikaisessa tai toistuvassa altistumisessa (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

---

**H314**

Voimakkaasti ihoa syövyttävää ja silmiä vaurioittavaa.

---

**H334**

Voi aiheuttaa hengitettynä allergia- tai astmaoireita tai hengitysvaikeuksia.

---

**H317**

Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

---

**H410**

Erittäin myrkyllistä vesieliöille, pitkäaikaisia haittavaikutuksia.

---

## Turvalausekkeet

Ennaltaehkäisyyn, pelastustoimenpiteisiin, varastointiin ja jätteiden käsittelyyn liittyvät turvalausekkeet valitaan aineen vaaraluokituksen ja käyttötapojen perusteella.

## Erityiset pitoisuusrajat

---

**Merkintä:**

Pitoisuus  
(C):

---

**Hengityselinten herkistyminen (Resp. Sens. 1); H334: Voi aiheuttaa hengitettynä allergia- tai astmaoireita tai hengitysvaikeuksia.**

C ? 0,2 %

---

**Ihon herkistyminen (Skin Sens. 1); H317: Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.**

C ? 0,2 %

---

**Elinkohtainen myrkyllisyys - kerta-altistuminen (STOT SE 3); H335: Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.**

C ? 5 %

---

# Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

**YK-numero:** 3288 (EPÄORGAANINEN MYRKYLLINEN KIINTEÄ AINE)



**Kuljetusluokka:** maantiekuljetus 6.1  
merikuljetus 6.1

**Pakkausryhmä:** I, II tai III

**Varoituslipuke:** 6.1 (myrkylliset aineet)

**Vaaran tunnusnumero:** 66 (erittäin myrkyllinen aine) tai  
60 (myrkyllinen tai lievästi myrkyllinen aine)

## Syöpäsairauden vaaraa aiheuttava aine

Natriumdikromaatti on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa luokiteltu kategoriaan 1B kuuluvaksi syöpää aiheuttavaksi aineeksi (Carc. 1B). Kategorian 1B aineisiin tulee suhtautua niin kuin ne olisivat ihmiselle syöpää aiheuttavia.

## Perimää vaurioittava aine

Natriumdikromaatti on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa luokiteltu mutageenisuudeltaan kategoriaan 1B kuuluvaksi (Muta. 1B). Kategorian 1B aineisiin tulee suhtautua niin kuin ne aiheuttaisivat periytyviä mutaatioita ihmisen sukusoluissa.

## Lisääntymiselle vaarallinen aine

Natriumdikromaatti on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa luokiteltu kategoriaan 1B kuuluvaksi lisääntymiselle vaaralliseksi aineeksi (Repr. 1B). Kategorian 1B aineisiin tulee suhtautua niin kuin ne vähentäisivät ihmisen hedelmällisyyttä tai aiheuttaisivat kehityshäiriöitä ihmisessä.

## 1.6 Raja-arvoja

## Akuutin altistumisen raja-arvot

---

### TEEL-arvot

(Temporary Emergency Exposure Limit, SCAPA)

---

TEEL-1 0,38 mg/m<sup>3</sup> /60 min

---

TEEL-2 6,5 mg/m<sup>3</sup> /60 min

---

TEEL-3 39 mg/m<sup>3</sup> /60 min

---

## Työhygieeniset raja-arvot

---

HTP (2020) 0,005 mg/m<sup>3</sup> /8 h (kromi(VI))

(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)

---

Sitova raja-arvo

0,005 mg/m<sup>3</sup> /8 h (Cr) (iho; ihoherkistyminen)

Valtioneuvoston asetus työhön liittyvän syöpä- ja lisääntymisvaaran torjunnasta (113/2024)

Huomautus (iho): imeytyy ihon kautta, (ihoherkistyminen): aine voi aiheuttaa herkistymistä.

Sitovaa raja-arvoa 0,005 mg/m<sup>3</sup> sovelletaan 17.1.2025 alkaen. Siihen asti sovelletaan raja-arvoa 0,010 mg/m<sup>3</sup>. Hitsauksessa, plasmaleikkauksessa tai vastaavissa työprosesseissa, joissa syntyy huuropuuhia, sovelletaan 17.1.2025 asti raja-arvoa 0,025 mg/m<sup>3</sup>.

---

Biologisten näytteiden viiteraja-arvot (STM 2020)

virtsan kromi: 0,2 µmol/l

---

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

## 1.7 Käyttö

Natriumdikromaattia käytetään muiden kromiyhdisteiden, kuten kromioksidien, kromihapon, muiden kromaattien ja kromipigmenttien valmistukseen. EU:ssa sitä käytetään paljon myös kromi(III)sulfaatin valmistukseen, jota käytetään nahan parkitsemiseen. Natriumdikromaattia käytetään myös hapettimena, korroosion estoaineena, elektrolyytinä, metallien pintakäsittelyaineena sekä puun kyllästämisessä ja vahojen valmistamisessa. Sitä käytetään lisäksi komponenttina sienten, hyönteisten ja levien torjunta-aineissa, joita käytetään mm. puutuotteiden säilömisessä.

Suomessa natriumdikromaattia käytetään lähinnä katalyyttinä paperin valkaisuaineiden valmistuksessa, laboratoriokemikaalina ja kemian- ja metalliteollisuuden peruskemikaalina mm. metallien päälylystämässä, jalostuksessa ja käsittelyssä sekä apuaineena elektrolyysissä.

## 2. Terveysvaara

### 2.1 Välittömät vaikutukset

Natriumdikromaatti on hengitettynä erittäin myrkyllistä. Se syövyttää hengitysteitä ja aiheuttaa polttavaa tunnetta, kurkkukipua, yskää ja hengitysvaikeuksia. Pienetkin pitoisuudet voivat aiheuttaa vakavia vaurioita hengityselimistöille.

Natriumdikromaatti on syövyttävää, ja joutuessaan iholle tai silmiin se aiheuttaa punoitusta, kipua, näön sumentumista sekä eriasteisia ihovaurioita ja syöpymisvammoja. Vammojen vakavuus riippuu liuoksen pH:sta (1-prosenttisen natriumdikromaattiliuoksen pH on noin 4) ja lämpötilasta.

Natriumdikromaatti on myrkyllistä nieltynä, sillä se syövyttää ruuansulatuselimistöä. Tästä seuraa polttavaa tunnetta, pahoinvointia, oksentelua, ripulia ja vatsakipuja. Nieleminen voi aiheuttaa sokin.

Altistumisesta natriumdikromaatile voi seurata kudonvaurioihin johtavia vaikutuksia munuaisissa ja maksassa. Aineelle altistuminen hengitysteitse, ihon läpi tai nieltynä voi johtaa kuolemaan.

### 2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Toistuva altistuminen hengitysteitse ärsyttää hengitysteitä ja saattaa aiheuttaa alempien hengitysteiden tulehdusta sekä nenässä kroonisen haavan, josta voi kehittyä reikä nenän väliseinään. Pitkäaikainen altistuminen voi aiheuttaa hengityselinten herkistymisen ja astman.

Toistuva tai pitkäaikainen ihoaltistuminen natriumdikromaatile voi aiheuttaa ihotulehdusta ja ihon herkistymisen aineelle.

Pitkäaikainen altistuminen natriumdikromaatile hengitysteitse lisää keuhkosityövän riskiä. Kansainvälisen syöväntutkimuslaitoksen IARC:n arvion mukaan natriumdikromaatti on syöpää aiheuttava ihmisessä (ryhmä 1B).

Natriumdikromaatti saattaa aiheuttaa periytyviä perimävaurioita. Se voi heikentää hedelmällisyyttä ja aiheuttaa raskauden aikana vaaraa sikiölle.

## 3. Vaikutukset ympäristöön

Natriumdikromaatissa kromi on kuusiarvoisena (Cr(VI)). Kuusiarvoinen kromi on hapetin, joka pelkistyy vähitellen kolmiarvoiseksi kromiksi (Cr(III)), joka on kromin pysyvin muoto luonnossa. Erityisen nopeaa pelkistyminen on happamissa tai neutraaleissa olosuhteissa, missä pelkistimen pitoisuus on korkea. Emäksisissä olosuhteissa kuusiarvoisen kromin pelkistyminen on hidasta varsinkin, jos helposti hapettuvan aineksen määrä on vähäinen.

Maaperään joutuessaan liukoisen kromin kulkeutuminen on riippuvainen maaperän ominaispiirteistä, kuten esim. saven, rautaoksidin ja orgaanisen hiilen pitoisuudesta. Maaperässä kolmiarvoinen kromi adsorboituu erityisesti rauta- ja mangaanioksideihin, savimineraaleihin, orgaaniseen ainekseen sekä metallihydroksideihin. Kuusiarvoinen kromi adsorboituu puolestaan positiivisesti varautuneille pinnoille. Kolmiarvoinen kromi on kulkeutuvampaa maaperässä alhaisemmissa pH-arvoissa. Kuusiarvoinen kromi puolestaan kulkeutuu helpommin maaperän pH-arvojen kohotessa.

Natriumdikromaatti on veteen erittäin liukenevaa. Vedessä kromi voi olla liuoksessa kromaatteina, orgaanisina kompleksiyhdisteinä, adsorboituneena tai saostuneena orgaaniseen ainekseen tai sedimenttiin. Kuusiarvoinen kromi pelkistyy kolmiarvoiseksi kromiksi sedimentissä. Kromi on erittäin myrkyllistä vesieläöille. Kromin myrkyllisyys kasvaa happamuuden lisääntyessä. Kuusiarvoisen kromin LC50-arvot kalalle ovat 3,4 – 58,5 mg/l (96 h) ja kolmiarvoisen 3,3 – 76,0 mg/l. Kuusiarvoisen kromin EC50-arvot vesikirpulle ovat 0,03 – 0,24 mg/l (48 h) ja kolmiarvoisen 2 – 58,7 mg/l. Tutkimuksissa on todettu, että kolmiarvoinen kromi on myrkyllisempää pehmeässä kuin kovassa vedessä. Kuusiarvoisen kromin EC50-arvot levälle ovat 0,018 – 8,4 mg/l.

Natriumdikromaatin ei ole todettu kertyvän merkittävästi ravintoverkkoon. Kromi on jossakin määrin kertyvää leviin ja äyriäisiin.

Voimassa olevien kriteerien perusteella natriumdikromaatti on vesieläömyrkyllisyyden ja pysyvyyden perusteella luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi.

## 4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje 6a (Myrkylliset aineet)

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

### 4.1 Palo ja räjähdys



Natriumdikromaatti ei ole palavaa, mutta tulipalossa se voi kiihdyttää muiden aineiden palamista. Rajoita vaara-alueelle pääsyä ja pysy tuulen yläpuolella. Jäähdytä säiliöitä vesisuihkulla, jollei niitä voida siirtää vaara-alueelta turvallisesti. Suihkuta vettä mahdollisimman kaukaa.

Palo tulee sammuttaa palavan materiaalin edellyttämällä sammutteella. Tulipalossa voi vapautua haitallisia höyryjä ja hajoamistuotteita. Käytä henkilönsuojaimina paloasua, paineilmahengityslaitetta, roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, kumisaappaita ja suojakäsineitä. Pyri estämään natriumdikromaatin pääsy viemäriin.

## 4.2 Vuoto ja valuma

### Vaara-alueen arviointi

Eristä vuotaneen aineen välitön läheisyys.

### Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto. Estä aineen pääsy vesistöön ja viemäriin. Estä aineen leviäminen patoamalla. Kiinteän natriumdikromaatin vuodot on peitettävä muovilla, jotta aineen liukeneminen sade- ja sammutusvesiin estyy.

Käytä henkilönsuojaimina roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, paineilmahengityslaitetta, silmiensuojainta ja suojakäsineitä.

### Alueen puhdistaminen

Ympäristöön päässyt kiinteä natriumdikromaatti kerätään talteen suljettuihin, merkittyihin astioihin. Aine poistetaan pinnoilta välttämällä sen pölyämistä. Vuotanut natriumdikromaattiliuos imeytetään sopivaan imeytysaineeseen. Imeytysaineena voidaan käyttää hiekkaa tai jotain tehokkaampaa kaupallista imeytysainetta. Käytetty imeytysaine kerätään suljettuihin, merkittyihin astioihin. Tarvittaessa pintamaa kuoritaan.

## 4.3 Ensiapu

### Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä natriumdikromaatile hengitysteitse altistunut henkilö raittiiseen ilmaan ja aseta lepoon puoli-istuvaan asentoon. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Jos mahdollista, anna happea. Toimita välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

## Roiskeet silmään

Huuhtelee silmää juoksevalla vedellä silmäluomia auki pitäen vähintään 15 minuutin ajan. Toimita välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

## Ihokosketus

Riisu likaantunut vaatetus. Huuhtelee ihoa viipymättä runsaalla vedellä. Toimita ensihoitopaikkaan lääkärin tutkimusta varten. Pesussa avustavan henkilön tulee käyttää suojakäsineitä.

## Suun kautta tapahtunut altistuminen

Huuhtelee natriumdikromaattia nielleen henkilön suu vedellä. Anna 1 tai 2 lasillista vettä tai maitoa juotavaksi. ÄLÄ oksennuta. Toimita välittömästi ensiapuasemalle lääkärin hoitoon.

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

## 4.4 Lääketieteellinen hoito

Annettava hoito on oireenmukaista. Natriumdikromaatin aiheuttamia ihovammoja hoidetaan palovammahoidon periaatteiden mukaisesti. Viivästyneiden elinmyrkyllisten vaikutusten seuranta ja hoito on tarvittaessa järjestettävä (mm. kromin maksa- ja munuaismyrkyllisyys). Elimistöön imeytynyttä kromia voidaan määrittää virtsasta. Kuusiarvoisen kromin altistumattomien viiteraja virtsassa on 0,01 µmol/l.

## 4.5 Jätteiden käsittely

Natriumdikromaattijäte luokitellaan vaaralliseksi jätteeksi (ongelmajäte) ja se tulisi mahdollisuuksien mukaan kierrättää sopivaa käyttöä varten. Muussa tapauksessa se tulee toimittaa ongelmajätelaitokselle hävitettäväksi.

## 5. Käsittely ja varastointi

Käytä suljettuja laitteistoja ja tehokasta kohdepoistoa. Työpisteen tulee olla hyvin ilmastoitu ja sen läheisyydessä on oltava hätäsuihku ja silmienhuuhtelupaikka. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Alle 30-prosenttiselle natriumdikromaattiliuokselle sopiva suojaapuvun materiaali on Tychem<sup>®</sup> Responder<sup>®</sup>.

Säilytä natriumdikromaatti kuivassa ja viileässä tilassa, jossa aineella ei ole pääsyä viemäriin. Säiliöt on pidettävä tiiviisti suljettuina ja niiden sisältö on merkittävä huolellisesti. Aine tulee säilyttää erillään elintarvikkeista, eläinravinnosta sekä sen kanssa yhteensopimattomista materiaaleista, kuten palavista ja pelkistävästä aineista.

Natriumdikromaatin 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" (natriumdikromaatti: UN 3288). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (natriumdikromaatti: varoituslipuke 6.1).

## 7. Kirjallisuus

CAMEO Chemicals. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2007.

ChemIDPlus Lite. United States National Library of Medicine.

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

European Chemicals Agency (ECHA) List of Registered Phase-In Substances. Chemical Substance Search: Sodium dichromate. Viitattu 11.8.2011.

European Union Risk Assessment Report. Chromium trioxide, sodium chromate, sodium dichromate, ammonium dichromate and potassium dichromate. European Commission, European Chemicals Bureau, 2008.

Forsberg K & Mansdorf SZ. Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing. 5th ed. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey, 2007.

GESTIS - Substance database. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Deutschland; 2010.

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

IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans, Vol 49, Chromium and Chromium Compounds. International agency for research on cancer (IARC), 1990.

International chemical safety cards (ICSC). ICSC: 1369. Sodium dichromate (anhydrous). IPCS, European Commission, 2003.

International Maritime Organization (IMO). International maritime dangerous goods code, Amdt. 33-06, London: IMO, 2006.

Kemi Kemikalieinspektionen database. Ämnesregistret.

[www.ketu.fi](http://www.ketu.fi). Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES).

OECD SIDS Initial Assessment Profile. UNEP Chemicals, 2002.

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

Sosiaali- ja terveysministeriö. HTP-arvot 2020. Sosiaali- ja terveysministeriö; Helsinki, 2020.

TLVs<sup>®</sup> and BEIs<sup>®</sup>, American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), Cincinnati, Ohio; 2012.

Vaarallisten aineiden kuljetus tiellä. Lakikokoelma. Edita Publishing Oy, Helsinki, 2011.