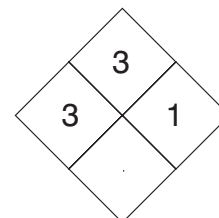


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

288

ALIL-KLORID (Allyl chloride)



CAS br. 107-05-1
 UN br. 1100
 KEMLER br 336
 SINONIM: 3-klorpropen, 3-klorpropilen

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, što uključuje i izolacijski aparat za disanje s potpunom zaštitom lica. Površina kože ne smije se izložiti djelovanju tvari tog stupnja škodljivosti.

Stupanj zapaljivosti 3:

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tekućinama i krutim tvarima koje se mogu zapaliti pri normalnoj temperaturi. Te tvari stvaraju opasne smjese sa zrakom na gotovo svim uobičajenim temperaturama ili se zapale pod gotovo svim uvjetima.

Stupanj reaktivnosti 1:

Taj stupanj reaktivnosti pripisuje se tvarima koje su stabilne pri normalnim uvjetima, ali su nestabilne na povišenoj temperaturi i tlaku.

FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto: C₃H₅Cl; strukturna: CH₂CHCH₂Cl

Rel. molekulska masa: 76,53

Fizički oblik: tekućina, bezbojna ili žuta poput jantara

Miris: neugodan; u zraku se može osjetiti u udjelu od 25 ppm

Vrelište: 44 – 46 °C

Talište: –134 °C

Tlak para (20 °C): 452 mbar (340 mmHg)

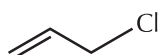
Gustoća: 0,939 g cm⁻³

Topljivost: slaba u vodi; miješa se s alkoholom, acetonom, benzenom...

Ostale značajke: lako zapaljiva, otrovna tekućina, osjetljiva na svjetlo i toplinu; reagira žestoko s mnogim tvarima

Primarna opasnost: zapaljivost!

Inkompatibilne tvari: jaki oksidansi, kiseline, amini, metali, aluminijev klorid, željezovi kloridi (FeCl₂, FeCl₃), tvari koje djeluju korozivno.



GRANIČNA VRIJEDNOST IZLOŽENOSTI NA RADU (GVI)

Pravilnikom Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske o graničnim vrijednostima izloženosti opasnim tvarima pri radu i o biološkim graničnim vrijednostima (NN 13/09 od 30. siječnja 2009.) nije propisana granična vrijednost izloženosti za alil-klorid. U SAD: 1 ppm.

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: –31 °C

Temperatura zapaljenja: 391 °C

Granice eksplozivnosti para: $\varphi = 3 - 11 \%$

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva alil-klorida

Alil-klorid je lako zapaljiva tekućina, može se zapaliti plamenom, iskrom i statičkim elektricitetom. Pare sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese; teže su od zraka, mogu se širiti po tlu i privući plamen iz udaljenog izvora zapalijavanja. Gorenjem nastaju plinovi CO₂, CO i HCl.

Postupci u slučaju požara

Spremnike s alil-kloridom treba ukloniti iz zone opasnosti, ako je to bez rizika, u protivnom treba ih hladiti polijevanjem raspršenom vodom.

Požar u neposrednoj blizini spremnika može se gasiti – ovisno o jačini požara i uvjetima u okolini – prahovima, ugljikovim dioksidom, raspršenom vodom ili polivalentnim pjenama.

Osobe koje gase požar moraju imati potpunu osobnu zaštitnu opremu, što uključuje i izolacijski aparat za disanje.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Pare alil-klorida stvaraju sa zrakom vrlo eksplozivne smjese. U ograničenom radnom prostoru gdje se radi/rukuje tom tekućinom svi električni uređaji, instalacije i rasvjetna tijela moraju biti pro-

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)

tueksplozivno zaštićeni. U tom prostoru ne smiju se paliti plamen ni upotrebljavati uređaji koji razvijaju visoku temperaturu. Tehnološki procesi u kojima se upotrebljava alil-klorid moraju se provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima, uz dobru ventilaciju radne prostorije.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Alil-klorid upotrebljava se najviše za proizvodnju epiklorhidrina i glicerina. Djeluje otrovno ako u organizam dospije udisanjem para, apsorpcijom kroz kožu ili gutanjem; udisanje para može imati fatalne posljedice. Tekućina nadražuje kožu na kojoj može prouzročiti kemijske opekline. Pare nadražuju oči i izazivaju suzenje (djeluju kao lakrimator).

Kronični učinci

Ako udisanjem para, apsorpcijom kroz kožu ili gutanjem dospije u organizam, alil-klorid djeluje štetno na bubrege i jetru. Prema nekim saznanjima taj spoj djeluje mutageno, a eksperimentalni podaci ukazuju na moguće tumorogeno i teratogeno djelovanje i vjerojatno na reprodukciju. Miris alil-klorida nije pouzdan indikator izloženosti tom spoju jer se osjeća tek kada je granična vrijednost izloženosti znatno premašena.

Putovi ulaska u organizam: dišni sustav, koža, probavni sustav.

Najugroženiji su: koža, dišni sustav, oči.

PRVA POMOĆ

Štetne posljedice nakon izlaganja djelovanju alil-klorida mogu se pojaviti ako se odmah ne poduzmu odgovarajuće mjere. Na mjestima gdje postoji mogućnost izlaganja, treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći. Prikladna je ova uputa:

ALIL - KLORID

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Dodir s očima: treba ih odmah ispirati s mnogo tekuće vode, barem 15 minuta; povremeno treba čistim prstima rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Nakon ispiranja preporučuje se zatražiti savjet/pomoć liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: mjesto dodira treba odmah prati vodom i sapunom; prati barem 15 minuta. Ako se na koži pojavi crvenilo, treba zatražiti savjet/pomoć liječnika.

Udisanje: osobu odmah izvesti na čisti zrak; ako teško diše, treba primijeniti umjetno disanje i istodobno hitno pozvati liječnika.

Gutanje: hitno pozvati liječnika! Osoba neka odmah popije 3 – 4 dl slane vode i potakne povraćanje nadraživanjem grla prstom. Ako liječnik nije brzo dostupan, osobu nakon pružanja prve pomoći treba odmah otpremiti u bolnicu.

Kontaminirana odjeća/obuća: ako je od propusnog/neotpornog materijala treba je odmah skinuti (upotrebljavati zaštitne rukavice) i odložiti u označeni kontejner s poklopcem; mjesta eventualnog dodira tekućine s kožom treba odmah i temeljito oprati sapunom i vodom.

VAŽNO! Prvu pomoć treba pružiti što hitnije 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 osoba 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/dolaze u dodir s alil-kloridom moraju poznavati škodljivost tog kemijskog spoja i pridržavati se propisa i uputa o

zaštiti na radu s tvarima škodljivim za zdravlje. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice s kratkim opisom opasnosti pri radu/rukovanju takvim spojevima i uputama o ponašanju u izvanrednim situacijama. Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drže takve tvari. Za alil-klorid prikladna su ova upozorenja:

ALIL - KLORID

UPOZORENJE! LAKO ZAPALJIVA TEKUĆINA!
DJELUJE NADRAŽUJUĆE I OTROVNO!

- Držati daleko od izvora zapaljivanja i topline!
- Ne udisati pare!
- Paziti da ne dođe u dodir s očima i kožom!

PROUČITE UPUTE O PRUŽANJU PRVE POMOĆI I O PONAŠANJU U KRIZNIM SITUACIJAMA!

Ventilacija radnih prostorija

Ventilacijski sustav treba biti protueksplozivno zaštićen i ne smije se priključiti na druge sustave; kontaminirani zrak treba odvoditi izravno u vanjsku atmosferu. Na radnim mjestima gdje postoji mogućnost stvaranja/propuštanja para alil-klorida, može biti potrebno primijeniti lokalni odsis, vodeći računa o tome da su pare tog spoja teže od zraka.

Svi tehnološki procesi u kojima se upotrebljava alil-klorid moraju se provoditi u zatvorenim (hermetiziranim) sustavima, najbolje u odvojenom prostoru.

Ako se u radnom prostoru ne može iz bilo kojeg razloga osigurati učinkovita ventilacija, treba pri radu upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Spremnici u kojima se drži alil-klorid trebaju uvijek biti dobro zatvoreni
- Na radnom mjestu/radnoj prostoriji treba držati samo onoliko alil-klorida koliko će se potrošiti istog dana.
- Blizu radnog mjesta gdje se rukuje alil-kloridom, ne smiju se držati/upotrebljavati izvori zapaljivanja ni uređaji koji razvijaju toplinu.
- Pare alil-klorida su teže od zraka i mogu se sakupljati na razini poda i u podrumskim prostorijama.
- Spremnike s alil-kloridom valja otvarati polako kako bi se eventualni tlak u spremniku mogao izjednačiti s atmosferskim tlakom.
- Alil-klorid se ne smije pretakati iz jednog spremnika u drugi primjenom stlačenog zraka; u tu svrhu treba upotrebljavati rotacijsku sisaljku ili primijeniti princip spojenih posuda.
- Ako se u radnoj prostoriji prolje alil-klorid, tekućinu treba odmah i na siguran način ukloniti (v. "Detoksikacija i dekontaminacija"); ako se prolje veća količina tekućine, treba odmah obavijestiti osobu/službu odgovornu za poduzimanje zaštitnih mjera.
- Pri radu/rukovanju alil-kloridom treba se koristiti prikladnim osobnim zaštitnim sredstvima, ovisno o prirodi posla i uvjetima rada.
- Odjeću/obuću od propusnog/neotpornog materijala kontaminiranu alil-kloridom treba odmah skinuti i odložiti u označeni kontejner s hermetiziranim poklopcem; takva odjeća/obuća ne smije se odnositi kući na pranje, već taj posao treba povjeriti osobi koja je upoznata sa značajkama tog spoja i mjerama zaštite.
- Ako tekućina/pare alil-klorida dođu u dodir s kožom/očima, treba ih odmah temeljito oprati (v. "Prva pomoć").
- Otpadni/neupotrebljivi materijal natopljen alil-kloridom najbolje je uništiti spaljivanjem (v. "Detoksikacija i dekontaminacija").

- U prostoriji u kojoj se rukuje alil-kloridom ne smije se pušiti, jesti ni piti.
- Ako se prazni spremnici vraćaju pošiljatelju/proizvođaču alil-klorida, prije otpreme treba provjeriti da su prazni i dobro začepljeni.

ZAŠTITNA SREDSTVA

VAŽNO! Osobna zaštitna sredstva nisu zamjena za dobre uvjete rada, propisno rukovanje škodljivim tvarima i razumno ponašanje na radnom mjestu. Tehničko-tehnološke i druge mjere djelotvornija su zaštita od opasnih tvari, no pri obavljanju nekih poslova i u nekim situacijama upotreba takvih sredstava može biti nužna.

Osobna zaštitna sredstva

Zaštita disanja: U principu, radni uvjeti trebaju biti takvi da upotreba zaštitnih uređaja (osim u iznimnim slučajevima) nije potrebna.

Ako atmosfera u radnom prostoru sadrži više od 1 ppm a manje od približno 50 ppm alil-klorida, za zaštitu disanja može se upotrijebiti respirator s dovodom čistog zraka ili izolacijski aparat, oba uređaja s potpunom zaštitom lica. Za veće i nepoznate koncentracije: isti uređaji, ali pod pozitivnim tlakom. Za brzo napuštanje kontaminiranog prostora: plinska maska s kanistrom za apsorpciju organskih para.

Zaštita očiju: Upotrebljavaju se kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice i/ili plastični štitičnik za lice; upotrebljavaju se samo kao zaštita od prskanja tekućine.

Zaštita tijela: Odjeća/ogrtač/pregača od nepropusnog materijala; nepropusne cipele/čizme; gumene rukavice.

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

Alil-klorid treba skladištiti u skladu s propisima o držanju lako zapaljivih hlapivih tekućina. Skladišna prostorija treba biti suha, hladna, dobro ventilirana i zaštićena od izravnog sunčeva svjetla. Pod prostorije treba biti nepropustan a zidovi otporni prema požaru; pod treba da je malo ukošen prema izlaznim vratima gdje treba predvidjeti poprečni kanal prekriven rešetkom u kojem se tekućina u slučaju prolijevanja može zadržati. Spremnici u kojima se drži alil-klorid, prikladno označeni, moraju biti dobro začepljeni, što treba povremeno provjeravati. Spremnike treba osigurati od prevrtanja i zaštititi od slučajnih udara.

U skladišnoj prostoriji/prostoru ne smiju se držati inkompatibilne tvari s kojima bi alil-klorid mogao nepoželjno reagirati (v. "Fizikalno-kemijska svojstva – Inkompatibilne tvari"). U toj prostoriji ne smiju se nalaziti izvori topline i zapaljivanja.

Pristup skladišnoj prostoriji/prostoru kao i rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u ograničenom radnom prostoru prolije ili dođe do naglog isparavanja alil-klorida, predlaže se postupiti na ovaj način:

- 1) Sve osobe moraju odmah napustiti kontaminiranu prostoriju i pri tome paziti da ne dođu u dodir s prolivenom tekućinom.
- 2) Treba isključiti sve potencijalne izvore zapaljivanja uključivo električnu struju.
- 3) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu ili službu odgovornu za zaštitu na radu.

4) U prostoriju smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama, opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom; one moraju otvoriti sve prozore i vrata i forsiranom ventilacijom provjetriti prostoriju.

Ako je propustio spremnik s alil-kloridom, treba ga iznijeti u dobro ventiliranu prostoriju ili na otvoreni prostor i tekućinu, uz potrebne mjere opreza, pretočiti u ispravan spremnik.

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Ako se prolije samo malo alil-klorida, tekućina se može posipati dijatomejskom zemljom ili pokupiti slojem upijajućeg papira; materijal s adsorbiranim tekućinom stavi se na limenu ploču, ova u dobro ventiliranu smradnu komoru, tekućina pusti ispariti nakon čega se ostatak spali.

Ako se prolije veća količina alil-klorida, može se postupiti na dva načina:

1) Tekućina se posipa i izmiješa sa smjesom pijeska i sode (u mase-
nom omjeru 9 : 1) ili natrijevim bikarbonatom, materijal prenese u kutiju od čvrstog kartona i kutija spali uz dodatak otpadnog papira i drvenih treščica na nekom udaljenom i pustom mjestu. Kutija se treba zapaliti iz udaljenosti od 5 – 10 metara, s pomoću trake nasipane pilovine koja se navlaži nekim gorivim otapalom (alkohol, benzen). Prilikom spaljivanja ovog materijala treba stati na onu stranu plamena odakle puše vjetar.

2) Ako se radi o većoj količini prolivenog alil-klorida, postupi se slično kao u točki 1) ali se kutije s otpadnim materijalom spale u spalionici industrijskih otpadnih tvari opremljenoj uređajem za dopunsko spaljivanje plinova (*afterburner*).

Ako se želi uništiti neupotrebljiv alil-klorid, tekućina se razrijedi (otpadnim) alkoholom i spali uštrcavanjem u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina, opremljenoj uređajem za dopunsko spaljivanje otpadnih plinova; prije ispuštanja u atmosferu plinovi se pročiste propuštanjem kroz ispiralicu (*scrubber*) s razrijeđenom lužinom.

Mjesto prolijevanja alil-klorida u radnom prostoru treba, nakon što se tekućina ukloni, oprati najprije sapunastom, a potom čistom vodom.

ODREĐIVANJE ALIL-KLORIDA U ZRAKU

Koncentracija para alil-klorida u atmosferi radnog prostora može se odrediti metodom plinske kromatografije; opis postupka može se naći u NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., DHEW (NIOSH) Publ. No 77-157A (1977).

Određivanje koncentracije alil-klorida 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 npr. ANT – Laboratorij za analitiku i toksikologiju, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti i dr.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Nema podataka o djelovanju alil-klorida na okoliš ni o dopustivoj koncentraciji tog spoja u vodi; s obzirom na njegovu toksičnost, otpadni materijal koji sadrži alil-klorid ne treba izbacivati u kanalizaciju i u vodotoke ni zakapati u zemlju, već se mora učiniti neškodljivim kako je opisano u odjeljku "Detoksikacija i dekontaminacija".

PRIJEVOZ

Alil-klorid se prevozi i u transportu obilježava kao tvar klase 3 (zapaljive tekućine) i klase 6 (otrovne tvari).

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

U međunarodnom prijevozu željeznicom alil-klorid 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 u cestovnom prijevozu alil-klorida dođe do propuštanja spremnika, odnosno do proljevanja ove tekućine, zaustavite vozilo po mogućnosti što prije i podalje od javnih putova i odmah ugastite motor. Osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i spriječite prilaz nepozvanim osobama. Unutar zaštitne zone ne pušite i ne palite plamen! O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci) kao i pošiljatelja

pošiljke. Ako je potrebno i moguće, privremeno začepite mjesto propuštanja tekućine na spremniku, pri čemu se ne smije upotrebljavati alat koji iskri. Pri obavljanju navedenih poslova treba se koristiti prikladnim osobnim zaštitnim sredstvima.

Ako do proljevanja alil-klorida dođe na tvrdoj podlozi (beton, asfalt), tekućina se može posipati i izmiješati sa smjesom pijeska i sode (9 : 1), materijal se pokupi i stavi u označeni kontejner s poklopcem.

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti kao što je već opisano, a okolno stanovništvo treba upozoriti na mogućnost kontaminacije nadzemnih/podzemnih voda.

– • –

Ovaj prikaz o alil-kloridu
izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom