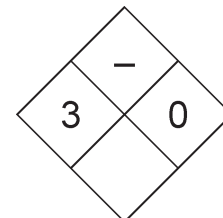


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlak

197

HEPTAKLOR (Heptachlor)



CAS br. 76-44-8
UN/NA br. 2761
KEMLER br. 66

$\text{mg} \cdot \text{m}^{-3}$ 0,5

Primjedba: heptaklor je tvar koja djeluje kancerogeno, pa izlaganje tom spoju treba praktički isključiti. Koncentracija neposredno opasna po život i zdravlje je $100 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$.

Preračunavanje koncentracija:

$1 \text{ ppm} = 15,2 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$

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; to je u prvom redu izolacijski aparat za disanje. Površina kože ne smije se izložiti djelovanju tvari tog stupnja škodljivosti.

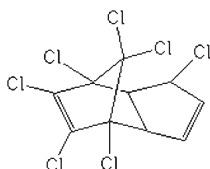
Stupanj zapaljivosti: –

Stupanj reaktivnosti 0:

Taj stupanj reaktivnosti pripisuje se tvarima koje su stabilne i koje pod utjecajem temperature ne reagiraju s vodom.

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Strukturna formula:



Bruto formula: $\text{C}_{10}\text{H}_5\text{Cl}_7$

Relat. molna masa: 373,32

Fizički oblik: bijela kristalinična tvar ili vosku slična tvar boje poput svijetle puti.

Miris: po kamforu.

Talište: $95 - 96 \text{ }^\circ\text{C}$

Vrelište: pri normalnom tlaku razgrađuje se na temperaturi vrenja.

Tlak para ($25 \text{ }^\circ\text{C}$): $0,0004 \text{ mbar}$

Topljivost: praktički netopljiv u vodi.

Topljivost u drugim otapalima: topljiv u benzenu, eteru, heksanu, cikloheksanonu, petroleteru, ksilenu, ugljikovom tetrakloridu, alkoholu (oko $4,5 \text{ g}/100 \text{ ml}$), acetonu (oko $75 \text{ g}/100 \text{ ml}$).

Relat. gustoća: $1,57 - 1,59$

Ostala svojstva: tvar stabilna prema svjetlu, zraku i vlazi, umjerenno prema toplini.

MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

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

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Heptaklor ne gori i sa zrakom ne stvara eksplozivne smjese.

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Heptaklor ne gori, a pri temperaturi vrenja termički se razgrađuje; pri tome mogu nastati, ovisno o uvjetima, otrovni plinovi klorovodik, klor i fosgen.

Postupci u slučaju požara

Spremnike s heptaklorom, odnosno s materijalom koji sadrži taj spoj treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti jer na visokoj temperaturi mogu eksplodirati. Požar u neposrednoj blizini spremnika ili koji je već zahvatio spremnike može se gasiti, ovisno o uvjetima i jačini požara, prahovima, ugljikovim dioksidom, pjenama (proteinska, fluoroproteinska) i vodenim sprejom.

Osobe koje gase požar moraju imati potpunu osobnu zaštitnu opremu u koju je uključen i izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

ŠKODLJIVOST

Heptaklor je vrlo otrovan insekticid. Otporan je prema zraku, suncu i vodi, tako da je postojan u okolišu. Akumulira se u organizmu u kojem se metabolizira u heptaklor epoksid, spoj koji je toksičniji od heptaklora. Djeluje otrovno i na vodene organizme. Ako dospije u organizam, djeluje u prvom redu na centralni živčani sustav.

Djelovanju heptaklora mogu biti izložene osobe koje rade na proizvodnji tog insekticida, osobe koje ga upotrebljavaju te osobe koje žive i rade u neposrednoj blizini područja/površina koja se zaprašuju tim insekticidom, odnosno njegovim pripravcima.

OBJAŠNJENJA ZA

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

Glavni putovi ulaska u organizam: dišni sustav, koža, gutanje.

Najugroženiji su: centralni živčani sustav, jetra, bubreg.

Djelovanje na organizam

Učinci akutnog izlaganja: Znaci koji se mogu pojaviti odmah ili kratko vrijeme nakon izlaganja su: glavobolja, vrtoglavica, tjeskoba ili nervoza, slabost, trnci i trzanje mišića, a pri većim koncentracijama još i drhtanje, grčevi, nesvijest pa i smrt. Utvrđeno je da dolazi i do oštećenja jetre i bubrega.

Učinci kroničnog izlaganja: Ti se učinci pojavljuju neko vrijeme nakon stalnog ili čestog izlaganja manjim koncentracijama heptaklora, a mogu trajati mjesecima i godinama; zabilježeni su: razdražljivost, čudljivost, slabo pamćenje i slaba koncentracija, što može biti trajna posljedica. Pojavljuju se i oštećenja bubrega i jetre.

Utvrđeno je da heptaklor djeluje kancerogeno, pa se smatra da treba isključiti svaku mogućnost izlaganja tom spoju. Nema podataka o mogućem djelovanju na reprodukciju.

Osobe koje rade/upotrebljavaju heptaklor, a ne mogu potpuno isključiti mogućnost izlaganja tom spoju, moraju se u određenim vremenskim razmacima podvrgnuti liječničkom pregledu; pažnju treba obratiti funkcioniranju jetre i bubrega te središnjeg živčanog sustava.

PRVA POMOĆ

Heptaklor je otrovan insekticid koji može prouzročiti teške dugoročne posljedice, pa izlaganje tom spoju treba po mogućnosti potpuno isključiti. Ako to nije moguće, treba pri radu/upotrebi tog insekticida upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

U slučaju nezgode pri radu s heptaklorom i njegovim pripravcima treba odmah pružiti prvu pomoć.

U neposrednoj blizini mjesta gdje se rukuje heptaklorom i njegovim preparatima treba na vidljivom mjestu staviti uputu o pružanju prve pomoći. Prikladna je ova uputa:

HEPTAKLOR

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: Osobu odmah izvedite na čisti zrak. Ako je prestala disati, treba odmah primijeniti umjetno disanje (npr. metodu "usta na usta"); ako je prestao rad srca, treba primijeniti kardio-pulmonalnu reanimaciju. U svakom slučaju osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

Dodir s očima: Treba ih odmah ispirati blagim mlazom mlake tekuće vode, barem 15 minuta; čistim prstima treba rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Ako se i nakon ispiranja osjeća nadražaj u očima, treba nastaviti s ispiranjem još neko vrijeme, a nakon toga tražiti savjet/pomoć oftalmologa.

Dodir s kožom: Mjesto dodira treba odmah oprati s mnogo vode i sapunom.

Gutanje: Potrebna je hitna liječnička pomoć! Ako je osoba pri svijesti, neka popije 3-4 dcl mlake vode i potakne povraćanje nadraživanjem grla prstom. Ako liječnik nije brzo dostupan, osobu treba odmah nakon pružanja prve pomoći otpremiti u bolnicu.

Kontaminirana odjeća: Ako je odjeća od propusnog/netopnog materijala, treba je odmah skinuti i odložiti u označeni kontejner s poklopcem. Mjesta eventualnog dodira heptaklora s kožom treba odmah oprati vodom i sapunom. Prije ponovne upotrebe odjeću treba dobro oprati služeći se zaštitnim rukavicama.

VAŽNO! U slučaju teže nezgode treba prvu pomoć pružiti što brže i istodobno pozvati liječnika.

Osobi koja je u nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta!

Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti da unesrećeni u ustima nema neko strano tijelo (ostatke hrane, zubnu protezu i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade na proizvodnji, koje upotrebljavaju ili na neki drugi način dolaze u dodir s heptaklorom moraju poznavati štetnost tog insekticida kao i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu s tim spojem. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice s kratkim opisom štetnosti heptaklora i o ponašanju u izvanrednim situacijama. Sličnu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži taj insekticid, odnosno njegovi pripravci. Prikladna su ova upozorenja:

HEPTAKLOR

UPOZORENJE! VRLO OTROVNA TVAR!

- Ne udisati prašinu/aerosole.
- Ne smije doći u dodir s kožom i očima.
- Može prouzročiti dugoročne posljedice.

PROUČITE UPUTE O PRVOJ POMOĆI I O PONAŠANJU U IZVANREDNIM SITUACIJAMA!

Ventilacija radnog prostora

U ograničenom radnom prostoru gdje se proizvodi heptaklor i njegovi pripravci, treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju, a, ako je potrebno, i lokalni odsis na mjestima stvaranja prašine/aerosola. Ako je moguće, preporučuje se heptaklor zamijeniti nekim manje škodljivim spojem. Također, preporučuje se izolacija/hermetizacija tehnoloških procesa u kojima se upotrebljava heptaklor. Ako se tehničko-tehnološkim i drugim mjerama ne može isključiti mogućnost izlaganja heptakloru, treba pri radu s tim insekticidom i njegovim pripravcima upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

RADNI POSTUPCI

– Osobe koje rade/rukuju/dolaze u dodir s heptaklorom i njegovim pripravcima moraju poznavati njegovu štetnost i načine osobne zaštite.

– Treba poduzeti sve potrebne mjere kako bi se isključila mogućnost izlaganja heptakloru; prednost treba dati tehničko-tehnološkim zaštitnim mjerama.

– Pri upotrebi/primjeni heptaklora na otvorenom prostoru treba bezuvjetno upotrebljavati osobna zaštitna sredstva; to su u prvom redu uređaj za zaštitu disanja, nepropusna zaštitna odjeća i zaštitne rukavice.

– Radnu odjeću kontaminiranu heptaklorom treba odmah skinuti, osobito ako je od propusnog materijala i zamijeniti je čistom. Onečišćena odjeća/obuća ne smije se nositi kući na pranje, već taj posao treba provjeriti osobi koja je upoznata sa štetnošću tog spoja.

– Ako prilikom upotrebe heptaklora dođe do jake kontaminacije čitavog tijela, skidanje odjeće i pranje treba obaviti pod tušem.

– Za vrijeme rada s heptaklorom ne smije se jesti, piti ni pušiti.

- Radnu odjeću/obuću treba držati odvojeno od dnevne odjeće.
- Prije jela ili pušenja te nakon svršetka rada s heptaklorom ruke i lice treba dobro oprati vodom i sapunom.

ZAŠTITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva **nisu** zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje štetnim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Preventivne tehničko-tehnološke i higijenske mjere djelotvornija su zaštita od štetnih tvari nego osobna zaštitna sredstva. Međutim, pri obavljanju nekih poslova i u nekim situacijama upotreba osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

Osobna zaštitna sredstva

Zaštita dišnih organa: Već je bilo istaknuto da treba po mogućnosti potpuno isključiti svaki oblik izlaganja heptakloru; osobna zaštitna sredstva treba upotrebljavati samo ako ne postoji druga mogućnost.

U atmosferi koja sadrži više od 5 mg, a manje od 100 mg/m³ heptaklora može se upotrebljavati cijevna maska s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom ili izolacijski aparat pod pozitivnim tlakom, oba uređaja s potpunom zaštitom lica, eventualno i glave. Za koncentracije heptaklora od 100 mg/m³ i veće treba upotrebljavati izolacijski aparat pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica/glave.

Za bijeg iz jako kontaminirane atmosfere može se koristiti plinska maska s kombinacijom filtera za zaštitu od organskih para i od čestica/aerosola pesticida.

Osobe koje su zbog prirode posla ili uvjeta rada primorane upotrebljavati uređaje za zaštitu disanja moraju dobro poznavati način upotrebe, provjeravanja ispravnosti, čišćenja i održavanja takvih uređaja, u protivnom posljedice mogu biti vrlo teške.

Zaštita očiju: Kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanaju uz lice i plastični štitnik za lice mogu se upotrijebiti kao zaštita od prašenja/aerosola, ali s obzirom na štetnost heptaklora bolje je upotrebljavati uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica.

Zaštita tijela/ruku: Nepropusna zaštitna odjeća koja dobro prijanja uz vrat, ručne i nožne zglobove te gumene rukavice. Svakog dana prije početka rada s heptaklorom treba odjenuti čistu zaštitnu odjeću. Informacije o otpornosti/nepropusnosti pojedinih materijala najbolje je zatražiti od proizvođača zaštitne opreme.

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). Treba ih postaviti blizu mjesta gdje se radi sa škodljivim tvarima.

USKLADIŠTENJE

Skladišna prostorija u kojoj se drže spremnici s heptaklorom i njegovim pripravcima treba da je hladna i dobro provjetravana. Prikladno označeni spremnici treba da su uvijek dobro zatvoreni. Osobe koje rukuju spremnicima moraju poznavati štetnost heptaklora i način upotrebe zaštitnih sredstava. Povremeno treba provjeravati da spremnici nisu oštećeni i da su dobro začepljeni.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prosipa ili dođe do prašenja materijala koji sadrži heptaklor, predlaže se postupiti na ovaj način:

- (1) Sve osobe moraju odmah napustiti taj prostor.
- (2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu odgovornu za sprovođenje zaštite.

- (3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom uključujući izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

DETOKSIKACIJA/DEKONTAMINACIJA

Ako u radnom prostoru dođe do jakog prašenja materijala koji sadrži heptaklor, treba počekati da se prašina slegne. Nakon toga prosipani materijal se pokupi bez prašenja i stavi u označeni kontejner s hermetiziranim poklopcem; ostatak prašine može se ukloniti vlažnim krpama (koje se također ubace u kontejner) ili pomoću usisivača prašine koji ne propušta. Prašina koja se slegnula na okolne predmete ili površine također se ukloni vlažnim krpama. Mjesto prosipanja heptaklora nakon uklanjanja prašine opere se sapunastom i čistom vodom.

Otpadni materijal koji sadrži heptaklor može se uništiti u spalionici otpadnih kemijskih tvari i to u dvije faze: primarnim spaljivanjem na temperaturi oko 800 °C (0,5 sek.) i sekundarnim pri oko 1 750 °C (1 sek.). Razgradni plinovi prije ispuštanja u atmosferu ohlade se i isperu provođenjem kroz toranj za apsorpciju/neutralizaciju kiselih plinova ("alkalni scubber").

Veću količinu otpadnog materijala koji sadrži heptaklor najbolje je predati poduzeću/agenciji ovlaštenoj za zbrinjavanje opasnog kemijskog otpada.

ODREĐIVANJE HEPTAKLORA U ZRAKU

Koncentracija heptaklora u zraku može se odrediti npr. metodom plinske kromatografije. Takva metoda opisana je u E. I. Du Pont de Nemours and Co., *Industrial Hygiene Sampling and Analytical Guide for Airborne Health Hazards*, Wilmington, DE, Applied Technology Division (1979).

Određivanje heptaklora 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. Navest ćemo nekoliko takvih laboratorija, odnosno institucija koje se bave određivanjem štetnih tvari u zraku i rješavanjem problema u vezi sa zaštitom na radu i zaštitom okoliša. To su npr. ANT-Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Institut za sigurnost, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Heptaklor i otpadni materijal koji sadrži taj spoj ne smije se izbacivati u okoliš i vodotoke jer djeluje otrovno na sisavce i na organizme koji žive u slatkoj i morskoj vodi. Otporan je prema atmosferskim utjecajima i akumulira se u organizmu gdje se metabolizira u još otrovniji heptaklor epoksid. Nije propisana maksimalno dopustiva koncentracija u vodi, no što se tiče ljudskog zdravlja smatra se da koncentracija od 2,78 ng/l predstavlja doživotni rizik od 1 : 100 000 za razvoj karcinoma.

PRIJEVOZ

Heptaklor se prevozi i u prijevozu označuje kao tvar klase 6 (otrovne tvari).

U međunarodnom cestovnom prijevozu heptaklor se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europskom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR).

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

Poblježe o propisima u vezi s prijevozom opasne robe vidi također N. N. br. 77/1993 i br. 54/1995.

Havarija prilikom prijevoza

Ako prilikom cestovnog prijevoza materijala koji sadrži heptaklor dođe do propuštanja spremnika, odnosno do prosipanja materijala, zaustavite vozilo, osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i spriječite prilaz nepozvanim osobama. O havariji obavijestite najbliže organe sigurnosti (policija, vatrogasci) i pošiljatelja pošiljke.

Ako se materijal prosipa po tvrdj podlozi, treba ga pokupiti bez prašenja i staviti u označeni kontejner s hermetiziranim poklopcem; ako se radi o većoj količini, pri tom poslu treba upotrijebiti respirator s filtrom za zaštitu od čestica pesticida, zaštitne naočale i zaštitne rukavice. Prikupljeni otpadni materijal koji sadrži heptaklor najbolje je predati poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje opasnog kemijskog otpada.

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti kao što je već opisano, a stanovništvo upozo-

riti na moguću kontaminaciju nadzemnih voda i okolnog zemljišta.

Neki od izvora/baza podataka za rubriku "Požarno opasne, toksične i reaktivne tvari": EG Sicherheitsdatenblatt; SIGEDA ID; Canadian Centre for Occupational Safety and Health (CCOHS); Material Safety Data Sheet; CHEMINFO; Hazardous Substances Fact Sheet; National Fire Protection Association (NFPA); Registry of Toxic Effects of Chemical Substances (RTECS, NIOSH); Treatment and Disposal for Waste Chemicals – IRPTC File (UNEP); NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed, 4 Volumes (NIOSH, Cincinnati, Ohio, 1977) i dr.

– . –

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