

TNAD. 1,4,5,8-Tetranitro-1,4,5,8-tetraazadekalina, 1,4,5,8-Tetranitro-1,4,5,8-tetraazadecalin.

TNAD jest silnym materiałem wybuchowym o doskonałych właściwościach i stabilności. Jego zastosowanie w wojskowych materiałach wybuchowych jest umiarkowane, ale w przyszłości będzie wykazywał niezwykle zastosowanie wraz z rosnącą popularnością. Ma zasadniczo taką samą gęstość jak RDX, a jedynie nieco niższą obliczoną prędkość detonacji. TNAD ma temperaturę topnienia 232-234 Celsjusza i jest stosowany w kompozycjach paliwowych i kompozycjach wybuchowych. TNAD wykazuje praktyczne zastosowanie w głowicach pocisków i pociskach artyleryjskich, ponieważ ma wysoką odporność na uderzenia i stabilność termiczną.

| | |
|--|--|
| Masa cząsteczkowa: 322.194 | Palność: Spala się tworząc dym |
| Prędkość detonacji: 8210 metrów na sekundę | Toksyczność: Łagodna |
| Wrażliwość: Bardzo niska (detonuje pobudzony spłonką) | Typ: Materiał wybuchowy kruszący |
| Stabilność: Bardzo dobra | Wartość ogólna (jako MWK): Wysoka |

Przygotowanie TNAD:

| | |
|-------------------|---|
| Materiały: | 1. 48 gramów etylenodiaminy |
| | 2. 29 ml roztworu gliksalu 40% 3. 6.9 gramów azotynu sodu 4. 8 ml kwasu solnego 35-38% 5. 40 ml kwasu azotowego 99% 6. 200 ml etanolu 95% |

Streszczenie: TNAD jest przygotowywany w czterostopniowym procesie rozpoczynającym się od przygotowania 1,4,5,8-Tetraazadekaliny. 1,4,5,8-Tetraazadekalina jest przygotowywana przez reakcję etylenodiaminy z gliksalem. Następnie odzyskuje się 1,4,5,8-tetraazadekalinę i przekształca w 1,4,5,8-Tetranitrozo-1,4,5,8-tetraazadekalinę w reakcji z azotynem sodu i kwasem solnym. 1,4,5,8-Tetranitrozo-1,4,5,8-tetraazadekalina jest następnie przekształcana w półprodukt nitro/nitro w reakcji z dymiącym kwasem azotowym w temperaturze 30 stopni Celsjusza. 8-nitrozo-1,4,5-trinitro-1,4,5,8-tetraazadekalina jest następnie przekształcana w 1,4,5,8-tetranitro-1,4,5,8-tetraazadekaline (TNAD) w reakcji z

dymiącym kwasem azotowym w temperaturze 0 stopni Celsjusza. Produkt jest następnie zbierany przez filtrację, przemywany, a następnie suszony.

Zagrożenia: Ostrzeżenie! Podczas pracy z kwasem azotowym 99% należy nosić rękawice i stosować odpowiednią wentylację. 99% kwas azotowy jest wysoce trującą i żrącą cieczą, z której wydzielają się trujące opary. Należy obchodzić się z nim bardzo ostrożnie. Stosować odpowiednią wentylację podczas pracy z 35 - 38% kwasem solnym, który jest silnie dymiącą i żrącą cieczą. Należy zachować ostrożność i unikać wdychania duszących i toksycznych oparów.

Procedura:

Etap 1: Przygotowanie 1,4,5,8-Tetraazadekaliny.

Umieść 48 gramów etylenodiaminy w kolbie, a następnie schłódź tę kolbę do temperatury 0 stopni Celsjusza za pomocą łaźni lodowej. Następnie dodawaj powoli, po kropelce, 29 mililitrów 40% roztworu gliksalu przez 1 godzinę, mieszając jednocześnie i utrzymując temperaturę mieszaniny na poziomie 0 stopni Celsjusza. Po dodaniu 40% gliksalu ogrzewaj mieszaninę reakcyjną, ciągle mieszając w temperaturze 80 stopni Celsjusza przez 6 godzin. W okresie ogrzewania w roztworze będą tworzyć się kryształy. Po 6 godzinach usuń źródło ciepła i pozwól mieszaninie reakcyjnej ostygnąć do temperatury pokojowej. Następnie umieść mieszaninę reakcyjną w łaźni lodowej i schłódź do temperatury 0 stopni Celsjusza. Po czym odfiltruj produkt, a następnie przemyj zimnym roztworem etanolu (przygotowanym przez rozcieńczenie 200 mililitrów 95% etanolu w 180 mililitrach wody, a następnie schłodzenie mieszaniny do temperatury 0 stopni Celsjusza poprzez umieszczenie jej w łaźni lodowej). Po przemyciu zimnym roztworem etanolu, produkt należy wysuszyć próżniowo lub powietrzem. Suchy produkt będzie ważył 24 gramy i będzie miał temperaturę topnienia 162 stopni Celsjusza (z rozkładem).

Etap 2: Przygotowanie 1,4,5,8-tetranitrozo-1,4,5,8-tetraazadekaliny

Przygotuj roztwór dodając 6,9 grama azotynu sodu i 2,84 grama 1,4,5,8-tetraazadekaliny (przygotowanej w etapie 1) do 100 mililitrów lodowatej wody, a następnie schłódź roztwór do temperatury 0 stopni Celsjusza za pomocą łaźni lodowej. Utrzymując roztwór w temperaturze 0 stopni Celsjusza i ciągle mieszając, dodawaj 100 mililitrów rozcieńczonego kwasu solnego przez okres 2 minut (rozcieńczony kwas solny przygotuj przez rozpuszczenie 8 mililitrów kwasu solnego 35-38% w 90 mililitrach zimnej wody). Natychmiast stworzy się biały osad. Po dodaniu rozcieńczonego kwasu solnego, kontynuuj mieszanie w temperaturze 0 stopni Celsjusza przez 1 godzinę. Po upływie godziny usuń łaźnią lodową, a następnie pozwól, aby mieszanina reakcyjna ogrzała się do temperatury pokojowej. Następnie mieszaninę mieszaj w temperaturze pokojowej przez 1 godzinę. Po tym

czasie odfiltruj produkt, przemyj 500 mililitrami zimnej wody, a następnie susz przez noc w piecu w temperaturze 80 stopni C. W rezultacie otrzymamy białawy proszek o wadze 4,7 grama i temperaturze topnienia 211 stopni Celsjusza (przy rozkładzie).

Etap 3: Przygotowanie 8-nitrozo-1,4,5-trinitro-1,4,5,8-tetraazadekaliny

Umieść 20 mililitrów 99% kwasu azotowego i mieszadło magnetyczne w kolbie, a następnie schłódź tę kolbę do -30 stopni Celsjusza za pomocą łaźni z suchym lodem/acetonom. Następnie dodaj 2 gramy 1,4,5,8-tetranitrozo-1,4,5,8-tetraazadekaliny (przygotowanej w kroku 2) w ciągu 1 godziny, mieszając 99% kwas azotowy i utrzymując przez cały czas jego temperaturę na poziomie -30 stopni Celsjusza. Po dodaniu usuń łaźnię lodowo-acetonową i zastąp ją łaźnią lodową. Następnie mieszaj mieszaninę reakcyjną w temperaturze 0 stopni Celsjusza przez 1 godzinę. Po czym całą mieszaninę reakcyjną wylej na 100 g lodu. Utworzy się drobny, biały osad. Po roztopieniu lodu odfiltruj surowy produkt, przemyj 500 mililitrami zimnej wody, a następnie wysusz próżniowo lub powietrznie. Wydajność będzie wynosić 2,14 grama surowego produktu o temperaturze topnienia 210 stopni Celsjusza (z rozkładem). Surowy produkt będzie zawierał niewielkie ilości tetranitrozwiązku. Ten surowy produkt nie musi być oczyszczany do użycia w następnym etapie.

Etap 4: Przygotowanie 1,4,5,8-tetranitro-1,4,5,8-tetraazadekaliny

Umieść 20 mililitrów 99% kwasu azotowego w kolbie, a następnie schłódź do 0 stopni Celsjusza za pomocą łaźni lodowej. Gdy temperatura osiągnie 0 stopni Celsjusza, powoli dodawaj 2 gramy 8-nitrozo-1,4,5-trinitro-1,4,5,8-tetraazadekaliny (przygotowanej w kroku 3) w ciągu 30 minut, jednocześnie mieszając 99% kwas azotowy i utrzymując jego temperaturę na poziomie 0 stopni Celsjusza. Roztwór uzyska jasnożółty kolor. Po dodaniu mieszaninę reakcyjną mieszaj w temperaturze 0 stopni Celsjusza przez 10 minut. Następnie całą mieszaninę reakcyjną wylej na 40 g lodu. Po roztopieniu lodu odfiltruj produkt, przemyj 500 mililitrami zimnej wody, a następnie wysusz próżniowo lub na powietrzu. Produkt będzie ważył 1,4 grama, a jego temperatura topnienia wynosi 236 stopni Celsjusza (z rozkładem). Jeżeli jest to pożądane, produkt może być rekrytalizowany z mieszaniny rozpuszczalników cykloheksanonu/95% etanolu (w celu przygotowania rozpuszczalnika: ilość cykloheksanonu powinna wynosić 10 mililitrów na 1 gram produktu, a następnie dodaj określoną ilość cykloheksanonu do równej objętości 95% etanolu). Następnie przemyj produkt 500 mililitrami wody, a potem wysusz próżniowo lub powietrzem.

Przetłumaczone przez: Fudes

Źródło: The preparatory manual of explosives