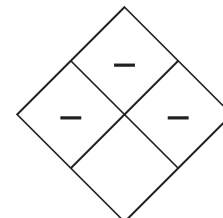


# požarno opasne, toksične i reaktivne tvari

Uređuje: Branko Uhlik



190

## N,N-DIMETILNITROZAMIN (N-Nitrosodimethylamine)

SINONIM: N-NITROZODIMETILAMIN

CAS br. 62-75-9

UN/NA br. 2811

KEMLER br. 60

### KLASIFIKACIJA OPASNOSTI U POŽARU (HRN Z.CO.012)

Stupanj škodljivosti: -

Stupanj zapaljivosti: -

Stupanj reaktivnosti: -

### FIZIČKO-KEMIJSKA SVOJSTVA

Kemijska formula: molekularna: C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>N<sub>2</sub>Ostrukturna: (H<sub>3</sub>C)<sub>2</sub>N-N=O

Relativna molna masa: 74,08

Fizički oblik: bistra, žuta uljasta tekućina

Miris: slab, karakterističan

Vrelište: 151 °C

Relativna gustoća tekućine (voda = 1): 1,01 (20 °C)

Relativna gustoća para (zrak = 1): 2,56

Tlak para:	°C	mbara
	20	2,8
	30	5,6
	50	18

Topljivost u vodi: vrlo topljiv (100 g L<sup>-1</sup>)

Topljivost u drugim otapalima: topljiv u benzenu; vrlo topljiv u etanolu, eteru, acetonu; topljiv u svim razmjerima u metilenkloridu i vegetabilnim uljima.

Ostale značajke: u alkaličnim i neutralnim otopinama stabilan dulje od 14 dana ako se drži u mraku i na sobnoj temperaturi; manje je stabilan u kiselim otopinama. Djelovanjem UV-zraka i visokih temperatura razgrađuje se uz stvaranje otrovnih dušikovih oksida. Reagira s jakim oksidantima.

### MAKSIMALNO DOPUSTIVA KONCENTRACIJA U ZRAKU (MDK)

Pravilnikom o maksimalno dopustivim koncentracijama štetnih tvari u atmosferi radnih prostorija i prostora i o biološkim graničnim vrijednostima (N.N. br. 92/1993) nije propisana maksimalno dopustiva koncentracija za N,N-dimetilnitrozamin; radi se o tvari kojoj se pripisuju kancerogena svojstva.

### ZAPALJIVOST I EKSPLOZIVNOST

Nema podataka.

### POŽARNA OPASNOST I ZAŠTITA OD POŽARA

Pri povišenoj temperaturi isparivanjem tekućine nastaju vrlo otrovne pare. U požarnim uvjetima N,N-dimetilnitrozamin se termički razgrađuje u CO<sub>2</sub>, CO i dušikove okside (NO<sub>x</sub>).

#### Postupci u slučaju požara

Spremnike s N,N-dimetilnitrozaminom treba na vrijeme ukloniti iz zone opasnosti, ako je to bez rizika, u protivnom treba ih hladiti polijevanjem vodom.

#### Gašenje požara

Požar u neposrednoj blizini spremnika s N,N-dimetilnitrozaminom može se gasiti s CO<sub>2</sub>, prahovima i pjenom, izbor može ovisiti o jačini požara i postojećim uvjetima. Pri gašenju požara treba upotrijebiti nepropusnu zaštitnu odjeću i uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica.

### ZAŠTITA OD EKSPLOZIJA

Uz normalne uvjete upotrebe/rukovanja ne postoji opasnost od eksplozija.

### ŠKODLJIVOST ZA ZDRAVLJE

N,N-dimetilnitrozamin upotrebljava se za proizvodnju 1,1-dimetilhidrazina, za proizvodnju nekih raketnih goriva, kao plastifikator za akrilnitril-polimere, za sprečavanje nitrifikacije tla, za plastificiranje gume, za suzbijanje nematoda itd.

N,N-dimetilnitrozamin ubraja se među kancerogene tvari; djeluje vrlo otrovno, bez obzira na način na koji dospije u organizam.

**Mogući putovi ulaska u organizam:** dišni sustav, koža, gutanje.

#### Djelovanje na organizam

**Akutno lokalno djelovanje:** N,N-dimetilnitrozamin u obliku para i tekućine nadražuje oči i kožu. Ako na bilo koji način dospije u organizam (apsorpcijom kroz kožu, udisanjem, gutanjem), djeluje vrlo otrovno.**Sistemske djelovanje:** znaci djelovanja na organizam mogu se pojaviti nekoliko sati nakon izlaganja, a ovise o trajanju i jačini

#### 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)

izloženosti; to mogu biti: glavobolja, mučnina, povraćanje, grčevi u želucu, proljev, groznica. Može se pojaviti žutica i oštećenje jetre.

**Učinci kroničnog izlaganja:** često ili trajno izlaganje N,N-dimetilnitrozaminu može s vremenom prouzročiti kancerogena oboljenja, osobito jetre i bubrega, bez obzira na način izlaganja.

### PRVA POMOĆ

U neposrednoj blizini mjesta gdje se radi/rukuje N,N-dimetilnitrozaminom, treba na vidljivom mjestu istaknuti uputu o pružanju prve pomoći u slučaju nezgode. Prikladna je ova uputa:

#### N,N-DIMETILNITROZAMIN

##### PRVA POMOĆ U SLUČAJU NEZGODE NA RADU

**Udisanje para:** osobu odmah izvedite na čisti zrak; ako ima poteškoće pri disanju, odmah pozovite liječnika.

**Dodir s očima:** treba ih odmah ispirati blagim mlazom tekuće mlake vode, barem desetak minuta; čistim prstima treba rastvoriti vjeđe i kružiti očima, tako da voda dospije u sve dijelove oka. Nakon ispiranja treba zatražiti savjet liječnika/oftalmologa.

**Dodir s kožom:** mjesto dodira odmah ispirati vodom a potom oprati sapunom i vodom.

**Gutanje tekućine:** odmah pozovite liječnika! Do njegova dolaska osoba neka popije mnogo vode, u nekoliko obroka. Ako liječnik nije odmah dostupan, osobu treba hitno otpremiti u bolnicu i liječnika unaprijed obavijestiti o čemu se radi.

**Kontaminirana odjeća:** treba je odmah skinuti i odložiti u kontejner s poklopcem. Prije ponovne upotrebe treba je dobro oprati sapunom i vodom, a ako je jako kontaminirana, najbolje je baciti je. Pri skidanju i pranju odjeće treba upotrijebiti zaštitne rukavice.

**VAŽNO!** U slučaju teže nezgode treba prvu pomoć pružiti što brže i odmah nakon toga osobu otpremiti u bolnicu. 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 N,N-dimetilnitrozaminom moraju poznavati njegova osnovna svojstva i rizike kojima se izlažu ako se ne pridržavaju osnovnih propisa i uputa o zaštiti na radu sa stvarima štetnim za zdravlje. Za upozorenje izrađuju se posebne ploče, natpisi i kartice kojima se ukazuje na prirodu opasnosti i daju preporuke o ponašanju u slučaju nezgode na radu i u izvanrednim situacijama. Za N,N-dimetilnitrozamin prikladna su ova upozorenja:

#### N,N-DIMETILNITROZAMIN

##### OPREZ! VRLO OTROVNA TEKUĆINA!

- Ne udisati pare!
- Ne smije doći u dodir s kožom i očima!

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

### Ventilacija radnih prostorija

U radnom prostoru gdje se radi/rukuje N,N-dimetilnitrozaminom, spojem kojem se pripisuju kancerogena svojstva, treba isključiti svaku mogućnost izlaganja tom spoju. Treba osigurati dobru mehaničku ventilaciju koja se ne smije priključiti na druge ventilacijske sustave. Zrak iz takvog prostora treba odvoditi izravno u vanjsku atmosferu, a ako je jače kontaminiran, može biti potrebno prethodno pročititi ga.

Tehničko-tehnološke procese u kojima se upotrebljava N,N-dimetilnitrozamin treba provoditi u hermetiziranim sustavima, najbolje u potpuno odvojenom/izoliranom prostoru. Ako su uvjeti rada, odnosno priroda posla takva da se ne može potpuno isključiti izlaganje tom spoju, treba bezuvjetno upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, a boravak u takvom prostoru vremenski ograničiti.

### SIGURNI RADNI POSTUPCI

– Osobe koje rade/rukuju N,N-dimetilnitrozaminom moraju poznavati štetnost tog spoja te sredstva i načine osobne zaštite.

– U radnom prostoru treba držati samo ograničenu količinu N,N-dimetilnitrozamina; spremnike koji moraju biti dobro začepljeni treba držati dovoljno daleko od izvora topline/vrućih površina/otvorenog plamena.

– Neupotrebijivi/otpadni materijal koji sadrži N,N-dimetilnitrozamin ne smije se izbacivati u kanalizaciju.

– Osobe koje obavljaju poslove pri kojima bi mogle biti izložene djelovanju N,N-dimetilnitrozamina trebaju u takvom prostoru boraviti što kraće vrijeme i pri tom upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva.

– U radnom prostoru gdje se radi/rukuje N,N-dimetilnitrozaminom, ne smije se jesti, piti ni pušiti kao ni držati hrana; za tu svrhu treba osigurati potpuno odvojen prostor.

– Ako pri radu s N,N-dimetilnitrozaminom dođe do jake kontaminacije radne odjeće, treba je odmah skinuti, osobito ako je od propusnog/neotpornog materijala; treba je odložiti u kontejner s hermetiziranim poklopcem i pri tom upotrijebiti zaštitne rukavice. Onečišćena odjeća ne smije se odnositi kući na pranje; ako je jako kontaminirana, najbolje je uništiti je spaljivanjem.

– Prije jela treba ruke dobro oprati sapunom i vodom, a po završetku posla preporučuje se pranje pod tušom.

– Dnevnu odjeću/obuću treba držati odvojeno od radne odjeće.

### 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. Međutim, pri obavljanju nekih poslova i u nekim situacijama upotreba zaštitnih sredstava može biti nužna.

#### Zaštita dišnih organa

Za kratkotrajnu zaštitu u atmosferi koja ne sadrži više od 1 vol. % N,N-dimetilnitrozamina može se upotrijebiti plinska maska s kemijskim filtrom tipa A, i to: za koncentracije do 0,1 vol. % filter klase 1; za koncentracije do 0,5 vol. % filter klase 2; za koncentracije do 1 vol. % filter klase 3, u kombinaciji s mehaničkim filtrom klase P3.

U atmosferi s većom ili nepoznatom koncentracijom para N,N-dimetilnitrozamina treba upotrebljavati izolacijski aparat ili cijevnu masku s dovodom čistog zraka, oba uređaja pod pozitivnim tlakom i s potpunom zaštitom lica.

### Zaštita očiju/lica

Kemijske zaštitne naočale koje dobro prijanjaju uz lice i plastični štitnik za lice; upotrebljavaju se pri obavljanju poslova pri kojima postoji mogućnost prskanja tekućine. Ako se upotrebljava uređaj za zaštitu disanja s potpunom zaštitom lica, naočale/štitnik nisu potrebni.

### Zaštita ruku

Zaštitne rukavice od materijala otpornog prema N,N-dimetilnitrozaminu, npr. od butilgume.

### Zaštita tijela

Radna odjeća od nepropusnog materijala; ako se upotrebljava u atmosferi koja bi mogla sadržavati pare N,N-dimetilnitrozamina, svi otvori na odjeći (rukavi, ovratnik) moraju dobro prijanjati uz tijelo.

### 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.

**VAŽNO!** Osobe koje su primorane upotrebljavati uređaje za zaštitu disanja moraju dobro poznavati način upotrebe, provjeravanja, čišćenja i održavanja takvih uređaja, u protivnom posljedice mogu biti vrlo teške.

### USKLADIŠTENJE

N,N-dimetilnitrozamin se skladišti u skladu s propisima o držanju otrovnih tvari. Predlaže se držati ga u staklenoj ambalaži, a ovu u kutijama koje zaštićuju od slučajnih udara. Skladišna prostorija treba biti hladna, tamna i dobro provjetravana. Manje boce/ampule s tom tekućinom najbolje je držati u hladnjaku.

Propisno označeni spremnici s N,N-dimetilnitrozaminom trebaju uvijek biti dobro začepljeni. Preporučuje se na skladištu držati ograničenu količinu ove tekućine.

U skladišnoj prostoriji ne smiju se upotrebljavati izvori topline ni pušiti ili paliti plamen. Prilaz skladišnoj prostoriji treba obilježiti prikladnim znakovima upozorenja, a ulaz i rukovanje spremnicima dopustiti samo ovlaštenim osobama. U neposrednoj blizini skladišne prostorije treba držati u pripremi opremu za intervenciju u slučaju izvanredne situacije.

### POSTUPCI U IZVANREDNIM SITUACIJAMA.

Ako se u radnom prostoru prolje N,N-dimetilnitrozamin, predlaže se postupiti na ovaj način:

(1) Sve osobe trebaju odmah napustiti taj prostor, pazeći da ne dođu u dodir s tekućinom.

(2) O incidentnoj situaciji treba odmah obavijestiti osobu, odnosno službu odgovornu za provođenje zaštite.

(3) U onečišćeni prostor smiju ući samo osobe opremljene potpunom osobnom zaštitnom opremom.

Ako se radi o prolivenoj tekućini, za zaštitu disanja može se upotrijebiti plinska maska s kemijskim filtrom za apsorpciju organskih para (tip A; vidi Osobna zaštitna sredstva); ako je došlo do isparivanja tekućine, treba upotrijebiti izolacijski aparat s potpunom zaštitom lica.

Ako propusti spremnik u kojem se nalazi N,N-dimetilnitrozamin, treba pokušati privremeno začepliti mjesto propuštanja i/ili spremnik iznijeti na otvoren prostor, postaviti ga tako da mjesto propuštanja bude okrenuto prema gore i tekućinu što prije pretočiti u ispravan spremnik.

Ako propusti brtva/ventil na uređaju u kojem se N,N-dimetilnitrozamin podvrgava povišenoj temperaturi, treba odmah prekinuti protok tekućine kroz uređaj kao i njegovo zagrijavanje.

### DETOKSIKACIJA/DEKONTAMINACIJA

Ako se u radnom prostoru prolje **manja** količina N,N-dimetilnitrozamina, može se ukloniti tako da se (a) tekućina posipa natrijevim bisulfatom, smjesa poprskana vodom i otplahne u kanalizaciju s mnogo vode ili (b) tekućina posipa natrijevim karbonatom, smjesa prebaci u veliku posudu, razrijedi s mnogo vode, **neutralizira** s HCl i s mnogo vode postupno otplahne u kanalizaciju.

Ako se prolje **veća** količina dimetilnitrozamina, treba spriječiti širenje i izlivanje tekućine u kanalizaciju ili prostore na nižoj razini. Tekućina se posipa smjesom suhog pijeska i natrijevog karbonata (9+1), izmiješa, smjesa prebaci u kutije od tvrdog kartona koje se ispune otpadnim papirom. Kutije se spale u spalionici industrijskih otpadnih tvari opremljenoj dopunskim spaljivačem plinova ("afterburner"). Otpadni plinovi se prije ispuštanja u atmosferu ohlade i isperu provođenjem kroz uređaj za isparanje kiselih plinova ("scrubber").

Neupotrebivi N,N-dimetilnitrozamin u obliku tekućine može se uništiti spaljivanjem: tekućina se razrijedi prikladnim zapaljivim otapalom (npr. etanolom) i postupno uštrcava u plamenu komoru spalionice gorivih tekućina; uvjeti spaljivanja su isti kao kod spaljivanja kartonskih kutija s krutim otpadnim materijalom.

Mjesto proljevanja dimetilnitrozamina u radnom prostoru treba nakon što se tekućina ukloni dobro oprati sapunastom vodom, a potom čistom vodom.

Otpadni materijal koji sadrži dimetilnitrozamin najbolje je predati agenciji/poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje opasnog kemijskog otpada; spremnike s takvim materijalom treba prije otpreme prikladno označiti.

### ODREĐIVANJE N,N-DIMETILNITROZAMINA U ZRAKU

Koncentracija para N,N-dimetilnitrozamina u radnoj atmosferi određuje se metodom koja uključuje postupke adsorpcije, desorpcije, plinsko-tekućinske kromatografije i spektrometrije. Takva metoda opisana je u NIOSH Manual of Analytical Methods, 2<sup>nd</sup> Ed., Vol. 1/252 (1977). Metoda je vrlo zahtjevnja, pa je određivanje koncentracije tog kemijskog spoja u zraku najbolje 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, Institut za sigurnost, Zavod za ispitivanje kvalitete, Zavod za istraživanje i razvoj sigurnosti.

### ZAŠTITA OKOLIŠA

Otpadni/neupotrebivi N,N-dimetilnitrozamin u obliku tekućine kao i drugi otpadni materijal koji sadrži taj spoj ne smije se bacati u kanalizaciju, ispuštati u vodotoke ili zakapati u zemlju. Nema podataka o maksimalno dopustivoj koncentraciji tog spoja u vodi, no što se tiče ljudskog zdravlja, voda ga ne bi smjela sadržavati ni u tragovima. Prema nekim podacima koncentracija od 0,014 mcg/l čini rizik 1:100.000 od kancerogenog oboljenja. Prema bazi podataka SIGEDA ID:00808 N,N-dimetilnitrozamin se u pogledu ugrožavanja kvalitete voda ubraja među tvari klase 3.

### PRIJEVOZ

N,N-dimetilnitrozamin se prevozi i u transportu označava kao tvar klase 6.1 (otrovne tvari).

U međunarodnom cestovnom prijevozu N,N-dimetilnitrozamin se prevozi na način i pod uvjetima navedenim u Europ-

skom sporazumu o prijevozu opasne robe u cestovnom prometu (ADR).

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

Podrobnije o propisima u vezi s prijevozom opasne robe vidi također u N.N. br. 97/1933 i br. 54/1995.

#### **Havarija pri transportu**

Ako pri cestovnom prijevozu N,N-dimetilnitrozamina dođe do propuštanja spremnika, odnosno istjecanja tekućine, odmah zaustavite vozilo; oko mjesta havarije osigurajte dovoljno veliku zaštitnu zonu, blokirajte prilazne putove i spriječite prilaz nepozvanim osobama. O havariji odmah obavijestite najbliže organe sigurnosti (policija, vatrogasci) i pošiljatelja pošiljke. Ako se prolije veća količina tekućine, treba spriječiti njezino širenje u okoliš. Prolivena tekućina se ukloni na taj način da se posipa smjesom

pijeska i natrijevog karbonata (9+1), materijal s adsorbiranom tekućinom stavi u deblje plastične vreće a ove u kontejner s hermetiziranim poklopcem. Ovaj otpadni materijal najbolje je predati poduzeću ovlaštenom za zbrinjavanje opasnog kemijskog otpada.

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

Osobe koje obavljaju prije opisane poslove moraju upotrebljavati prikladna osobna zaštitna sredstva, u prvom redu zaštitne rukavice, zaštitne naočale, gumene čizme i zaštitnu pregaču od nepropusnog materijala.

— . . —

Ovaj prikaz o N,N-dimetilnitrozaminu izrađen je u suradnji s inž. Z. Habušom.