

Arh. hig. rada, 8 (1957) 183

OPASNOST OD EKSPLOZIJE KOD USKLADIŠTENJA CIJANOVODIČNE KISELINE

K. SCHULZ

*Institut za medicinska istraživanja Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti,
Zagreb*

(Primljeno 15. VI. 1957.)

Cijanovodična kiselina danas se mnogo upotrebljava zbog svojih pogodnih svojstava u dezinfekcijske svrhe. Ona je kod obične temperature tekućina, što pogoduje jednostavnom rukovanju, a zbog niskog vrelišta (26°C) lako isparava i prelazi u plinsku formu. Nakon primjene ona se brzo uklanja jednostavnim provjetravanjem, ne ostavlja mirisa i redovno ne dovodi ni do kakvih kemijskih promjena kod materijala, s kojim dolazi u doticaj. Kako bi se još više pojednostavnila njena upotreba kao insekticida, obično se adsorbira na porozni materijal - dijamantsku zemlju i drvenu pulpu -, koji se lako smještava u prostoru, gdje treba izvršiti dezinfekciju. Tim materijalom pune se limenc kutije, koje su lemljenjem hermetički zatvorene.

No uza sva svoja dobra svojstva kao insekticid cijanovodična kiselina ima i velikih nedostataka. Ona je isto tako toksična za sve toplokrvne životinje kao i za čovjeka, i to već u najmanjim količinama. Danas se uzima kao maksimalno dopustiva koncentracija u atmosferi za dulji boravak čovjeka 10 dijelova HCN na milijun dijelova zraka. Stoga je prijeko potrebno kod svakog rada s njom, da je čovjek zaštićen ispravnim maskom. Kod visokih koncentracija ni ta zaštita nije dovoljna i pri potrebnoj količini kisika za disanje, jer cijanovodik difundira kroz kožu i tim putem ulazi u organizam. Na taj način dolazi najčešće do trovanja polijevanjem tekućim produktom.

Dalji je veliki nedostatak cijanovodične kiseline, što je kemijski nestabilna. Duljim stajanjem ona polimerizira - prelazi u čvrstu, crnu masu. Proces polimerizacije je egzotermna reakcija. Ako je cijanovodična kiselina loše uskladištena, pa se toplina nastala polimerizacijom ne može odvoditi u okolinu, povisuje se znatno temperatura kiseline. Time se ubrzava i proces polimerizacije, a to dovodi do daljeg povišenja temperature. Kod te povišene temperature tekuća cijanovodična

kiselina jako isparava, djelomično se i raspada na plinovite produkte (ugljičkov monoksid i amonijak), i zbog toga naglo raste pritisak u posudi, pa to konačno dovodi do toga, da se posuda rasprsne. Pare cijanovodične kiseline gore u smjesi sa zrakom, i zapalit će se pri temperaturi od 538° C kod običnog pritiska. Sa zrakom stvaraju eksplozivnu smjesu – donja granica eksplozivnosti je kod 8 vol. % HCN, a gornja kod 42,5 vol. % – kod normalnog atmosferskog pritiska – i time je uvelike povećana opasnost ako se rasprsne posuda s cijanovodikom.

Do polimerizacije cijanovodične kiseline prije će doći kod tehničkih, onečišćenih produkata, te ako sadržava više od 5% vode. Stoga se može dulje vremena čuvati na skladištu samo čista, najmanje 96% cijanovodična kiselina. Međutim i kod takve kiseline nije isključen proces polimerizacije, pa joj se stoga redovno dodaju posebni stabilizatori. Takvih stabilizatora preporučeno je nekoliko; najčešće se uzima oksalna kiselina u koncentracijama 0,5–1%. U posljednje vrijeme preporučuju se kao osobito dobri stabilizatori kobaltov i nikaljni oksalat.

Eksplozije cijanovodične kiseline dosta su rijetko opisane u literaturi, pa tako na pr. poznati priručnik *I. Saxa* o opasnim materijama (Irving Sax: Handbook of Dangerous Materials) kod cijanovodične kiseline uopće ne spominje potencijalnu opasnost od eksplozije. Međutim uvijek treba ozbiljno računati s tom mogućnošću kod uskladištavanja najčišćih i stabiliziranih preparata.

Prije nekoliko godina došlo je u Institutu za medicinska istraživanja u Zagrebu do eksplozije staklene boce, koja je sadržavala oko 1 kg čiste cijanovodične kiseline. Eksplozija je bila toliko snažna, da je bio demoliran digestor, u kojem se boca nalazila, izgrađen sa čvrstim željeznim okvirom. Ove godine došlo je do nekoliko eksplozija i požara uskladištene cijanovodične kiseline u Ljubljani, Mariboru i Zagrebu. Kod tih eksplozija bilo je uništeno nekoliko stotina kilograma materija, srećom bez težih posljedica. Cijanovodična kiselina bila je 96–98%, adsorbirana na drvenoj pulpi i punjena u zalemljene limene kutije u količinama od 500, 1000 i 1500 g. Bila je stabilizirana dodatkom 0,2% oksalne kiseline. U ovim slučajevima došlo je do rasprsnuća limenki s materijalom, kod kojeg se to normalno ne bi očekivalo. To sve pokazuje, da pri uskladištavanju cijanovodične kiseline treba uvijek poduzeti naročite mjere opreza.

Skladišne prostorije moraju biti snabdjevene ventilacijskim odvodima u blizini stropa, koji omogućuju vrlo dobro provjetranje. Njihova ukupna propusna površina treba da je najmanje 1/500 površine poda, a izlaz u vanjsku atmosferu barem 9 m iznad stropa skladišta. Otvori za ulaz svježeg zraka u blizini poda moraju imati istu ukupnu propusnu površinu kao i ventilacijski odvodi.

Svi električni uređaji treba da su izvedeni prema propisima za uređaje u prostorijama s eksplozivnim materijalom.

Kutije s cijanovodikom treba složiti na način, koji im omogućuje dobro hlađenje. Najzgodnije bit će slaganje u ne preširoke redove, među

kojima treba ostaviti slobodnog prostora, kako bi se moglo neposredno kontrolirati, da li dolazi do ispušćivanja limenki. Kontrolu treba naročito često vršiti ljeti. Ispuščene limenke treba u najkraćem vremenu upotrebiti ili uništiti. Vruće kutije treba odmah uništiti.

U pravilu trebalo bi se ulaziti u skladišne prostorije samo s plinskom maskom.