

МИНИСТЕРСТВО ЗА ОДБРАНА

СОВРЕМЕНА МАКЕДОНСКА ОДБРАНА

1

ГОДИНА 1
БРОЈ 1

ХРОМАТОГРАФСКО ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА СОДРЖИНАТА НА СТАБИЛИЗАТОР ВО ПОТИСНИТЕ ЕКСПЛОЗИВНИ МАТЕРИИ

Росе СМИЛЕСКИ, Орце ПОПОВСКИ и Анка ТРАЈКОВСКА
Воена академија “Генерал Михаило Апостолски” – Скопје

Апстракт: Во овој труд, преку определувањето на содржината на стабилизаторот, е истражувана хемиската стабилност на двобазен сферен барут¹ [1] со помош на течна хроматографија. Во истражувањата се користени стандардни растворувачи од фирмата Merck. Истражувањата се вршени на течен хроматограф Varian, според стандардот СНО 8069/91. Од добиените хроматограми е констатирано присуство на централит во истражуваните проби.

Клучни зборови: стабилизатор, сферен барут, централит

Abstract: This study examines the chemical stability of the two-base sphere gunpowder by liquid chromatography through the determination of the stabilization contents. Standard dissolves from the Merck Firm have been used during the examinations. The examinations have been conducted on a liquid chromatography Varian in accordance with the СНО 8069/91 standard. The resulting chromatograms led to the conclusion that there is a presence of a centralit in the examination trials.

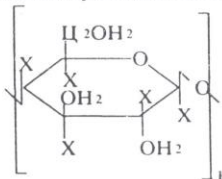
Key words: stabilizer; sphere gunpowder; centralit.

1. Вовед

Во текот на складирањето, а како последица на саморазложувањето на барутот, муницијата во помала или поголема мерка ги губи почетните балистички перформанси, а со тоа и самиот квалитет. Најчести последици од непознавање на промените на квалитетот, се несакани последици при употребата на таквата муниција, како во мирновремени така и во воени услови.

Степенот на природно стареење на барутот, како енергетска компонента вградена во муницијата, во помала мера зависи од стартниот квалитет, т.е. од дадените технолошки можности во моментот на производството, а претежно од условите на складирање, технологијата и обликот, односно организацијата на одржување [2]. Имено, основната компонента на барутите е нитроцелулозата (Слика 1) [3]. Таа е естер на азотната киселина, хемиски нестабилна и во текот на складирањето, без разлика на микроклиматските услови, доаѓа до нејзина декомпозиција. Овој процес е егзотермен и е проследен со создавање на азотни

СЛИКА 1.
Структурна формула
на нитроцелулоза

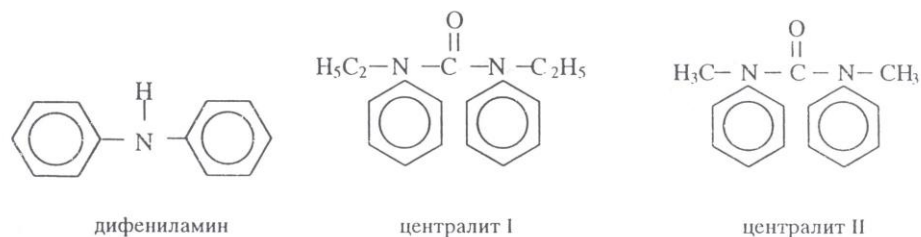


¹ Потисните експлозивни материји во праксата популарно се нарекуваат барути.

оксиди. Од ова произлегува дека саморазложувањето на барутите не може да се спречи и при нормални микроклиматски услови на сместување, но може значително да се забрза доколку не се обезбедат оптимални услови за сместување, што само по себе значи и пократок складишен век на муницијата.

Последица на саморазложувањето на барутот е значителен пад на балистичките карактеристики на муницијата. Бидејќи процесот е егзотермен, а барутот е лош спроводник на топлина, постои реална опасност од создавање на т.н. жешки точки во барутното зрно [4]. Доколку температурата во тие точки ја достигне вредноста на температурата на палење на барутот, истиот може да се самозапали. Веројатноста на самозапалување се зголемува со зголемувањето на калибарот на муницијата.

Со цел да се продолжи складишниот век и истиот научно да се следи и определува, во текот на производството покрај другите компоненти во барутот се додаваат хемиски соединенија наречени стабилизатори. Денес во зависност од композицијата на барутот како стабилизатори најчесто се користат дифениламин, диетилдифенил-карбамид (централит I), диметилдифенил-карбамид (централит II), прикажани на слика 2. Тоа се циклични соединенија со голема можност по пат на супституција да се врзат голем број на молекули од азотните оксиди издвоени како резултат на декомпозицијата на нитроцелулозата. На тој начин од една страна го кочат процесот на самораспаѓање на нитроцелулозата, а од друга страна ја одведуваат издвоената топлина према ѕидовите на металната чаура.

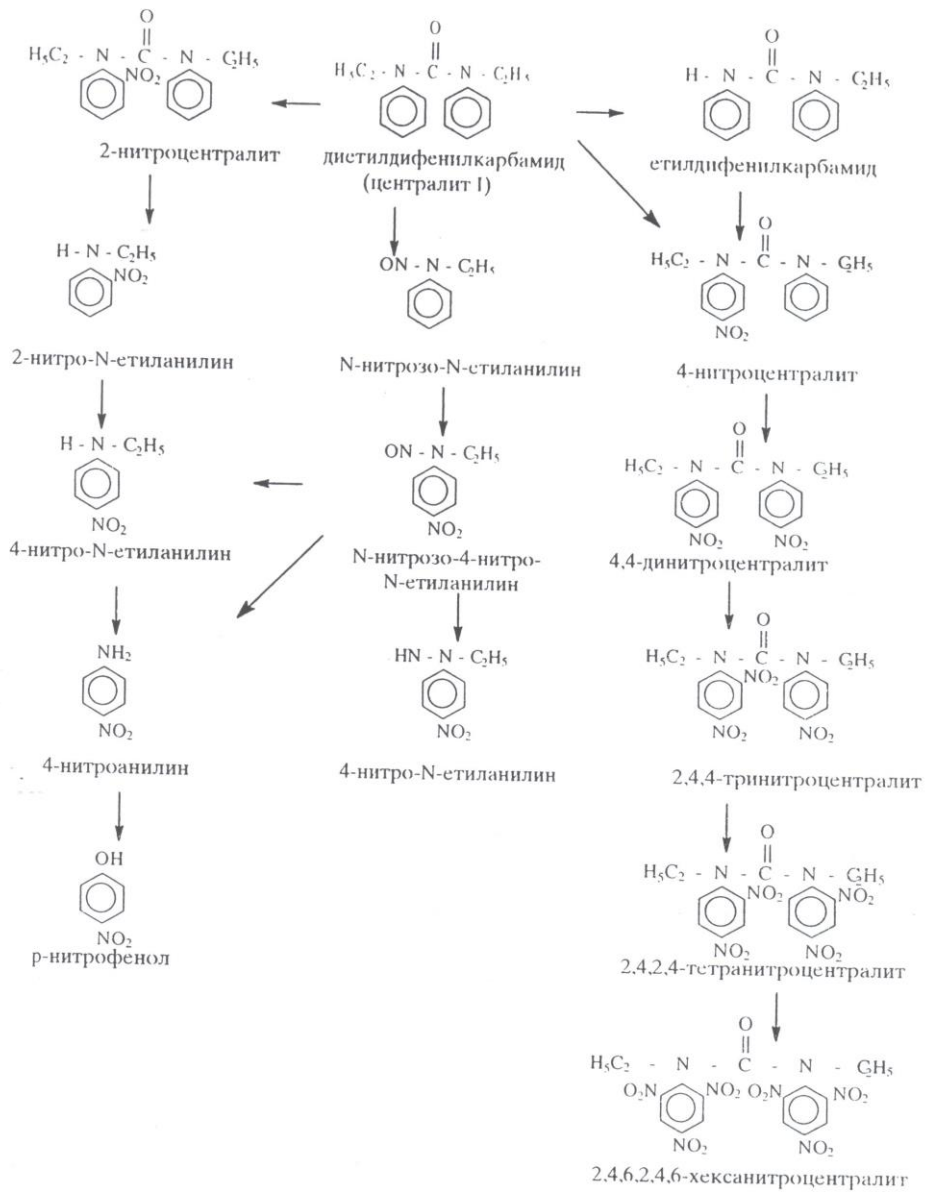


СЛИКА 2. Структурни формули на најчесто употребувани хемиски соединенија како стабилизатори кај барутите

Барутите кои најчесто се употребуваат се изработени со содржина на стабилизатор во барутната маса од 1.3 - 5.0 %, без разлика на содржината на азотот во нитроцелулозата. Стабилизаторот, како главен акцептор на азотните оксиди, е тесно сврзан со разложувањето на нитроцелулозата [6]. Затоа се смета дека содржината на заостанатиот стабилизатор е соодветна мерка за одредување на еволуцијата на сите барути. Од тие причини се пристапило кон систематско испитување на содржината на преостанатиот стабилизатор во зависност од времето на складирањето.

Од брзината на потрошувачката на стабилизаторот, брзината на денитрација на нитроцелулозата и опаѓањето на хемиската стабилност во текот на складирањето на барутот, се добива сосема реална слика за векот на траење, квалитетот и можностите за понатамошна употреба. Кога количината на стабилизаторот во барутната маса ќе опадне за повеќе од 50%, барутот се прогласува за хемиски нестабилен и како таков непогоден за понатамошна употреба.

Реакцијата на супституција на водородните атоми од стабилизаторот со азотните оксиди, добиени со декомпозиција на нитроцелулозата, се одвива по следниов механизам (Слика 3) [5]:



СЛИКА 3. Шема на реакцијата на централит I со азотните гасови

2. Експериментален дел

2.1. Материјали

При овие анализи е испитуван сферен барут, којшто спаѓа во групата на т.н. двобазни барути. Покрај основната компонента-нитроцелулозата, познато е дека овие барути содржат и втора компонента-најчесто нитроглицерин. За време на испитувањата како растворувач е употребен дихлорметан произведен според стандардите на фирмата Merck.

2.2. Апаратура

Анализите се вршени со помош на течен хроматограф на фирмата Varian со UV детектор и колона C8 со димензии 4.6 x 250 mm. Пробите се внесувани со микролитарски шприц Hamilton.

2.3. Изведување на експериментите

Примерок од барутот е екстрахиран со помош на дихлорметан и од експериментот е одреден стабилизаторот со помош на наведената апаратура. Мерењата се вршени на собна температура, при бранова должина од 254 nm. Соодносот на растворувачите беше 60% ацетонитрил и 40% вода, со проток на течната фаза од 1.0 ml/min [7].

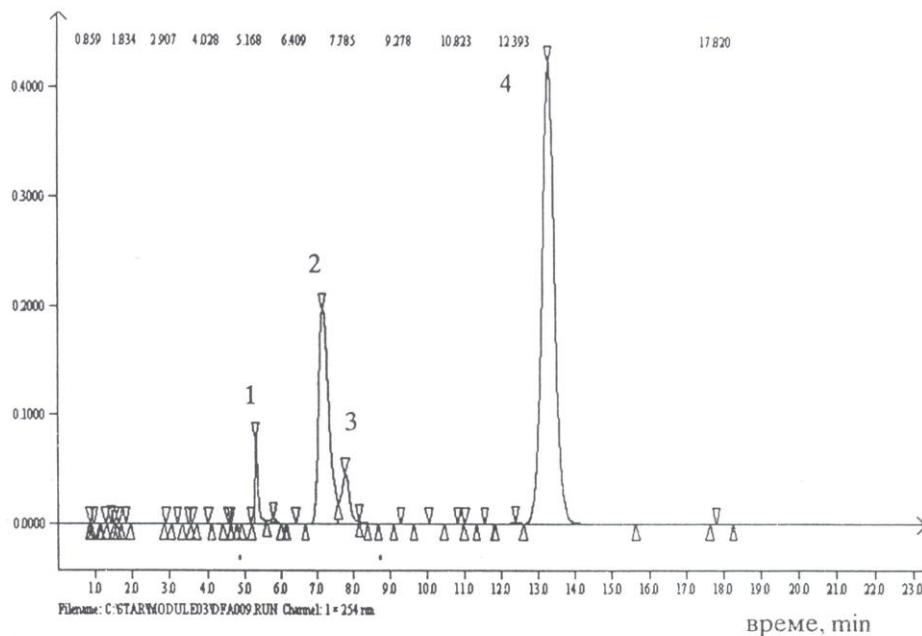
3. Резултати и дискусија

Резултатите од експериментите на течната хроматографија се во вид на хроматограми. Од хроматограмот може да се идентификува дали во испитуваната проба постои некоја супстанција и во кое количество.

Резултатите од анализите за докажување на стабилизаторот (централит I и II) во двобазните барути, е претставен на хроматограмот (Слика 4). Од хроматограмот се гледа дека во испитуваниот барут има стабилизатор, кој се појавува околу седмата минута (Табела 1). Исто така, евидентни се и други компоненти (нитроглицерин, динитротолуен) карактеристични за двобазните барути.

4. Заклучок

Течната хроматографија е релативно едноставна и брза метода за определување на составот на експлозивните материји, во кои спаѓаат и барутите. Количината на нитроглицеринот содржана во испитуваниот барут е позната однапред и таа изнесува околу 10%. Со споредба на плоштините на пиковите добиени за централит I и II со плоштината на пикот за нитроглицеринот, може да се забележи дека количината на централит I и II е двојно помала од количината на нитроглицеринот, т.е. таа изнесува околу 5%. Од ова може да се заклучи дека во нашиов случај станува збор за барут кој не е постар од 5 години и како таков тој е хемиски стабилен и исправен за понатамошна употреба.



СЛИКА 4. Хроматограм на испитуваниот барут

ред. бр.	супстанција	ретенционо време
1	Динитротолуен	5.31 мин.
2	Централит II	7.14 мин.
3	Централит I	7.78 мин.
4	Нитроглицерин	13.29 мин.

ТАБЕЛА 1

ЛИТЕРАТУРА

1. Р.Смилески и О. Поповски, Транспорт на експлозивни материи во јавниот сообраќај, Зборник на трудови, *Сообраќај и комуникации на прагој на XXI век*, Технографика, Скопје, 1999, стр. 175-179
2. Р.Љ.Смилески, *Муниција и експлозивни материји - теоретски основи*, Маринг, Скопје, 1998
3. G.M.Loudon, *Organic Chemistry*, The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., 199
4. M.Plese, *Fizika eksploziva*, CVTS, Zagreb, 1987
5. P.V.Maksimovik, *Eksplozivne materije*, Vojnoizdavacki zavod, Beograd, 1985
6. M.P.O'Keefe, *Modern Applications of Chemistry*, McGraw-Hill, Inc., US Military Academy, 1995
7. Стандард СНО 8069/91