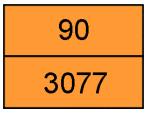
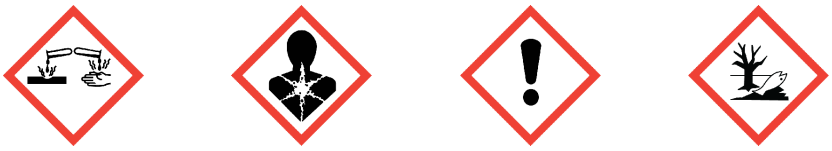
Hydrokinoni

Viimeksi päivitetty 14.05.2025





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



CAS-numero	123-31-9
Indeksinumero	604-005-00-4
EY-numero (EINECS-numero)	204-617-8
YK-numero	3077 (YMPÄRISTÖLLE VAARALLINEN AINE, KIINTEÄ, tarkemmin määrittelemätön)
Molekyylikaava	$C_6H_6O_2$

Synonyymit

englanti: hydroquinone, quinol, hydroquinol, 1,4-dihydroxybenzene, p-benzenediol, benzohydroquinone, benzoquinol, p-hydroxyphenol

suomi: 1,4-dihydroksibentseeni, p-bentseenidioli, p-dioksibentseeni, hydrokinoli, p-hydroksibentseeni, kinoli, p-hydroksifenoli

ruotsi: hydrokinon, 1,4-bensendiol, p-dihydroxibensen, kinol

saksa: Hydrochinon, 1,4-Benzoldiol, Chinol, p-Dihydroxybenzol, 1,4-Dioxybenzol, Paradiphenol

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Hydrokinoni on väritöntä tai valkoista kiteistä ainetta. Hydrokinoni on hajutonta ja maistuu makealta.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	110,1
Tiheys	1,3 (vesi = 1) 20 °C:ssa
Sulamispiste	172 °C
Kiehumispiste	285 °C
Höyrynpaine	noin 0 kPa 20 °C:ssa; ei haihtuva
Höyryn tiheys	3,8 (ilma = 1)
Liukoisuus	liukenee veteen (70 g/l), alkoholiin, eetteriin, hiilitetrakloridiin, asetoniin ja bentseeniin
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	Pow = 3,2; log Pow = 0,5; ei rasvahakuinen
Muuntokertoimet (höyry) 20 °C:ssa	1 ppm = 4,58 mg/m^3 1 mg/m^3 = 0,22 ppm

1.3 Reaktiivisuus

Hydrokinoni on pelkistävä aine. Hydrokinonin vesiliuokset hapettuvat ilman vaikutuksesta, jolloin muodostuu kinonia ja liuos muuttuu väriltään ruskeaksi. Hapettuminen on voimakasta etenkin emästen kanssa. Hydrokinoni reagoi kiivaasti sekä vahvojen emästen (erityisesti natriumhydroksidin) että hapettavien aineiden kanssa. Hydrokinonin kanssa sopimattomia materiaaleja ovat kupari ja alumiini.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Leimahduspiste:	165 °C
Itsesyttymislämpötila:	515 °C

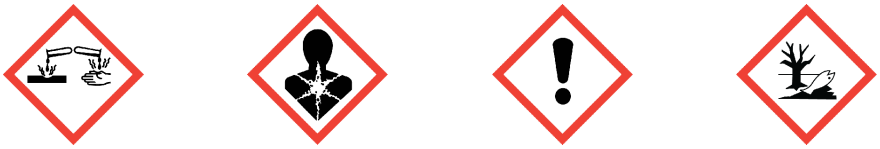
Hydrokinoni ei aiheuta huoneenlämpötilassa palovaaraa. Sekoittuminen voimakkaiden emästen ja hapettimien kanssa voi aiheuttaa palo- ja räjähdysvaaran. Pöly voi suljetussa tilassa räjähtää kipinän tai liekin vaikutuksesta.

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara



Vaaralausekkeet

H351
Epäillään aiheuttavan syöpää (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

H341
Epäillään aiheuttavan perimävaurioita (mainitaan altistumisreitti, jos on kiistatta osoitettu, että vaara ei voi aiheutua muiden altistumisreittien kautta).

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H318
Vaurioittaa vakavasti silmiä.

H317
Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

H400
Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

* Vähimmäisluokitus

Turvalausekkeet

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

M-kertoimet

M-kerroin:	M = 10

Kuljetusluokitus ja -merkinnät

Kuljetusluokitus ja -merkinnät määräytyvät kansainvälisten ja kansallisten kuljetusmääräysten mukaan.

YK-numero:	3077 (YMPÄRISTÖLLE VAARALLINEN AINE, KIINTEÄ, tarkemmin määrittelemätön)
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus 9
	merikuljetus 9 (meriympäristölle vaarallinen)
Pakkausryhmä:	III
Varoituslipuke:	9
Vaaran tunnusnumero:	90 (ympäristölle vaarallinen aine)

Syöpäsairauden vaaraa aiheuttava aine

Hydrokinoni on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa luokiteltu kategoriaan 2 kuuluvaksi syöpäsairauden vaaraa aiheuttavaksi aineeksi (Carc. 2). Kategoriaan 2 kuuluvat aineet ovat mahdollisesti ihmisessä syöpää aiheuttavia, mutta niistä ei ole riittävästi tietoa tyydyttävän arvion tekemiseksi.

Perimää vaurioittava aine

Hydrokinoni on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 aineluettelossa luokiteltu mutageenisuudeltaan kategoriaan 2 kuuluvaksi (Muta. 2). Kategorian 2 aineiden epäillään olevan ihmiselle vahingollisia, koska ne voivat mahdollisesti aiheuttaa ihmisen sukusoluissa periytyviä mutaatioita.

1.6 Raja-arvoja

Akuutin altistumisen raja-arvot

TEEL-arvot **(Temporary Emergency Exposure Limit, USA)**	
TEEL-1	3 mg/m^3 /60 min
TEEL-2	20 mg/m^3 /60 min
TEEL-3	120 mg/m^3 /60 min

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025) **(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)**	0,5 mg/m^3 /8 h 2 mg/m^3 /15 min
IDLH-arvo **(Immediately dangerous to life and health, USA)**	11 ppm (50 mg/m^3) /30 min
IDLH-arvo on suurin pitoisuus, jolle terve työntekijä voi altistua 30 minuutiksi saamatta palautumattomia terveydellisiä vaurioita tai poistumista vaikeuttavia vammoja.	

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

1.7 Käyttö

Hydrokinoni on pelkistävä aine, jota käytetään valokuvien kehiteliuoksissa ja hapetuksen estoaineena sekä polymeroitumisen estoaineina (stabilointiaineena) erityisesti vinyyliasetaatin ja akryylimonomeerin kanssa. Hydrokinonia käytetään myös stabilisaattorina maaleissa ja lakoissa, kosmeettisten ja farmaseuttisten tuotteiden valmistuksessa, torjunta-aineiden valmistuksessa, painoväreissä sekä laboratoriokemikaalina esimerkiksi fosfaatin määrityksessä.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Suuret hydrokinonipölyn pitoisuudet aiheuttavat nenän, kurkun ja ylempien hengitysteiden ärsytystä ja tulehdusta.

Altistuminen pölylle tai kuumien vesiliuosten höyryille voi aiheuttaa silmän ärsytystä, valonarkuutta, kyyneleritystä ja sarveiskalvon haavaumia. Huoneenlämpötilassa hydrokinoni voi hapettua kinoniksi, joka ärsyttää vielä voimakkaammin silmiä. Ärsytystä on ilmennyt yli 0,5 ppm:n (2,25 mg/m^3) hydrokinonipitoisuuksilla.

Hydrokinoni on lievästi ihoa herkistävä aine. Hydrokinonin 1-prosenttinen vesiliuos on aiheuttanut ärsytystä, samoin yli 2-prosenttinen ihovoide. Hydrokinoni imeytyy myös ihon läpi.

Hydrokinonin nieleminen aiheuttaa pahoinvointia, oksentelua, vatsan kouristuksenomaista kipua, päänsärkyä, sydämentykytystä, methemoglobinemiaa, punasolujen hajoamista, hengenahdistusta ja virtsan muuttumista vihertäväksi tai ruskehtavaksi. Tajuttomuus ja kuolema on seurannut 3 - 12 g:n (80 - 200 mg/kg) nielemisen jälkeen.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Pitkäaikainen altistuminen hydrokinonille voi aiheuttaa silmän sarveiskalvon ja sidekalvon tulehdusta ja värjäytymistä ruskeaksi, sarveiskalvon samentumia sekä pysyvää näönmenetystä. Silmävaurioita on todettu vuosia kestäneen päivittäisen 0,01 - 3,2 ppm:n (0,05 - 14,4 mg/m^3) hydrokinonialtistuksen seurauksena. Jatkuvasta ihon altistumisesta voi olla seurauksena punoitusta, pigmenttikatoa ja ihottumaa.

Koeolosuhteissa hydrokinoni on aiheuttanut nisäkässoluissa geenimutaatioita ja perimävaurioita, kuten kromosomiaberraatioita, sisarkromatidivaihdoksia ja mikrotumia. Hydrokinoni on aiheuttanut koe-eläimillä kasvaimia.

3. Vaikutukset ympäristöön

Hydrokinoni hajoaa ilmassa suoraan valon vaikutuksesta ja sen hajoamisnopeudeksi on saatu 57 % 17 tunnissa. Hydrokinoni hajoaa myös hydroksyyliradikaalien vaikutuksesta ja sen puoliintumisajaksi on arvioitu 3 - 26 tuntia. Vesiliukoisena hydrokinoni voi huuhtoutua sateen mukana maahan.

Hydrokinoni ei juurikaan haihdu maan pinnasta, mutta se hajoaa pintamaassa fotolyyttisesti. Hydrokinoni hajoaa sekä aerobisissa että anaerobisissa olosuhteissa. Puoliintumisajaksi on saatu yhdestä seitsemään vuorokautta aerobisissa olosuhteissa. Hydrokinoni on erittäin kulkeutuvaa, joten se voi joutua pohjaveteen.

Hydrokinoni on ympäristön kannalta erittäin vesiliukoista (70 g/l). Se ei juurikaan haihdu veden pinnasta, mutta se hajoaa vedessä fotolyyttisesti. Biologisen hapenkulutuksen perusteella hydrokinonin on todettu olevan nopeasti hajoavaa aerobisissa olosuhteissa (BOD 70 %/14 vrk). Hydrokinoni ei sitoudu vedessä olevaan orgaaniseen ainekseen eikä sedimenttiin. Hydrokinoni on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 0,04 - 0,64 mg/l (96 h) ja sen akuutit EC50-arvot ovat vesikirpulle 0,16 - 0,29 mg/l (48 h) ja levälle noin 13 mg/l (5 vrk).

Hydrokinonin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Hydrokinoni on luokiteltu ympäristölle vaaralliseksi vesieliömyrkyllisyyden perusteella.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T6a (Myrkylliset aineet)

4.1 Palo ja räjähdys

Tyhjennä vaara-alue ihmisistä ja estä alueelle pääsy. Pysy tuulen yläpuolella.

Palavan hydrokinonin sammutukseen voidaan käyttää jauhetta, hiilidioksidia, sumua tai vaahtoa.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja tarvittaessa paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä vuotaneen aineen (kiinteä tai liuos) välitön ympäristö.

Torjunta ja suojautuminen

Estä aineen pölyäminen ja muu leviäminen peittämällä tai kostuttamalla. Sulje vuoto, jos sen voi tehdä turvallisesti. Rajoita vaara-alueelle pääsyä.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja tarvittaessa paineilmahengityslaitetta suojaamaan pölyn hengittämiseltä sekä roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua, jos on nestemäisen hydrokinonin roiskevaara.

Alueen puhdistaminen

Kiinteä hydrokinoni voidaan kerätä tiiviisiin säiliöihin. Kostuta valuma ennen keräystä pölyämisen estämiseksi. Hydrokinonia sisältävät liuokset voidaan pumputa säiliöihin tai imeyttää palamattomaan materiaaliin. Huuhtele aluetta vedellä.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä hydrokinonille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan. Jos henkilöllä on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Anna mahdollisuuksien mukaan happea. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää juoksevalla vedellä 5 - 10 minuuttia pitäen silmäluomia auki (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

Ihokosketus

Huuhdo altistunut alue runsaalla juoksevalla vedellä ja riisu heti likaantunut vaatetus. Jatka ihon huolellista pesua vedellä ja saippualla 15 minuuttia. Toimita potilas ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten. Laita likaantunut vaatetus merkittyyn muovisäkkiin. Pesussa avustavan henkilön on käytettävä

suojakäsineitä.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Jos hydrokinonia on nielty eikä potilas ole tajuton tai kouristeleva, auta potilasta huuhtomaan suunsa ja anna pari lasillista vettä. Juota myös veteen lietettyä lääkehiiltä (30 - 100 g). Toimita potilas mahdollisimman nopeasti ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista. Voimakkaan altistumisen jälkeen on varauduttava keuhkopuuston tulehduksen, pneumoniitin ja methemoglobinemian hoitoon. Jos potilas on syanoottinen tai veren methemoglobiinitaso on yli 30 %, annetaan 1 - 2 mg/painokilo 1-prosenttista metyylisinistä hitaasti suoneen. Tarvittaessa annos voidaan uusia.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Hydrokinonijäte pyritään mahdollisuuksien mukaan regeneroimaan ja käyttämään uudelleen. Hydrokinonia sisältävä jäte luokitellaan pitoisuudesta riippuen joko vaaralliseksi jätteeksi tai jätteeksi.

5. Käsittely ja varastointi

Estä aineen pölyäminen. Käytä suojakäsineitä, suojalaseja ja suojavaatetusta. Hyviä materiaaleja henkilönsuojaimiin ovat mm. butyylikumi, neopreeni, nitriilikumi ja Silver Shield/4H® (PE/EVAL/PE) -monikerrosmateriaali. Käytä hengityksensuojainta (suodatin B2), jos on olemassa hydrokinonin pölyämisvaara.

Käsittele ainetta erillään syttymis- ja lämmönlähteistä sekä hapettavista aineista ja vahvoista emäksistä. Tupakointi on kielletty. Työskentelypisteen läheisyydessä tulee olla hätäsuihku ja silmienhuuhteluallas.

Varastointipaikan tulee olla viileä, kuiva, hyvin tuuletettu ja auringonvalolta suojattu. Varastoi erillään syttyvistä ja hapettavista aineista sekä vahvoista emäksistä. Eristä lämmönlähteistä. Käytä ilmatiiviitä

säiliöitä liuoksille.

Hydrokinonin 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" (ympäristölle vaarallinen aine, kiinteä: UN 3077). Kolli on varustettava myös kyseisen aineen varoituslipukkeella (ympäristölle vaarallinen aine, kiinteä: varoituslipuke 9).

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. Issue 98-3 (February 1999).

Encyclopaedia of occupational health and safety. 4th ed. Geneva: ILO, 1998

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

Farligt gods. Stockholm, Svenska brandförsvarsföreningen, nr 269.

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

Hommel G. Handbuch der gefährlichen Güter. Merkblatt 852. Berlin, Springer-Verlag, 1991.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). National Library of Medicine, Bethesda, Maryland, Micromedex, Inc. Eaglewood, Colorado.

IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 71. Re-evaluation of some organic chemicals, hydrazine and hydrogen peroxide. Lyon: IARC (International Agency for

Research on Cancer), 1999.

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

International chemical safety cards (ICSC). ICSC: 0166. Hydroquinone. WHO, ILO, IPCS, 2001.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Environmental Health Criteria 157: Hydroquinone. Geneva: World Health Organization, 1994.

International Programme on Chemical Safety (IPCS). Health and Safety Guide 101: Hydroquinone. Geneva: World Health Organization, 1996.

IUCLID (International Uniform Chemicals Information Database). Brussels: European Commission, European Chemicals Bureau; 1996. Data sheet: Hydroquinone.

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

Komission asetus (EY) N:o 790/2009, aineiden ja seosten luokituksesta, merkinnöistä ja pakkaamisesta annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 1272/2008 muuttamisesta sen mukauttamiseksi tekniikan ja tieteen kehitykseen.

National Fire Protection Association (NFPA). Fire Protection Guide to Hazardous Materials. 12th ed. Quincy, MA, USA: NFPA, 1997.

NIOSH. Chemical listing and documentation for immediately dangerous to life or health concentrations (IDLHs).

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.

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

Richardson ML & Gangolli S eds. The dictionary of substances and their effects. Vol. 1. Cambridge: Royal Society of Chemistry, 1994.

* Spoerke DG. Hydroquinone-Quinone (MEDITEXT® Medical Management) in Hall AH & Rumack BH (eds.): TOMES® Information System, Micromedex, Inc., Denver, Colorado.

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

Verschueren K. Handbook of environmental data of organic chemicals. New York, Van Nostrand Reinhold Co. Inc., 1983.

Tämä turvallisuusohje on tehty Työsuojelurahaston tuella.