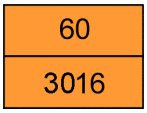
Dikvatti

Viimeksi päivitetty 11.04.2025

Dikvatin käyttö on päättynyt ja kiellettyä EU:ssa, Suomessa TUKESin asettama aikaraja käytölle ja varastoinnille oli 4.2.2020. Suomessa käytössä ollut dikvattia sisältävä kasvinsuojeluainevalmiste oli **Reglone**.
Jäljelle jääneet valmisteet tulee hävittää vaarallisena jätteenä.



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

CAS-numero	85-00-7
EY-numero (EINECS-numero)	201-579-4
YK-numero	esim. 2782; 3015; 3016
Molekyylikaava	$C_{12}H_{12}Br_2N_2$

Synonyymit

englanti: diquat; diquat dibromide; 1,1'-Ethylene-2,2'-dipyridylium dibromide

suomi: dikvattibromidi; dikvattidibromidi; 1,1'-etyleeni-2,2'-bipyridylliumdibromidi

ruotsi: dikvat; dikvat dibromid; dikvat dibromidsalt; 1,1'-etylen-2,2'-bipyridyldibromid

saksa: Diquat; Diquatdibromid; 1,1'-Äthylen-2,2'-dipyridylium dibromid

1. Aineen ominaisuudet, merkinnät ja käyttö

1.1 Aineen kuvaus

Dikvatti on väritöntä tai kellertävää kiteistä kiinteää ainetta. Suomessa myytävät dikvattivalmisteet (Reglone) olivat ruskeita nesteitä (vesiliukoinen konsentraatti), joissa dikvatin pitoisuus on noin 200 g/l.

1.2 Yleisiä fysikaalis-kemiallisia ominaisuuksia

Molekyylimassa	344,04 g/mol
Tiheys	1,2 (vesi = 1)
Sulamispiste	hajoaa noin 337 °C:ssa
Höyrynpaine	noin 0 Pa 20 °C:ssa; haihtumaton
Liukoisuus	liukenee hyvin veteen (718 g/l); liukenee alkoholeihin; ei liukene useimpiin hiilivetyliuottimiin
Jakautumiskerroin P (n-oktanoli/vesi)	log Pow: -4,6; ei rasvahakuinen
Henryn lain vakio	$5 \cdot 10^{-14}$ atm m^3/mol; haihtuu hyvin heikosti vedestä

1.3 Reaktiivisuus

Dikvatti voi reagoida kiivaasti emästen, vahvojen hapettimien ja pelkistimien kanssa. Dikvattivalmisteet voivat syövyttää alumiinia, rautaa ja seostamatonta terästä.

1.4 Palo- ja räjähdysvaara

Dikvattivalmisteet voivat palaa. Dikvatti hajoaa kuumentuessaan muodostaen myrkyllisiä ja syövyttäviä höyryjä ja kaasuja (mm. bromivety, typen oksidit).

1.5 Merkinnät

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

Varoitusmerkit

Huomiosana Vaara

Vaaralausekkeet

*** H330**
Tappavaa hengitettynä.

*** H302**
Haitallista nieltynä.

H315
Ärsyttää ihoa.

H317
Voi aiheuttaa allergisen ihoreaktion.

H319
Ärsyttää voimakkaasti silmiä.

H335
Saattaa aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä.

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).

H400
Erittäin myrkyllistä vesieliöille.

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 ja riippuvat valmisteen koostumuksesta. Alla on esitetty yksi mahdollinen kuljetusluokitus:

YK-numero:	3016 (TORJUNTA-AINE, BIPYRIDIILIUMIYHDISTE, NESTEMÄINEN, MYRKYLLINEN)	
Kuljetusluokka:	maantiekuljetus: 6.1 merikuljetus: 6.1	
Varoituslipuke:	6.1	
Pakkausryhmä:	III	
Vaaran tunnusnumero	60 (myrkyllinen tai lievästi myrkyllinen aine)	

1.6 Raja-arvoja

Työhygieeniset raja-arvot

HTP (2025)	0,5 mg/m^3 /8 h
(työpaikan ilman haitalliseksi tunnettu pitoisuus)	1,5 mg/m^3 /15 min

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

1.7 Käyttö

Dikvatti on kasvinsuojeluaine, jota käytetään rikkakasvien torjuntaan ja varsiston hävittämiseen mm. perunan, juuresten, vihannesten ja marjojen viljelyssä.

Dikvatin käyttö on päättynyt ja kiellettyä EU:ssa. Suomessa TUKESin asettama aikaraja käytölle ja varastoinnille oli 4.2.2020. Jäljelle jääneet valmisteet tulee hävittää vaarallisena jätteenä.

2. Terveysvaara

2.1 Välittömät vaikutukset

Dikvatti on käytännössä haihtumatonta huoneenlämpötilassa. Dikvattiaerosoli ja -pöly ärsyttävät silmiä, nenää ja hengitysteitä aiheuttaen kirvelyä ja yskää. Voimakas altistuminen dikvattiaerosolille voi aiheuttaa päänsärkyä, yskää ja nenäverenvuotoa.

Dikvattiliuoksen roiske ja dikvattipöly ärsyttävät silmiä ja ihoa.

Dikvattivalmisteiden nieleminen aiheuttaa vatsakipua, pahoinvointia, oksentelua ja ripulia sekä munuaisten toimintahäiriötä. Suurten annosten nieleminen voi aiheuttaa tajunnan tason laskua, kouristuksia sekä vakavan maksan ja munuaisten toimintahäiriön. Myös ruuansulatuskanavan haavaumat ovat mahdollisia.

2.2 Toistuvan altistumisen vaikutukset

Dikvatin toistuva tai pidempiaikainen ihokosketus voi vaurioittaa ihon pintaa. Toistuva ihokosketus voi aiheuttaa myös allergista kosketusihottumaa.

3. Vaikutukset ympäristöön

Dikvatti ei haihdu maan pinnasta. Aine sitoutuu hyvin voimakkaasti maaperän komponentteihin eikä ole maaperässä kulkeutuvaa. Dikvatin puoliintumisaika maaperässä on useita vuosia.

Dikvatti on veteen hyvin liukenevaa, mutta sitoutuu vesistössä nopeasti mineraalihiukkasiin,

orgaaniseen materiaaliin ja pohjasedimentteihin. Dikvatti ei haihdu pintavedestä. Simulaatiotestien perusteella dikvatin pitoisuus vedessä vähenee sitoutumisen kautta puoleen noin 12-24 tunnissa. Dikvatti ei hajoa hydrolyyttisesti, mutta voi hajota pintavedessä fotolyyttisesti auringonvalon vaikutuksesta. Dikvatti ei ole biologisesti nopeasti hajoavaa.

Dikvatti on erittäin myrkyllistä vesieliöille. Sen akuutit LC50-arvot kalalle ovat 6-21 mg/l (96 h) ja akuutit EC50-arvot vesikirpulle noin 1,2 mg/l (48 h) ja levälle 0,01-1,0 mg/l (96 h).

Dikvatin ei ole todettu kertyvän ravintoverkkoon.

Dikvatti luokitellaan ympäristölle vaaralliseksi vesieliömyrkyllisyyden ja hitaan hajoamisen perusteella.

4. Toiminta onnettomuustilanteissa

Pelastustoimi: TOKEVA Ohje T3c (Helposti syttyvät myrkylliset nesteet) UN 2782

TOKEVA Ohje T6e (Myrkylliset aineet, palavat) UN 3015

TOKEVA Ohje T6h (Myrkylliset, torjunta-aineina käytettävät nesteet ja kiinteät aineet) UN 3016

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. Siirrä dikvattisäiliöt vaara-alueelta, jos voit tehdä sen turvallisesti. Säiliöitä, joita ei voi siirtää, jäähdytetään vedellä.

Käytä palon sammuttamiseen jauhetta, hiilidioksidia, vaahtoa tai sumusuihkua. Tulipalossa muodostuu myrkyllisiä ja syövyttäviä höyryjä ja kaasuja (mm. bromivety, typen oksidit). Käytä tarvittaessa sumusuihkua sitomaan muodostuvia höyryjä. Estä sammutusjätevesien pääsy viemäriin tai ympäristöön.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua ja paineilmahengityslaitetta.

4.2 Vuoto ja valuma

Vaara-alueen arviointi

Eristä vuotaneen aineen välitön ympäristö.

Torjunta ja suojautuminen

Sulje vuoto ja rajoita vaara-alueelle pääsyä. Estä dikvatin pääsy viemäriin ja leviäminen ympäristöön. Kiinteän aineen leviämistä pölyämällä voidaan vähentää peittämällä.

Käytä henkilönsuojaimina paloasua, suojakäsineitä ja suojalaseja sekä tarvittaessa roiske- tai nestetiivistä kemikaalisuojapukua (ks. kohta 5). Käytä kiinteän aineen vuodossa myös pölyltä suojaavaa hengityksensuojainta.

Alueen puhdistaminen

Vuotanut neste pumpataan suljettavaan säiliöön tai imeytetään hiekkaan tai muuhun imeytysaineeseen. Käytetty imeytysaine kerätään suljettavaan, merkittyyn astiaan. Kiinteä dikvatti kerätään varovasti talteen suljettaviin, merkittyihin astioihin välttäen aineen pölyämistä. Saastunut maa voidaan kuoria.

4.3 Ensiapu

Hengitysteitse tapahtunut altistuminen

Siirrä dikvattipölylle tai -aerosoleille altistunut henkilö raittiiseen ilmaan. Jos potilaalla on hengitysvaikeuksia, anna tekohengitystä, joka on tehokkainta palkeella. Oireinen altistunut tulee toimittaa lääkärin arvioon.

Roiskeet silmään

Huuhtele silmää runsaalla juoksevalla vedellä vähintään 15 min ajan pitäen silmäluomia auki huuhtelun aikana (poista piilolinssit, mikäli mahdollista). Estä huuhteluveden valuminen puhtaaseen silmään. Ota yhteys lääkäriin, jos ärsytysoireita esiintyy huuhtelun jälkeen.

Ihokosketus

Huuhtele altistunut alue välittömästi vedellä ja riisu likaantunut vaatetus. Pese iho sen jälkeen huolellisesti vedellä ja saippualla. Ota yhteys lääkäriin, jos iho-oireita ilmaantuu tai jos dikvattia on joutunut vaurioituneelle iholle.

Suun kautta tapahtunut altistuminen

Älä anna mitään suun kautta, jos ainetta niellyt henkilö on tajuton tai kouristeleva. Jos altistunut henkilö on tajuissaan, auta häntä huuhtomaan suunsa ja anna hänelle veteen lietettyä lääkehiiltä (50-100 g;

lapset 3 rkl/10 kg) estämään dikvatin imeytymistä ruuansulatuskanavasta. Toimita potilas välittömästi ensiapuasemalle lääkärin tutkimusta varten.

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

4.4 Lääketieteellinen hoito

Hoito on oireenmukaista. Hengitystieoireisiin voidaan antaa lisähappea sekä toistettuja annoksia inhaloitavaa beeta-2-selektiivistä sympatomimeettiä. Vaikean bronkospasmin hoidossa voidaan käyttää systeemistä kortikosteroidia. Ainetta nielleen potilaan munuaisten toiminnan perustaso määritetään heti altistuksen jälkeen. Yleisoireiden kehittymistä ja munuaisten toimintaa on seurattava hoitovalmiudessa 12 tunnin ajan.

4.5 Altistumisen arviointi biologisista näytteistä

Altistumisen arviointi biologisista näytteistä ei ole mahdollista tälle aineelle.

4.6 Jätteiden käsittely

Dikvattijäte ja vuotojen puhdistuksessa syntyvä jäte ovat vaarallista jätettä. Jätteet toimitetaan hävitettäväksi vaarallisten jätteiden käsittelylaitokselle.

5. Käsittely ja varastointi

Lue huolellisesti tuotteen myyntipäällys/käyttöohje. Käytä dikvattivalmisteita käsiteltäessä henkilönsuojaimina suojakäsineitä, suojavaatetusta ja suojalaseja tai kasvojensuojainta. Käsin ruiskutettaessa tulee lisäksi käyttää kokonaamarilla varustettua hengityksensuojainta (suodatintyyppi A2/P2). Hyviä materiaaleja suojakäsineisiin ovat mm. nitriilikumi ja etyylivinyylialkoholi (EVAL). Saatavilla tulee olla silmänhuuhtelupullo ja puhdasta vettä ihon huuhteluun.

Varastoi dikvatti tiiviisti suljetuissa alkuperäispakkauksissa kuivassa, viileässä ja hyvin ilmastoidussa lukitussa tilassa. Varastoi erillään emäksistä ja voimakkaista hapettimista, elintarvikkeista ja rehuista. Eristä lämmönlähteistä.

Dikvatin käsittelyä koskee laki kasvinsuojeluaineista (1563/2011). Ammattimaisesti kasvinsuojeluaineita käyttävien on suoritettava kasvinsuojeluainetutkinto.

6. Kuljetusmääräyksiä

Aineen pakkaaminen sekä kollien ja säiliöiden merkinnät on tehtävä kuljetusmääräyksissä annettujen yksityiskohtaisten ohjeiden mukaisesti. Kuljetusluokitus ja -merkinnät riippuvat valmisteen koostumuksesta.

7. Kirjallisuus

AGRITOX. Base de données sur les substances actives phytopharmaceutiques. Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail (ANSES), 2016.

CAMEO Chemicals. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), 2015.

Classification & Labelling Inventory. European Chemicals Agency (ECHA), 2016.

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

Diquat dibromide. ICSC: 1363. World Health Organization (WHO)/International Labour Organization (ILO), 2001.

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

European Commission (EC). Review report for the active substance diquat. EC, 2001.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAO Specifications and Evaluations for Agricultural Pesticides. Diquat dibromide. Italy, 2008.

Forsberg K., Van den Borre A., Henry III N., Zeigler J. Quick Selection Guide to Chemical Protective Clothing. Sixth Edition. Wiley, 2014.

GESTIS Substance database. Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA), Deutschland, 2015.

HSDB (Hazardous Substances Data Bank). National Library of Medicine, 2016.

Kasvinsuojeluainerekisteri. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes), 2016.

Koponen M. Kasvinsuojeluaineet ja työturvallisuus. Työturvallisuuskeskus, 2010.

Portail Substances Chimiques. L’Institut National de l’Environnement Industriel et des Risques (INERIS), 2009.

Reigart JR, Roberts JR (toim.). Recognition and Management of Pesticide Poisonings. Chapter 12. Paraquat and Diquat. National Pesticide Information Center, 2013.

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

TUKES. Dikvatti-, pymetrotsiini- ja propikonatsolivalmisteiden myynti, varastointi, ja käyttö päättyy. Tiedote 2019.

U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). Office of Pesticide Programs. Reregistration eligibility decision document (RED). Diquat dibromide. USEPA, 1995.

Tämä turvallisuusohje on tehty Sosiaali- ja terveysministeriön tuella