

RDX. Heksogen, **Heksaahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazyna; 1,3,5-** **trinitroheksahydro-s-triazyna, Cyclonite,** **Hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine; 1,3,5-** **trinitrohexahydro-s-triazine.**

RDX tworzy ortogonalne kryształy o temperaturze topnienia 206 stopni Celsjusza. 1 gram rozpuszcza się w 25 mililitrach acetonu, ale jego rozpuszczalność w alkoholu, eterze, octanie etylu i lodowatym kwasie octowym jest jeszcze mniejsza. Jest nierozpuszczalny w wodzie, czterochlorku węgla i dwusiarczku węgla. RDX jest jednym z najważniejszych wojskowych materiałów wybuchowych znanych człowiekowi. Jest bardzo wszechstronny, odporny na ciepło, wstrząsy i uderzenia, i może być łączony z wieloma różnymi wtórnymi materiałami wybuchowymi. RDX jest bardzo dobrze znany w kilku najważniejszych kompozycjach materiałów wybuchowych. Kompozycje te obejmują: semtex, C4 i kompozycję B, z których wszystkie które są szeroko stosowane w operacjach wojskowych. RDX jest zdecydowanie jednym z najważniejszych materiałów wybuchowych, i jest produkowany na skalę przemysłową.

Masa cząsteczkowa: 222.117	Palność: Spala się tworząc dym
Prędkość detonacji: 8700 metrów na sekundę	Toksyczność: Łagodna
Wrażliwość: Bardzo niska (detonuje pobudzony spłonką)	Typ: Materiał wybuchowy kruszący
Stabilność: Bardzo dobra	Wartość ogólna (jako MWK): Ekstremalnie wysoka

Przygotowanie RDX:

Materiały:	1. 22.6 gramów DAPT
	2. 13.6 ml lodowatego kwasu octowego 3. 21 gramów azotanu amonu 4. 26.2 ml kwasu azotowego 70% 5. 60 ml bezwodnika octowego

Streszczenie: RDX jest przygotowywany poprzez reakcję DAPT z azotanem amonu i bezwodnikiem octowym. Dodaje się kwas azotowy w celu zakwaszenia mieszaniny

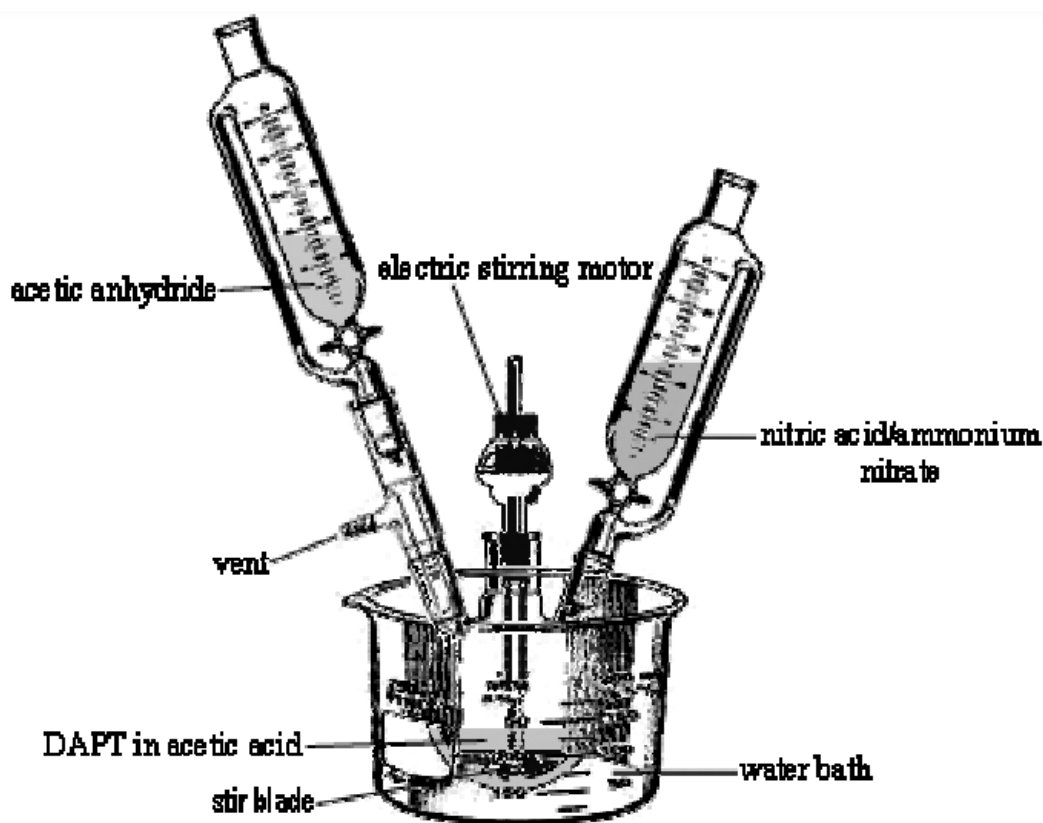
reakcyjnej. Później RDX wytrąca się, odfiltruje, przemywa wodą, a następnie suszy.

Zagrożenia: Ostrożnie! Lodowaty kwas octowy, 70% kwas azotowy i bezwodnik octowy mogą powodować oparzenia skóry. Nosić rękawice podczas pracy i stosować odpowiednią wentylację. Nosić rękawice podczas pracy z bezwodnikiem octowym i lodowatym kwasem octowym; oba mogą powodować podrażnienie skóry. Nosić rękawice podczas pracy z 70% kwasem azotowym; powoduje podrażnienie i żółknięcie skóry.

Procedura: Do 200-mililitrowej zlewki dodaj 13,6 grama lodowatego kwasu octowego, a następnie dodaj i rozpuść 22,6 grama DAPT. Następnie zawartość 200-mililitrowej zlewki przelej do kolby okrągłej, po czym zmontuj aparat przedstawiony na rysunku. Po czym przygotuj roztwór rozpuszczając 21 gramów azotanu amonu w 26,2 mililitrach 70% kwasu azotowego, a następnie umieść ten roztwór w jednym z wkraplaczy dołączonych do kolby okrągłodennej. Następnie dodaj 60 gramów bezwodnika octowego do drugiego wkraplacza. Następnie powoli dodawaj oba roztwory z wkraplaczy, po kropelce. Podczas dodawania utrzymuj temperaturę reakcji poniżej 68 stopni Celsjusza (jest to możliwe dzięki powolnemu dodawaniu obu cieczy). Jeśli temperatura mieszaniny reakcyjnej wzrośnie powyżej 68 stopni C, przerwij dodawanie i pozostaw mieszaninę do ostygnięcia w zimnej łaźni wodnej.

Uwaga: Sekwencję dodawania rozpoczyna się od roztworu kwasu azotowego/azotanu amonu, a następnie dodaje się bezwodnik octowy. Innymi słowy, najpierw dodaje się w małej porcji roztwór kwasu azotowego/azotanu. Po kilku sekundach dodaje się trochę bezwodnika octowego. Ten cykl dodawania reagentów jest kontynuowany do momentu dodania obu cieczy do mieszaniny reakcyjnej).

Początkowo nieznany osad tworzy się prawie od pierwszego dodania roztworu kwasu azotowego/azotanu amonu. Osad ten następnie ponownie rozpuszcza się, a roztwór staje się klarowny. Roztwór pozostaje klarowny do momentu dodania około 2/3 dodatkowych reagentów. A tworzy się drugi osad, którym jest RDX. W miarę dodawania, osad RDX będzie się wyraźnie powiększał. Po dodaniu roztworu kwasu azotowego/azotanu amonu i bezwodnika octowego umieść mieszaninę reakcyjną w zimnej łaźni wodnej i schłodzić do temperatury pokojowej. Następnie mieszaj mieszaninę przez 20 minut w temperaturze pokojowej, a potem odfiltruj wytrącony produkt RDX, przemyj 500 mililitrami zimnej wody, a następnie wysusz próżniowo lub powietrzem. Wysuszony RDX będzie wysokiej czystości.



Przygotowanie RDX:

Materiały:	1. 55.2 gramów propionitrylu
	2. 1300 mg (1 kropla) kwasu siarkowego 98%
	3. 30 gramów trioksanu
	4. 600 ml kwasu azotowego 99%

Streszczenie: W tej procedurze, propionitryl i kwas siarkowy są podgrzewane razem, a następnie roztwór trioksanu (trimer formaldehydu) w propionitrylu dodaje się powoli w krótkim czasie. Wkrótce po dodaniu powstaje związek triazynowy. Ten związek triazynowy jest tylko półproduktem i nie musi być izolowany. Następnie zawiesinę triazyny dodaje się do dziesięciokrotnej objętości 99% kwasu azotowego. Powstała mieszanina jest następnie chłodzona, ogrzewana i ponownie chłodzona. Następnie mieszaninę zatapia się w 5-krotnej objętości wody. RDX wytrąca się wtedy w wysokiej czystości.

Zagrożenia: Zachować szczególną ostrożność podczas pracy z kwasem azotowym 99%; wytwarza on trujące czerwono-brunatne opary tlenków azotu; stosować maksymalną wentylację.

Procedura:

Uwaga: W tej procedurze do prawidłowego przeprowadzenia reakcji używa się nadmiernej ilości 99% kwasu azotowego. Ta nadmierna ilość kwasu może być odzyskana poprzez potraktowanie mieszaniny reakcyjnej (po całkowitym usunięciu produktu) chlorkiem metylenu w celu odzyskania kwasu azotowego. Przed tym działaniem do mieszaniny reakcyjnej należy dodać niewielką ilość kwasu siarkowego. Następnie mieszanina reakcyjna powinna być ekstrahowana kilkoma objętościami chlorku metylenu. Te połączone objętości można następnie ostrożnie oddestylować, aby odzyskać kwas azotowy o czystości 99% (zob. kwas azotowy, odpowiednio 90% i 99%).

Do kolby okrągłodennej dodaj 27,6 g propionitrylu i 2 krople 98% kwasu siarkowego. Następnie ostrożnie ogrzewaj tę mieszaninę propionitrylu w temperaturze 95 stopni Celsjusza przez 1 godzinę. Po upływie 1 godziny kontynuuj ogrzewanie przygotowując jednocześnie roztwór poprzez zmieszanie 30 gramów triksanu z 27,6 gramami propionitrylu. Następnie powoli dodawaj tę mieszaninę po kropli do podgrzanej mieszaniny propionitrylu i kwasu siarkowego, jednocześnie mieszając mieszaninę propionitrylu i kwasu siarkowego i utrzymując jej temperaturę na poziomie 95 stopni Celsjusza. Po dodaniu mieszaniny triksanowej usuń źródło ciepła i pozwól, aby mieszanina reakcyjna ostygła do temperatury pokojowej. Następnie umieść w kolbie 600 mililitrów 99% kwasu azotowego i schłódź w łaźni lodowej do temperatury 0 stopni Celsjusza. Gdy kwas azotowy osiągnie temperaturę 0 stopni Celsjusza, powoli dodaj mieszaninę reakcyjną (która powinna być teraz zawieszoną) do kwasu azotowego o stężeniu 99% w ciągu 2 godzin, mieszając kwas azotowy o stężeniu 99% i utrzymując jego temperaturę na poziomie 0 stopni Celsjusza. Po dodaniu, kontynuuj mieszanie w temperaturze 0 stopni Celsjusza przez dodatkowe 30 minut. Następnie wyjmij mieszaninę reakcyjną z łaźni lodowej, a następnie powoli ogrzewaj mieszaninę reakcyjną do temperatury 60 stopni Celsjusza przez 2 godziny. Po 2 godzinach usuń źródło ciepła i pozwól mieszaninie reakcyjnej ostygnąć do temperatury pokojowej. Następnie dodaj całą mieszaninę reakcyjną do 1500 mililitrów zimnej wody. Na koniec odfiltruj wytrącający się RDX, przemyj 500 mililitrami zimnej wody, a następnie wysusz próżniowo lub na powietrzu. Rezultatem będzie RDX o wysokiej czystości.

Przygotowanie RDX:

Materiały:	1. 20 gramów heksaminy
	2. 220 ml kwasu azotowego 99% 3. 14 ml kwasu azotowego 70% 4. 2 gramów azotynu sodu

Streszczenie: RDX można przygotować bezpośrednio z heksaminy poprzez obróbkę 99% kwasem azotowym, a następnie obróbkę 70% kwasem azotowym 70% w temperaturze 70 stopni Celsjusza. Mieszanina reakcyjna jest następnie chłodzona, a wytrącający się RDX jest filtrowany, przemywany i suszony.

Zagrożenia: Zachować szczególną ostrożność podczas pracy z kwasem azotowym 99%; wytwarza trujące czerwono-brunatne opary tlenków azotu; stosować maksymalną wentylację. Stosować rękawice podczas pracy z 70% kwasem azotowym; powoduje podrażnienie i żółknięcie skóry.

Procedura:

Uwaga: W tej procedurze do prawidłowego przeprowadzenia reakcji używa się nadmiernej ilości 99% kwasu azotowego. Ta nadmierna ilość kwasu może być odzyskana poprzez potraktowanie mieszaniny reakcyjnej (po całkowitym usunięciu produktu) chlorkiem metylenu w celu odzyskania kwasu azotowego. Przed tym działaniem do mieszaniny reakcyjnej należy dodać niewielką ilość kwasu siarkowego. Następnie mieszanina reakcyjna powinna być ekstrahowana kilkoma objętościami chlorku metylenu. Te połączone objętości można następnie ostrożnie oddestylować, aby odzyskać kwas azotowy o czystości 99% (zob. kwas azotowy, odpowiednio 90% i 99%).

Umieść 220 mililitrów 99% kwasu azotowego w zlewce, a następnie schłódź do temperatury 10 stopni Celsjusza za pomocą zimnej łaźni wodnej. Gdy temperatura 99% kwasu azotowego osiągnie około 10 stopni C, powoli dodaj 20 gramów heksaminy, mieszając 99% kwas azotowy i utrzymując jego temperaturę na poziomie około 10 stopni C. Po dodaniu heksaminy utrzymuj temperaturę 20 stopni Celsjusza przez 40 minut, stale mieszając. Następnie umieszczamy 14 mililitrów 70% kwasu azotowego i 2 gramy azotynu sodu w osobnej kolbie i podgrzewamy do temperatury 70 stopni Celsjusza. Gdy temperatura osiągnie 70 stopni C, powoli dodajemy mieszaninę reakcyjną, utrzymując temperaturę mieszaniny 70% kwasu azotowego na poziomie 70 stopni C i mieszając. Po dodaniu mieszaniny reakcyjnej, kontynuuj ogrzewanie w temperaturze 70 stopni Celsjusza przez około 40 minut. Po tym czasie usuń źródło ciepła i pozostaw mieszaninę reakcyjną do ostudzenia do temperatury pokojowej. Następnie umieść mieszaninę reakcyjną w łaźni lodowej i schłódź do temperatury około 5 stopni Celsjusza. Na koniec dodaj całą mieszaninę reakcyjną do 500 mililitrów zimnej wody, a następnie odfiltruj wytrącony RDX, przemyj 200 mililitrami wody, a następnie wysusz próżniowo lub powietrzem.

Przygotowanie RDX:

Materiały:	1. 20 gramów 1,3,5-tripropionylheksahydro-s-triazyny
	2. 400 ml kwasu azotowego 99%

Streszczenie: RDX jest wygodnie przygotowany przez dodanie 1,3,5-trójpionylheksahydro-s-triazyny do 99% kwasu azotowego w umiarkowanej temperaturze. Następnie mieszaninę reakcyjną miesza się przez krótki czas w temperaturze 70 stopni Celsjusza, a osad RDX zbiera się przez filtrację. Osad jest następnie myty i suszony.

Zagrożenia: Zachować szczególną ostrożność podczas pracy z kwasem azotowym 99%; wytwarza trujące czerwono-brunatne opary tlenków azotu; stosować maksymalną wentylację.

Procedura: Do odpowiedniej kolby dodaj 400 mililitrów 99% kwasu azotowego, a następnie schłodź do temperatury około 20 stopni Celsjusza za pomocą łaźni wodnej. Podczas utrzymywania temperatury kwasu azotowego na poziomie około 20-25 stopni Celsjusza, powoli dodawaj 20 gramów 1,3,5-tripropionylheksahydro-s-triazyny przez okres 80 minut, stale mieszając kwas. Po dodaniu 1,3,5-tripropionylheksahydro-s-triazyny ogrzewaj mieszaninę do temperatury 70 stopni Celsjusza, jednocześnie mieszając przez 3 godziny. Po 3 godzinach usuń źródło ciepła i pozwól mieszaninie ostudzić się do temperatury pokojowej. Następnie dodaj całą mieszaninę do 1000 mililitrów zimnej wody, a następnie odfiltruj wytrącony RDX, przemyj kilkoma porcjami zimnej wody, a następnie wysusz RDX próżniowo lub powietrzem. W rezultacie otrzymamy 13 gramów RDX o wysokiej czystości.

Przygotowanie RDX:

Materiały:	1. 330 ml dymiącego kwasu azotowego 99%
	2. roztwór wodorowęglanu sodu 5% 3. 70 gramów urotropiny

Streszczenie: RDX możemy wygodnie przygotować reagując urotropinę z dymiącym kwasem azotowym, mieszaninę następnie się podgrzewa, i wlewa do zimnej wody, wytrącony osad filtrujemy, przemywamy i suszymy.

Zagrożenia: Wodorowęglan sodu może podrażniać skórę, nosić rękawice. Dymiący kwas azotowy jest substancją silnie toksyczną, wydzielającą trujące opary tlenków azotu, stosować odpowiednią wentylację i nosić rękawice.

Procedura: W kolbie kulistej zaopatrzonej w mieszadło i termometr, umieszcza się 330 mililitrów 99% kwasu azotowego (dymiącego). Kolbę umieszcza się w łaźni wodno-lodowej aby wyziębnić kwas i zapobiec przegrzaniu mieszaniny reakcyjnej. Gdy kwas wychłodzi się do temp. ok. 10°C, powoli, małymi porcjami dodajemy dobrze rozdrobnioną urotropinę (70g). Ważnym elementem dodawania urotropiny jest, by dodawać ją naprawdę małymi porcjami oraz dobrze mieszać, gdyż zbyt szybkie dodawanie wywołuje ogrzewanie się mieszaniny. Gdy mieszaninę przegrzejemy powyżej 35-40°C całość możemy spokojnie wyrzucić. Po dodaniu całej urotropiny całość mieszamy jeszcze kilka minut a następnie nie zaprzestając mieszania ogrzewamy do 55°C i utrzymujemy w tej temperaturze przez ok 5 min. Po tym czasie całość wychładzamy do temperatury pokojowej i zawartość kolby wylewamy do zlewki zawierającej 4 krotnie więcej wody (ok. 1400 ml). Wytrącony osad sączymy i przemylamy. Najpierw zimną wodą, następnie gorącym 5% roztworem wodorowęglanu sodu i ponownie zimną wodą. Przemyty osad suszymy na powietrzu.

Kompozycja B:

Etap 1: Przygotowanie powlekanego RDX

Aby przygotować lakier Estane, należy rozpuścić 6 gramów Estane 5702 w 480 gramach ketonu metyloetylowego. Estane 5702 to termoplastyczny, poliuretanowy elastomer produkowany przez B. F. Goodrich Co. Rozpuść 200 miligramów poliwinylpirolidonu (masa cząsteczkowa 90 000) w 200 mililitrach wody destylowanej, a następnie dodaj 194 gramy RDX (średnia wielkość cząstek około 200 mikronów). Wymieszaj mieszaninę, aby powstała zawiesina, a następnie wymieszaj z lakierem Estane (przygotowany powyżej). Następnie wymieszaj z 600 mililitrami zimnej wody, a potem schłódź całą mieszaninę do 10 stopni Celsjusza za pomocą łaźni lodowej. Następuje wytrącenie Estanu jako powłoki na drobno podzielonym RDX. Pozostaw mieszaninę do odstania przez około 2 godziny, a następnie oddziel osad przez filtrację. Następnie przemyl osad dwoma porcjami po 200 mililitrów zimnej wody. Po przemyciu osadu umieść go na tacy i susz w piekarniku w temperaturze 100 stopni Celsjusza przez 2 godziny lub do wyschnięcia. Otrzymany suchy, powlekany RDX będzie miał postać sypkich granulek.

Etap 2: Przygotowanie odlewanego materiału wybuchowego

Umieść 80 gramów trotylu w zlewce i podgrzej do temperatury 90 stopni Celsjusza, aby roztopić trotyl. Kiedy trotyl się roztopi, zacznij go mieszać. Następnie

podgrzej 120 gramów produktu otrzymanego w kroku 1 do temperatury 90 stopni Celsjusza, a następnie mieszając roztopiony trotyl, dodaj podgrzany Produkt RDX/Estan utrzymując temperaturę stopionego trotylu na poziomie 90 stopni Celsjusza. Po dodaniu produktu RDX/Estanu mieszaj stopioną mieszaninę w temperaturze 90 stopni Celsjusza przez dziesięć minut. Po ogrzewaniu i mieszaniu przez dziesięć minut, wlej stopioną mieszaninę do dowolnej pożądanej formy, pojemnika, obudowy bomby lub obudowy głowicy bojowej (upewnij się, że pojemnik może wytrzymać czasową temperaturę 90 stopni Celsjusza. W przeciwnym razie należy schłodzić pojemnik w kąpeli wodnej podczas wlewania stopionej mieszaniny), a następnie utwardzaj przez kilka dni (pozostaw w temperaturze pokojowej).

Kompozycja z RDX:

Etap 1: Przygotowanie RDX pokrytego PVP.

Rozpuść 100 miligramów poliwinylpirolidonu (masa cząsteczkowa: 90 000) w 60 mililitrach wody i podgrzej mieszaninę do temperatury 90 stopni Celsjusza. Następnie dodaj 95 gramów RDX (o średniej wielkości cząstek około 20 mikronów), jednocześnie mieszając roztwór wodny i utrzymując jego temperaturę na poziomie 90 stopni Celsjusza. Po dodaniu RDX, kontynuuj ogrzewanie i mieszanie w temperaturze 90 stopni Celsjusza w otwartym naczyniu, aby odparować większość wody. Gdy większość wody zostanie odparowana (do punktu, w którym pozostaje tylko mokra pasta), usuń źródło ciepła i usuń z naczynia mokrą pastę. Następnie, pozwól wilgotnej paście ostygnąć do temperatury pokojowej.

Etap 2: Przygotowanie proszku wybuchowego RDX/PVP/AP.

Do wilgotnej pasty (otrzymanej w kroku 1) dodaj 5 gramów pikrynianu amonu (o średniej wielkości cząstek, 4 mikrony) i 40 mililitrów wody. Następnie podgrzej mieszaninę do temperatury 90 stopni Celsjusza, i kontynuuj ogrzewanie i mieszanie, aż większość wody odparuje (aż pozostanie tylko wilgotna pasta). Kiedy większość wody odparuje, usuń źródło ciepła, a następnie umieść wilgotną pastę do płytkiego naczynia i pozostaw do wyschnięcia.

Etap 3: Przygotowanie proszku RDX/PVP/AP pokrytego petrolatum.

Rozpuść 600 miligramów petrolatum w 16,6 mililitrach chlorku metylenu. Następnie dodaj 20 gramów RDX/AP materiału wybuchowego w proszku (otrzymanego w kroku 2), jednocześnie mieszając roztwór chlorku metylenu. Po dodaniu RDX/AP kontynuuj mieszanie w temperaturze pokojowej przez 20 minut, a następnie zaprzestań mieszania i pozwól, aby chlorek metylenu odparował w temperaturze

pokojoyej. Otrzymana sucha mieszanina będzie sypka. Wymaga spłonki lub detonatora do zainicjowania.

C3:

W zlewce umieść 285 gramów wodnej dyspersji poliuretanowej, 6 gramów glikolu polietylenowego, 1861 gramów RDX, i 207 gramów wody, a następnie mieszaj mieszaninę przez 2 godziny w temperaturze pokojowej. Po wymieszaniu, umieść mieszaninę w płytkim naczyniu i pozostaw do wyschnięcia w temperaturze 50 stopni Celsjusza przez 24 godziny. Po wysuszeniu mieszaniny, wciśnij ją do dowolnej formy, pojemnika, obudowy bomby lub obudowy głowicy bojowej pod wysokim ciśnieniem. Wymaga spłonki lub detonatora do inicjacji.

C4:

Umieść 602 gramy RDX w zlewce, a następnie dodaj 15,3 grama glikolu polipropylenowego, a następnie 80 mililitrów wody, po czym następnie szybko mieszaj mieszaninę przez 1 godzinę. Po 1 godzinie umieść mieszaninę w płytkim naczyniu, a następnie susz mieszaninę w temperaturze 50 stopni Celsjusza przez 24 godziny. Wymaga spłonki lub detonatora do inicjacji.

Przetłumaczone przez: Fudes

Źródło: The preparatory manual of explosives, vmc.org.pl