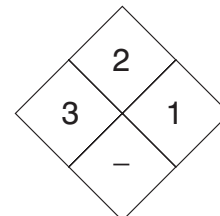


požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlík

264

ACETANHIDRID (Acetic Anhydride)



CAS: 108-24-7
UN: 1715
KEMLER: 83

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 sa zaštitnom opremom, uključujući izolacijski aparat za disanje. Površina kože ne smije se izložiti djelovanju tvari tog stupnja škodljivosti.

Stupanj zapaljivosti: 2

Taj stupanj zapaljivosti pripisuje se tvarima koje se moraju malo zagrijati da bi se zapalile. Pod normalnim uvjetima te tvari ne stvaraju smjese sa zrakom, ali pri zagrijavanju mogu stvarati pare u dovoljnoj količini, da se stvore opasne smjese sa zrakom.

Stupanj reaktivnosti: 1

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

FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: bruto $C_4H_6O_3$; strukturna $(CH_3CO)_2O$

Relat. molna masa: 102,09

Fizički oblik: bezbojna tekućina

Miris: žestok, prodoran (po octu)

Talište: –

Vrelište: 137 °C

Specif. težina: 1,0802 g/cm³

Gustoća (zrak = 1): 3,5

Tlak para: 5,2 mbar (3,9 mmHg)

Topljivost u vodi: topljiv u svakom omjeru

Topljivost u organskim otapalima: topljiv u alkoholu, kloformu...

Ostale značajke: stabilan spoj; razgrađuje se u vodi i na vlažnom zraku; reakcija može biti žestoka. Tekućina i pare su zapaljivi.

Inkompatibilne tvari: voda, alkoholi, jaki oksidansi, jake lužine, amini...

MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Pravilnikom Ministarstva gospodarstva, rada i poduzetništva Republike Hrvatske o graničnim vrijednostima opasnih tvari pri radu

i o biološkim graničnim vrijednostima maksimalno dopustiva koncentracija acetanhidrida je:

ppm 5

mg m⁻³ 20

Koncentracija neposredno opasna po zdravlje i život: 1.000 ppm.

ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Plamište: 52,2 °C

Temp. zapaljena: 332 °C

Granice eksplozivnosti: 2,9–10,3 vol %

POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Požarna svojstva acetanhidrida

Acetanhidrid je zapaljiva tekućina čije pare sa zrakom stvaraju eksplozivne smjese; žestoko reagira s vodom pri čemu se oslobađaju zapaljive pare. Termičkom razgradnjom nastaju vrlo otrovni i nadražujući plinovi i pare koje su teže od zraka; mogu se širiti po tlu i privući plamen iz udaljenog izvora zapaljivanja.

Postupci u slučaju požara

Spremnike s acetanhidridom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, jer izloženi povišenoj temperaturi mogu eksplodirati. Ako to nije moguće, treba ih, dobro začepljene, hladiti polijevanjem obilnom količinom vode sve dotle dok požar nije potpuno ugašen.

UPOZORENJE: Acetanhidrid **ne smije** doći u dodir s vodom!

Gašenje požara

Požar u neposrednoj blizini spremnika ili zapaljenu tekućinu treba gasiti posipavanjem sa suhim pijeskom ili zemljom. ZAPALJENI ACETANHIDRID NE GASITI VODOM! Ako je za gašenje dostupna samo voda, požar u bližem okolišu može se gasiti jakim mlazom vode, koji se ne smije usmjeriti izravno u plamen. Pri gašenju

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)

požara treba nositi potpunu osobnu zaštitnu opremu, što uključuje i izolacijski aparat za disanje s potpunom zaštitom glave.

ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Zaštita se svodi na sprečavanje stvaranja uvjeta koji bi mogli biti uzrokom eksplozije: izlaganje spremnika s acetanhidridom povišenim temperaturama, dodir tog spoja s vodom i stvaranje zapaljivih i eksplozivnih smjesa sa zrakom.

ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

Acetanhidrid ima mnogovrsnu primjenu; upotrebljava se kao sredstvo za acetiliranje, za proizvodnju acetanilida, estera celuloze, nekih plastika i sintetskih vlakana, eksploziva, kozmetičkih preparata, nekih pesticida, u procesima bojenja tekstila, itd.

Mogući putovi ulaska u organizam: udisanje para, dodir s očima i kožom, gutanje.

Najugroženiji su: dišni sustav, pluća, koža, oči.

Djelovanje na organizam: acetanhidrid djeluje jako nadražujuće i razorno na tjelesna tkiva.

AKUTNO DJELOVANJE

Dodir s kožom: nadražuje kožu i može izazvati kemijske opekline, osobito ako je koža vlažna. Dodir s kožom prvo uzrokuje crvenilo, bez osjećaja boli, potom koža pobijeli, stvaraju se nabori, dolazi do pucanja kože, jakih opekline...

Dodir s očima: pare acetanhidrida nadražuju sluznicu očiju; dodir s tekućinom može prouzročiti kemijski konjunktivitis, oštetiti rožnicu; moguća posljedica je trajno zamućenje vida.

Udisanje: pare jako nadražuju gornje dišne putove izazivajući jaki kašalj; javlja se osjećaj gušenja, vrtoglavica, disanje postaje otežano. U težim slučajevima moguće su kemijske opekline dišnog sustava, oštećenje pluća (edem), a mogući su i sistemski učinci.

Gutanje: može prouzročiti teška i trajna oštećenja probavnog sustava. Ako se proguta veća količina, može doći do perforacije, depresije centralnog živčanog sustava; mogući su sistemski učinci.

KRONIČNO IZLAGANJE

Učinci se mogu pojaviti sa zakašnjenjem: depigmentirana i naborena koža, opekline.

PRVA POMOĆ

Štetne posljedice zbog izlaganja djelovanju acetanhidrida mogu se pojaviti ukoliko se odgovarajuće mjere ne poduzmu ODMAH nakon izlaganja.

Blizu mjesta gdje se radi/rukuje acetanhidridom, treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

ACETANHIDRID

PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

Udisanje: osobu odmah izvesti na čisti zrak. Ako teško diše, preporučuje se davati kisik (stručna osoba!); ako je disanje prestalo, **odmah** primijeniti umjetno disanje, npr. metodu "usta na usta". Zatražiti liječničku pomoć.

Dodir s očima: **odmah** ispirati mlakom tekućom vodom, najmanje 15 minuta; povremeno čistim prstima rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Nakon ispiranja **odmah** zatražiti savjet/pomoć liječnika oftalmologa.

Dodir s kožom: mjesto dodira **odmah** ispirati tekućom vodom i sapunom, barem 15 minuta. Nakon ispiranja zatražiti savjet liječnika.

Kontaminirana odjeća/obuća: treba je **odmah** skinuti, a mjesta eventualnog dodira tekućine s kožom treba temeljito oprati. Odjeću treba prije ponovne upotrebe dobro oprati, a obuću (osim ako je otporna na kiseline) baciti.

Gutanje: treba **odmah** popiti 2–3 čaše vode. Ne poticati na povraćanje! Potrebna je hitna liječnička pomoć!

Upozorenje: Osobi koja je blizu nesvijesti ne smije se ništa stavljati u usta.

Važno! U slučaju teže nezgode prvu pomoć treba pružiti što brže i istodobno pozvati liječnika! Ako se primjenjuje umjetno disanje, prvo treba provjeriti da unesrećeni u ustima nema neko strano tijelo (zubnu protezu, ostatke hrane, i sl.), koje treba prije izvaditi.

SIGURNOST I ZAŠTITA NA RADU

Upozorenja

Osobe koje rade/rukuju acetanhidridom moraju poznavati njegovu štetnost i pridržavati se propisa i uputa o zaštiti na radu s opasnim tvarima. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice s kratkim opisom opasnosti koja postoji pri radu s tim kemijskim spojem i kratkim uputama o ponašanju u izvanrednim situacijama. Istu namjenu imaju i naljepnice za spremnike u kojima se drži acetanhidrid. Prikladna su ova upozorenja:

ACETANHIDRID

DJELUJE JAKO KOROZIVNO!
NE SMIJE DOĆI U DODIR S VODOM!

- Ne udisati pare!
- Paziti da ne dođe u dodir s očima i kožom!
- Tekućina i pare su zapaljivi!

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

Ventilacija radnog prostora

Ako se prirodnom ventilacijom ne može osigurati da koncentracija para acetanhidrida u zraku radnog prostora bude manja od maksimalno dopustive, treba primijeniti mehaničku ventilaciju u protueksplozivnoj izvedbi. Treba paziti da acetanhidrid ne dođe u dodir s vodom i vlagom jer se pri tom oslobađaju vrlo škodljive i zapaljive pare/plinovi.

SIGURNI RADNI POSTUPCI

- Osobe koje rade/rukuju acetanhidridom moraju poznavati njegovu škodljivost i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju propisa i uputa o zaštiti na radu s tim spojem.
- Na radnom mjestu treba držati samo onoliko acetanhidrida koliko će se utrošiti istog dana.
- Pri rukovanju acetanhidridom treba upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, ovisno o prirodi posla i uvjetima rada.
- Acetanhidrid ne smije doći u dodir s vodom, jer može doći do vrlo žestoke reakcije; isto vrijedi za inkompatibilne spojeve s kojima bi ovaj kemijski spoj mogao nepoželjno reagirati (vidi Fizičko-kemijska svojstva, Inkompatibilne tvari).
- Prilikom prijevoza spremnika s acetanhidridom, spremnike treba povezati i uzemljiti.
- S ispražnjenim spremnicima valja rukovati oprezno jer mogu sadržavati ostatke acetanhidrida. Takve spremnike ne smije se bušiti, brusiti, lemiti, drobiti, stavljati pod tlak i izlagati toplini, otvorenom plamenu i iskrenju.

- Pri radu/rukovanju acetanhidridom treba paziti da tekućina ne dospije u oči ili na kožu; ako se to ipak dogodi, treba ih **odmah** temeljito isprati s mnogo vode, a ruke i kožu temeljito oprati sapunom. Kontaminiranu odjeću/obuću treba **odmah** skinuti i odložiti u kontejner s poklopcem.
- Uredaji/oprema/alat koji se upotrebljavaju pri radu s acetanhidridom moraju biti sigurni od iskrenja.
- Ako se u radnom prostoru prolje acetanhidrid, tekućinu treba odmah i na siguran način ukloniti (vidi "Postupci u izvanrednim situacijama" i "Detoksikacija i dekontaminacija").
- U radnom prostoru gdje se radi/rukuje acetanhidridom, ne smije se jesti, piti ni pušiti.
- Nakon završetka rada dijelove tijela koji su mogli doći u dodir s acetanhidridom 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 druge mjere djelotvornija su zaštita od opasnih tvari nego osobna zaštitna sredstva. Ipak, pri obavljanju nekih poslova i u nekim situacijama upotreba osobnih zaštitnih sredstava može biti nužna.

Zaštitna dišnih organa

U atmosferi koja sadrži acetanhidrid u koncentraciji većoj od maksimalno dopustive treba upotrebljavati prikladan uređaj za zaštitu disanja. Za koncentracije do približno 250 ppm mogu se upotrebljavati plinska maska s filtrom za zaštitu od organskih para (ograničeno vrijeme), cijevna maska s dovodom čistog zraka i s potpunom zaštitom lica ili izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica. Za veće i nepoznate koncentracije acetanhidrida: cijevna maska s dovodom čistog zraka pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica.

Zaštita očiju i lica

Kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice i plastični zaštitnik za lice; upotrebljavaju se samo kao zaštita od prskanja tekućine.

Zaštita tijela i ruku

Zaštitni ogrtač od otpornog/nepropusnog materijala, ev. zaštitna odjeća od takvog materijala; za ruke gumene rukavice, a za noge otporne cipele ili gumene čizme.

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/rukuje acetanhidridom i drugim tvarima škodljivima za zdravlje.

USKLADIŠTENJE

Acetanhidrid treba skladištiti u **suhoj**, hladnoj i dobro provjetravanoj skladišnoj prostoriji, zaštićenoj od izravnog sunčevog svjetla. Spremnici trebaju uvijek biti dobro zatvoreni, a pune spremnike treba držati odvojeno od prikladno obilježenih praznih spremnika. U skladišnom prostoru ne smiju se upotrebljavati izvori topline i zapaljivanja, ni držati tvari s kojima bi acetanhidrid mogao nepoželjno reagirati (v. Inkompatibilne tvari). Rukovanje spremnicima treba dopustiti samo ovlaštenim osobama.

POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA

Ako se u radnom prostoru prolje acetanhidrid, predlaže se postupiti ovako:

- 1) Sve osobe moraju **odmah i što brže** napustiti taj prostor, pazeći da ne dođu u dodir s prolivenom tekućinom.
- 2) O incidentnoj situaciji treba **odmah** obavijestiti osobu/službu odgovornu za provedbu zaštitnih mjera.
- 3) U kontaminirani prostor smiju ući samo osobe osposobljene za djelovanje u incidentnim situacijama, opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom, što uključuje i prikladan uređaj za zaštitu disanja. One trebaju otvoriti prozore i vrata i prisilnom ventilacijom provjetriti radni prostor; ako se radi o većoj količini proliveno tekućine, treba isključiti sve izvore zapaljivanja, uključujući i električnu struju.

DETOKSIKACIJA I DEKONTAMINACIJA

Treba spriječiti izlijevanje prolivenog acetanhidrida u kanalizaciju, u žlijebove za odvodnju i u vodotoke. Prolivenu tekućinu treba odmah ukloniti uz potrebne mjere opreza. Tekućina se može prvo posipati suhim pijeskom ili dijatomejskom zemljom, a potom se smjesi pridoda gašeno vapno, ako je potrebno i malo vode i sve izmiješa. Stvoreni mulj sakupi se u veliku posudu/kontejner s poklopcem, doda vode i smjesa neutralizira s 6M-NH₄OH ili 6M-HCL, već prema potrebi. Neutralizirana smjesa (provjeriti pH) može se postupno, u malim obrocima i s mnogo vode izliti u kanalizaciju.

Mjesto proljevanja acetanhidrida u radnom prostoru treba dobro oprati razrijeđenom otopinom sode, a potom čistom vodom.

ODREĐIVANJE KONCENTRACIJE ACETANHIDRIDA U ZRAKU

Približna koncentracija acetanhidrida u zraku može se brzo utvrditi indikatorskom metodom; u tu svrhu može poslužiti Drägerova indikatorska cjevčica Acetic acid 5/a. Ta se metoda ne može primjenjivati ako zrak sadrži i neke druge (organske ili anorganske) kiseline.

Točna koncentracija acetanhidrida u zraku može se odrediti kolorimetrijskom metodom opisanom u Analyst 78, 473 (1953) i u NIOSH Manual of Analytical Methods, 2nd Ed., DHEW (NIOSH) Publ. No. 77-157A (1977); princip je ovaj: zrak se siše kroz ispiralicu s hidroksilaminom, otopina obradi s FeCl₃ i analizira kolorimetrijski.

ZAŠTITA OKOLIŠA

Acetanhidrid je relativno slabo hlapljiva tekućina, pa njegove pare, u slučaju proljevanja/izlijevanja na otvorenom ne predstavljaju posebnu opasnost u smislu zagađivanja zraka. Tekućina se ne smije ispuštati u vodotoke zbog stvaranja para koje djeluju nadražujuće i otrovno. Nema podataka o maksimalno dopustivoj koncentraciji tog spoja u vodi, ni o njegovoj ekotoksičnosti. Smatra se da ne dolazi do biokonzentracije i biodegradacije tog spoja.

PRIJEVOZ

Acetanhidrid se prevozi i u transportu obilježava kao tvar klase 8 (korozivne tvari).

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

U međunarodnom prijevozu željeznicom acetanhidrid 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 acetanhidrida dođe do prolivanja tekućine, zaustavite vozilo po mogućnosti podalje od javnih putova i isključite motor. Osigurajte zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i udaljite nepozvane osobe. Unutar zaštitne zone nosite potpunu osobnu zaštitnu opremu i prikladan uređaj za zaštitu disanja (zadovoljava plinska maska s filtrom za zaštitu od organskih para).

O havariji obavijestite najbliže institucije sigurnosti (policija, vatrogasci), kao i pošiljatelja pošiljke.

Dekontaminacija prolivene tekućine: treba je posipati (neutralizirati) smjesom natrijevog karbonata i vapnenog mlijeka.

Ako se havarija dogodi u neposrednoj blizini ili unutar naselja, treba postupiti na sličan način, a okolno stanovništvo treba upozoriti na mogućnost onečišćenja nadzemnih i podzemnih voda i stvaranja korozivnih plinova.

– • –

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