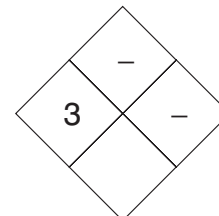


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

234

MALATION (Malathion)



CAS br. 121-75-5

UN/NA 2783

KEMLER br. 66

KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU

Stupanj škodljivosti 3:

Taj stupanj škodljivosti pripisuje se tvarima koje pri kratkotrajnom djelovanju mogu izazvati privremeno ili trajno oštećenje organizma, čak i ako se pruži brza medicinska pomoć. U ugroženo područje smije se ući samo s odgovarajućom zaštitnom opremom. Površina kože ne smije se izložiti djelovanju tvari tog stupnja škodljivosti.

Stupanj reaktivnosti: –

Stupanj zapaljivosti: –

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: $C_{10}H_{19}O_6PS_2$ Strukturna: $(CH_3O)_2P-S-CHCOOC_2H_5$ 

Relativna molna masa: 330,36

Fizički oblik: žuta do tamnosmeđa tekućina; u čistom stanju bistra bezbojna tekućina.

Miris: vrlo neugodan, po tvoru; u vodi se može osjetiti u koncentraciji od oko 1 ppm.

Vrelište: 156–157 °C (0,91 mbar; 0,7 mm Hg)

Talište: 2,9 °C

Gustoća (24/4 °C): 1,23

Topljivost u vodi: slaba

Topljivost u drugim otapalima: topljiv u alkoholu, benzenu...

Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi

Ostale značajke: malation je organofosforni spoj koji se u jako alkaličnoj sredini hidrolizira gotovo trenutno (pH 12); pri pH 9 hidrolitička razgradnja traje 12 sati. U vodi je hidroliza mnogo polaganija; pri nižim pH vrijednostima (npr. pH 6) traje oko 21 tjedan! Pri dužem dodiru sa željezom i materijalom koji sadrži željezo gubi insekticidna svojstva.

MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Prema Pravilniku o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim granničnim vrijednostima (N.N. br. 92/1993) maksimalno dopustiva koncentracija malationa je:

mg m⁻³ 1

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: –

Temperatura zapaljenja: –

Granice eksplozivnosti: –

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Malation nije zapaljiva tekućina a pare sa zrakom ne stvaraju eksplozivne smjese. Djelovanjem visoke temperature razgrađuje se i pri tom nastaju, ovisno o uvjetima, otrovni plinovi: oksidi fosfora i sumpora, sumporovodik, CO i CO₂.

Postupci u slučaju požara

Spremnike s malationom, odnosno njegovim pripravcima treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, ako je to moguće. Požar u neposrednoj blizini spremnika ne smije se gasiti vodom ako postoji mogućnost dodira vode s malationom. Izbor drugih sredstava za gašenje može ovisiti o aktualnoj situaciji.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Nema opasnosti od eksplozija jer malation ne gori i njegove pare sa zrakom ne stvaraju eksplozivne smjese.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Malation ima široku primjenu; upotrebljava se kao insekticid i akaricid za suzbijanje insekata na povrću, voću, žitaricama, ukrašenom bilju, moskito-komaraca, muha i uši, na stočnim farmama itd. a upotrebljava se i u industrijske svrhe. Za tržište se izrađuje u obliku moćivih prahova (25 % i 50 %), emulzija, aerosola.

Štetnom djelovanju malationa mogu biti izložene osobe zaposlene na proizvodnji tog spoja i njegovih preparata kao i osobe koje ih upotrebljavaju u poljoprivredi ili u druge svrhe. Ovisno o namjeni upotrebljava se u koncentracijama između 1–33 %.

OBJAŠNJENJA ZA

- sustavne oznake za klasifikaciju tvari s obzirom na opasnost u požaru
- označivanja otrova u prometu
- pločica za označivanje motornih vozila u međunarodnom prijevozu i
- označivanje nekih kratica objavljena su u *Kem. Ind.* 36 (1) (1987)

Mogući putovi ulaska u organizam: udisanje para/aerosola, apsorpcija kroz kožu, gutanje, dodir s očima.

Najugroženiji su: jetra, krv (kolinesteraza) te dišni, centralni živčani, kardiovaskularni i gastrointestinalni sustav.

Djelovanje na organizam

Štetno djelovanje malationa temelji se na inhibiciji enzima kolinesteraze u živčanom sustavu. Znaci otrovanja mogu biti: pojačano izlučivanje slina (salivacija) i sekreta iz bronhija, glavobolja, vrtoglavica, mučnina, jako znojenje, stezanje u prsima, povraćanje, slabost miškulature, zamućeni vid.

Prema rezultatima dosadašnjih istraživanja malation ne djeluje kancerogeno. Nema podataka o mogućem teratogenom ili mutagenom djelovanju tog spoja ni o djelovanju na reprodukciju.

PRVA POMOĆ

Štetne posljedice od nezgoda na radu s malationom mogu se pojaviti ako se pravodobno ne poduzmu mjere za njihovo sprečavanje. Blizu mjesta gdje se radi s malationom, treba na vidljivoj mjestu staviti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

MALATION

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: osobu odmah izvedite na čisti zrak! Ako teško diše, primijenite umjetno disanje (npr. metodu "usta na usta") i istodobno hitno pozovite liječnika. Ako je prestao rad srca, treba odmah primijeniti kardiopulmonalnu reanimaciju (stručna osoba!). Nakon pružanja prve pomoći osobu treba odmah otpremiti u bolnicu.

Dodir s kožom: mjesto dodira treba odmah dobro oprati sapunom i vodom. Ako je odjeća/obuća kontaminirana malationom, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog/neotpornog materijala. Jako kontaminirane odjevne predmete najbolje je uništiti, odnosno spaliti.

Dodir s očima: ODMAH ISPIRATI! Čistim prstima rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospje u sve dijelove oka; ispirati blagim mlazom mlake tekuće vode, barem 10–15 minuta. Ako nadražaj u očima traje i dalje, nastaviti ispirati još neko vrijeme a nakon toga zatražiti savjet/pomoć liječnika oftalmologa.

Gutanje: ODMAH pozvati liječnika(!), u međuvremenu osoba neka popije 2,5–3 dl mlake vode i potakne povraćanje nadraživanjem grla prstom. Postupak ponoviti! Nakon pružanja prve pomoći osobu odmah otpremiti u bolnicu.

VAŽNO! U slučaju jakog izlaganja malationu treba prvu pomoć pružiti što brže i pozvati liječnika. Osobi koja ima jake grčeve ili je blizu nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta! Ako se primijenjuje umjetno disanje, najprije treba provjeriti da osoba u ustima nema neko strano tijelo (zubnu protezu, ostatke hrane i sl.) koje treba prije izvaditi.

OSTALE UPUTE

Kod osoba koje se zapošljavaju/rade na poslovima gdje mogu biti izložene djelovanju malationa, treba prije utvrditi početnu razinu aktivnosti enzima kolinesteraze u krvi kako bi se kasnije mogla provjeravati izloženost organizma tom spoju. Tu aktivnost treba, ovisno o prirodi posla i uvjetima rada, povremeno provjeravati i o tome voditi evidenciju. Paralelno treba provjeravati i opće zdravstveno stanje takvih osoba.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade/rukiju malationom treba upoznati s osnovnim značajkama tog kemijskog spoja i rizicima kojima se izlažu pri radu ne pridržavaju li se osnovnih propisa i uputa o zaštiti na radu s opasnim tvarima. Za upozorenje se izrađuju ploče, natpisi i kartice koje sadrže kratak opis prirode opasnosti i preporuke o ponašanju u slučaju nezgode na radu.

Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži malation. Za obilježavanje takvih spremnika prikladna je naljepnica s ovim upozorenjima:

MALATION

OPREZ! VRLO OTROVNA TVAR!

- Ne udisati u zraku raspršenu tvar (aerosole)!
- Ne smije doći u dodir s kožom i očima.
- Pri rukovanju koristiti osobna zaštitna sredstva.

PROUČITE UPUTE O PRVOJ POMOĆI I O PONAŠANJU U IZVANREDNOJ SITUACIJI!

Ventilacija radnog prostora

U prostoriji/prostoru gdje se radi/rukije malationom, odnosno pripravnima na bazi tog spoja moraju ventilacija i tehničko-tehnološki uvjeti biti takvi da zrak ni u jednom trenutku ne sadrži više od maksimalno dopustive koncentracije tog spoja! **Stoga je upotreba uređaja** za zaštitu disanja predviđena samo u izvanrednim situacijama i u slučajevima kad se npr. provjerava funkcioniranje novih instalacija ili proizvodnog procesa. Tehnološke procese u kojima može doći do raspršivanja/isparivanja malationa treba provoditi u zatvorenom sustavu i u odvojenom prostoru.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Pri radu/rukovanju malationom, odnosno njegovim pripravcima treba se strogo pridržavati propisa i uputa o zaštiti na radu s otrovnim tvarima.
- U radnom prostoru gdje se proizvodi/rukije malationom, treba osigurati takve radne uvjete da upotreba respiratora/uređaja za zaštitu disanja nije potrebna.
- Pri rukovanju proizvodima na bazi malationa treba tijelo zaštititi ogrtačem od nepropusnog materijala, koji štiti čitavo tijelo a ruke gumenim rukavicama.
- Ako pri radu s malationom u bilo kojem obliku dođe do jake kontaminacije zaštitne odjeće/obuće, treba je odmah skinuti (rukavice!), osobito ako je od propusnog materijala. Ako pri tom dođe do dodira kemikalije s kožom, mjesta dodira treba odmah oprati sapunom i vodom.
- Ako se u radnom prostoru prolije/prosipa materijal koji sadrži malation, treba ga odmah i na siguran način ukloniti (vidi "Detoksikacija i dekontaminacija").
- U radnom prostoru gdje se radi/rukije malationom ne smije se jesti, piti ni pušiti.
- U neposrednoj blizini radnih mjesta gdje se radi/rukije malationom moraju se nalaziti praonik za ruke, ispiralica za oči i tuš.
- Nakon prekida rada/rukovanja malationom te prije jela treba dobro oprati ruke, lice i dijelove tijela koji su tijekom rada mogli doći u dodir s tim kemijskim spojem.
- Nedaleko mjesta gdje se stalno radi/rukije malationom treba držati u pripremi opremu i sredstva za hitne intervencije u izvanrednim situacijama (prolijevanje/raspršivanje/isparivanje tekućine, požar i sl.).

OSOBNNA ZAŠTITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva **nisu** zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje opasnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Preventivne tehničko-tehnološke i higijenske mjere djelotvornija su zaštita od štetnih tvari nego osobna zaštitna sredstva, no pri obavljanju nekih poslova te u nekim situacijama upotreba tih sredstava može biti nužna.

Zaštita dišnih organa

Uređaji za zaštitu disanja upotrebljavaju se samo u slučajevima i radnim uvjetima kad je to neizbježno. U radnom prostoru gdje se proizvodi/rukuje proizvodima na bazi malationa, treba osigurati takve tehničko-tehnološke uvjete da upotreba uređaja za zaštitu disanja nije potrebna.

Prilikom upotrebe malationa u obliku aerosola na otvorenom prostoru (npr. suzbijanje insekata i sl.) zaštita dišnih organa je bezuvjetno potrebna. Ovisno o postojećim uvjetima upotrebljavaju se: za koncentracije do približno 150 mg/m³ respirator s kemijskim kanisterom za zaštitu od organskih para u kombinaciji s filtrom za zaštitu od aerosola (maglica, para, dima, prašine) ili respirator s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat; za koncentracije do približno 750 mg/m³: prije navedeni uređaji, ali s potpunom zaštitom lica ili plinska maska s kemijskim filtrom i filtrom protiv aerosola/insekticida (ograničeno vrijeme trajanja/učinkovitosti filtra); za nepoznate koncentracije: izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica ili cijevna maska s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom.

Osobe koje upotrebljavaju uređaje za zaštitu disanja moraju dobro poznavati način upotrebe takvih uređaja, način njihova čišćenja, provjeravanja i održavanja, u protivnom posljedice mogu biti vrlo teške.

Zaštita očiju

Upotrebljavaju se kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice, osim u slučajevima kad se upotrebljava uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica/glave.

Zaštita tijela

Obvezna je upotreba ogrtača/radne odjeće koja potpuno pokriva tijelo, izrađena od otpornog/nepropusnog materijala. Noge treba zaštititi gumenim čizmama ili nepropusnom obućom. Odjeću/obuću jako kontaminiranu malationom treba odmah skinuti ako je od propusnog materijala.

Zaštitna sredstva opće namjene

To su tuševi koji daju obilan mlaz vode umjerene temperature i tlaka i ispiralice za oči; najprikladnije su ispiralice koje rade na principu vodoskoka (fontane). Tuševi i ispiralice za oči treba postaviti što bliže mjestima gdje se radi s tvarima škodljivim za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Skladišna prostorija u kojoj se drži malation i njegovi pripravci mora biti suha, hladna, dobro provjetravana i zaštićena od izravnog sunčevog svjetla. Malation se ne smije držati u metalnim spremnicima koji sadrže željezo, jer se pokazalo da u dodiru sa željezom gubi svoja insekticidna svojstva. U skladišnom prostoru ne smiju se držati tvari s kojima bi malation mogao reagirati (npr. jaki oksidansi). Prilaz skladištu i rukovanje spremnicima u kojima se drži malation treba dopustiti samo ovlaštenim osobama. Nedaleko od skladišta treba držati u pripremi opremu i sredstva za hitne intervencije u izvanrednim situacijama (vidi također "Detoksikacija i dekontaminacija").

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolje/prosipa materijal koji sadrži malation, predlaže se postupiti na ovaj način:

- (1) Sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor, pazeći da ne dođu u dodir s kemikalijom.
- (2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu za provođenje zaštitnih mjera.
- (3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama opremljene prikladnom osobnom zaštitnom opremom.

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolje **mala** količina tekućine koja sadrži malation, može se pokupiti slojem upijajućeg papira ili posipati nekim inertnim materijalom (dijatomejska zemlja, suhi pijesak ili suha smrvljena zemlja); materijal s adsorbiranom tekućinom stavi se u plastičnu vrećicu a ova u metalnu posudu, doda malo gorivog otapala i materijal na otvorenom spaliti. Ako se radi o malationu u krutom obliku/pripravku, prosipani materijal se izmiješa sa smjesom jednakih dijelova pijeska i usitnjenog vapnenca, stavi u kutiju od tvrdog kartona i spaliti u incineratoru, na otvorenom prostoru; prije toga kutija se navlaži gorivim otapalom (alkohol, benzen) i zapali iz udaljenosti od desetak metara, pomoću trake pilovine koja se također navlaži zapaljivim otapalom. Prilom spaljivanja treba stati s one strane plamena odakle puše vjetar, a spaljivanje treba obaviti na udaljenom, pustom mjestu.

Kao jedna od mogućnosti uklanjanja malationa navodi se i zakašanje u zemlju na mjestu odobrenom za odlaganje otpadnih kemijskih tvari (vidi također "Zaštita okoliša").

Ako se radi o **većoj** količini otpadnog malationa koji treba uništiti, može se postupiti kao što je već opisano (izmiješati sa smjesom pijeska i vapnenca itd.) i kartonske kutije s otpadnim materijalom spaliti u peći/spalionici industrijskih otpadnih tvari opremljenoj dopunskim spaljivačem plinova ("afterburner"). Prije ispuštanja u atmosferu ohlađeni plinovi oslobode se oksida fosfora i sumpora provođenjem kroz ispirni toranj u kojem se nalazi razrijeđena lužina (alkalni "scrubber").

Mjesto proljevanja/prosipanja malationa u radnom prostoru treba, nakon što se kemikalija ukloni, temeljito oprati sapunicom i vodom.

ODREĐIVANJE MALATIONA U ZRAKU

Jedna od metoda određivanja koncentracije malationa u zraku je plinska kromatografija; princip: zrak se siše kroz filter koji se potom eluira izooktanom i alikvoti dio eluata podvrgne kromatografskoj analizi. Opis ove metode može se naći u priručniku NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd. ed., DEW(NIOSH) Publ. No. 77-157A (1977).

Određivanje malationa u zraku najbolje je povjeriti nekom od specijaliziranih analitičkih laboratorija koji raspolažu potrebnom opremom i iskustvom kako u pogledu izbora analitičke metode, tako i interpretacije rezultata mjerenja.

Analitički laboratoriji, odnosno institucije koje se u Zagrebu bave određivanjem štetnih tvari u zraku i rješavanjem problema u vezi sa zaštitom na radu i zaštitom okoliša su osim ostalih, ANT – Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Institut za sigurnost, Zavod za ispitivanje kvalitete, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Hidrolitička razgradnja malationa je pri pH 12 gotovo trenutačna, a pri pH 9 traje oko 9 sati.

Prema preporukama EPA slatka i morska voda ne bi smjele sadržavati više od 0,1 µg malationa/l.

Istraživanja su pokazala da malation u zemlji podliježe hidrolizi i biorazgradnji; vrijeme poluraspada u tlu je oko 6 dana. Što se tiče sudbine u vodi, malation se umjereno veže na sedimente u vodi, ali se smatra da ne dolazi do biokoncentracije tog spoja u vodenim organizmima; procesi razgradnje u vodi su hidroliza i (na površini vode) fotoliza. Vrijeme poluraspada malationa u vodi pri pH 6 je oko 21 tjedan a pri pH 8 svega oko 34 sata.

PRIJEVOZ

Malation se obilježava i prevozi kao tvar klase 6 (otrovne tvari). U međunarodnom cestovnom prijevozu malation se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europskom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR).

U međunarodnom prijevozu željeznicom malation se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Međunarodnoj konvenciji o prijevozu robe željeznicama (CIM) – Pravilnik o prijevozu opasne robe željeznicama (RID).

Havarija prilikom prijevoza

Ako prilikom cestovnog prijevoza dođe do prolijevanja/prosipanja materijala koji sadrži malation, zaustavite vozilo podalje od javnih putova, osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu i blokirajte pri-

lazne putove. O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policiju, vatrogasce) i pošiljatelja pošiljke.

Prosipani/proliveni materijal pokupite zajedno sa slojem zemlje na kojem je prosipan i stavite u čvrste plastične vreće a ove u kontejner s poklopcem. Taj materijal može se, u principu, zakopati u zemlju (bez plast. vreća!), na mjestu odobrenom za odlaganje otpadnih kemijskih tvari, jer relativno brzo podliježe biorazgradnji i hidrolizi.

Ako se veća količina materijala koji sadrži malation prolije/prosipa na tvrdj podlozi (asfalt, beton), može se posipati i izmiješati smjesom jednakih dijelova pijeska i usitnjenog vapnenca i dalje postupiti na jedan od načina opisanih u odjeljku "Detoksikacija i dekontaminacija".

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba okolno stanovništvo upozoriti na mogućnost kontaminacije nadzemnih voda; kontaminacija podzemnih voda je malo vjerojatna, zbog srazmjerno brze hidrolize i biorazgradnje malationa u tlu.

– • –

Ovaj prikaz o malationu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom.