

ADN. Dinitramid amonu, Ammonium dinitramide.

ADN jest stosunkowo nowym związkiem wysokoenergetycznym, który cieszy się dużym zainteresowaniem i potencjałem na przyszłość. Sól potasowa ADN została po raz pierwszy zsyntetyzowana w 1971 roku i od tego czasu badania nad ADN i jego solami rozszerzyły się - otrzymano wiele innych soli. ADN tworzy bezbarwne, białe do lekko żółtawych kryształów, które są bardziej niż wystarczające do zastąpienia nadchloranu amonu w wysokowydajnych stałych paliwach rakietowych. ADN pokazuje wielkie znaczenie dla materiałów pędnych rakiet i wysokowydajnych prochów do amunicji, ponieważ zwiększa ogólną siłę ciśnienia i zmniejsza emisję dymu i błysku. Wykazuje również potencjał w kompozycjach pirotechnicznych.

Masa cząsteczkowa: 124.056	Palność: Wysoce łatwopalny
Prędkość detonacji: Nie przebadana	Toksyczność: Łagodna
Wrażliwość: Umiarkowana	Typ: Materiał wybuchowy kruszący
Stabilność: Dobra	Wartość ogólna (jako MWK): Bardzo wysoka

Przygotowanie ADN:

Materiały:	1. 130 gramów kwasu azotowego 33%
	2. 28 gramów mocznika 3. 168 ml kwasu siarkowego 98% 4. 40.94 gramów tetrafluoroboranu nitronu 5. 20-30 gramów bezwodnego amoniaku 6. 200 ml acetonitrylu 7. 200 ml octanu etylu 8. 200 ml chloroformu

Streszczenie: ADN jest wytwarzany poprzez przekształcenie mocznika w azotan mocznika, a następnie poddanie działaniu stężonego kwasu siarkowego w celu stworzenia nitromocznika. Nitromocznik jest następnie poddawany reakcji z tetrafluoroboranem nitronu, tworząc półprodukt ADN. Ten półprodukt jest bezpośrednio przekształcany w ADN przez obróbkę gazowym amoniakiem. Mocznik jest produktem ubocznym i dlatego może być poddany recyklingowi.

Zagrożenia: Podczas pracy z kwasem siarkowym 98% należy nosić rękawice. 98% kwas siarkowy może powodować poważne oparzenia skóry. Zachować ostrożność podczas pracy z tetrafluoroboran nitronu.

Procedura:

Etap 1: Przygotowanie azotanu mocznika

W 200-mililitrowej zlewce umieść 100 gramów 33% kwasu azotowego, a następnie dodaj 28 gramów mocznika w małych porcjach, jednocześnie energicznie mieszając 33% kwas azotowy. Podczas dodawania mocznika temperatura reakcji nie wykazuje praktycznego wzrostu temperatury, więc reakcja może być prowadzona w temperaturze pokojowej bez konieczności stosowania środków chłodzących. Natychmiast po dodaniu, azotan mocznika tworzy się w postaci kryształów. Po dodaniu mocznika należy pozostawić mieszaninę reakcyjną na 20 minut, a następnie przefiltrować mieszaninę w celu zebrania kryształów azotanu mocznika. Przemyj kryształy 100 mililitrami zimnej wody, a następnie wysusz próżniowo lub powietrzem. Wydajność wyniesie 47,6 gramów azotanu mocznika o temperaturze topnienia 162 stopni Celsjusza.

Etap 2: Przygotowanie nitromocznika

Umieść 168 mililitrów 98% kwasu siarkowego w 400-mililitrowej 3-szyjnej kolbie, która jest wyposażona w termometr i mieszadło. Następnie schłodzić kolbę do -5 stopni Celsjusza za pomocą łaźni lodowo-solnej. Następnie dodać i rozpuścić w małych porcjach 47,6 g azotanu mocznika (przygotowanego w kroku 2), jednocześnie mieszając 98% kwas siarkowy. Po dodaniu azotanu mocznika, mieszać mieszaninę przez dodatkową godzinę, a następnie wylać całą mieszaninę reakcyjną na 300 g kruszonego lodu znajdującego się w zlewce. Po stopieniu się lodu zebrać kryształki nitromocznika przez filtrację. Następnie przemyć kryształy 100 mililitrami lodowato zimnej wody, po czym następnie wysuszyć próżniowo lub powietrzem. Otrzymamy 32,4 grama nitromocznika o temperaturze topnienia 159 stopni Celsjusza.

Uwaga: Ponieważ nitromocznik łatwo rozpuszcza się w wodzie, wydajność można zwiększyć, zachowując odpowiednią ostrożność podczas mycia zimną wodą.

Etap 3: Przygotowanie ADN

Zmieszaj nitromocznik (przygotowany w kroku 2) z 200 mililitrami acetonitrylu, a następnie schłodzić mieszaninę za pomocą łaźni lodowej, jednocześnie energicznie mieszając. Do tego mieszanego roztworu stopniowo dodawaj 40,94 gramów odczynnika nitrującego, tetrafluoroboranu nitronu. W krótkim czasie roztwór staje się klarowny. Po dodaniu tetrafluoroboranu nitronu pozostawić mieszaninę reakcyjną na ok. 1 godzinę. Po upływie tej 1 godziny do mieszaniny reakcyjnej wprowadzić 20-30 gramów gazu amoniakalnego. Przerwij dodawanie amoniaku, gdy wyczuje się jego zapach. Po dodaniu amoniaku odfiltruj stałe produkty uboczne. Teraz, odparuj przefiltrowaną mieszaninę reakcyjną w celu jej zagęszczenia (bez podgrzewania;

najlepiej użyć wyparki obrotowej, jeśli jest dostępna). Aby skoncentrować mieszaninę reakcyjną odparować do punktu, w którym zacznie się wytrącać bardzo mała ilość substancji stałej. Gdy zacznie się wytrącać niewielka ilość ciała stałego, zatrzymaj proces odparowywania, a następnie zmieszaj mieszaninę reakcyjną z 200 mililitrami octanu etylu i mieszaj przez 2 minuty. Po dodaniu octanu etylu, jeśli powstanie jakiegokolwiek osad, odfiltruj go, ponieważ będzie to produkt uboczny w postaci stałej. Następnie zagęść mieszaninę reakcyjną przez odparowanie w taki sam sposób jak poprzednio (bez podgrzewania; najlepiej użyć wyparki obrotowej, jeżeli jest dostępna). Podczas odparowywania mieszaniny reakcyjnej, gdy zacznie się wytrącać niewielka ilość substancji stałej, zatrzymaj odparowywanie i dodaj 200 mililitrów chloroformu. Po dodaniu chloroformu, odfiltruj wytrącony produkt, a następnie wysusz próżniowo lub na powietrzu.

Przygotowanie ADN:

Materiały:	1. 250 ml acetonitrylu
	2. 30 gramów tetrafluoroboranu nitronu 3. 8 gramów karbaminianu amonu 4. 480 mililitrów alkoholu izopropylowego 5. 26 gramów bezwodnego amoniaku 6. 2 litry eteru dietylowego 7. 50 ml acetonu 8. 50 ml octanu etylu 9. 20 ml butanolu

Streszczenie: ADN można przygotować bezpośrednio z karbaminianu amonu, najpierw reagując karbaminian z tetrafluoroboranem nitronu w obecności acetonitrylu, tworząc półprodukt, wolny kwas ADN, który nie musi być izolowany. Ten jest następnie poddawany działaniu alkoholowego roztworu amoniaku w obecności eteru. ADN jest następnie odzyskiwany przez odparowanie mieszaniny reakcyjnej, a następnie poddanie działaniu mieszaniny rozpuszczalników w celu usunięcia zanieczyszczeń. Produkt jest odzyskiwany przez odparowanie, a następnie rekrytalizowany z butanolu, tworząc ADN o wysokiej czystości.

Zagrożenia: Nosić rękawice podczas pracy z tetrafluoroboranem nitronu, który może powodować oparzenia skóry i podrażnienie gardła w przypadku wdychania. Stosować odpowiednią wentylację podczas pracy z acetonitrylem, acetonem i eterem dietylowym, z których wszystkie są wysoce łatwopalne. Unikać wdychania oparów eteru, a przed użyciem wykonać test nadtlenkowy.

Procedura: Dodaj i rozpuść 30 gramów tetrafluoroboranu nitronu w 250 mililitrach acetonitrylu, a następnie schłódź mieszaninę do temperatury -20 stopni Celsjusza za pomocą łaźni z suchym lodem/acetonem. Następnie stopniowo dodawaj 8 gramów

karbaminianu amonu przez okres czasu wystarczający do utrzymania temperatury tetrafluoroboranu nitronu na poziomie -20 Celsjusza. Podczas dodawania szybko mieszaj acetonitryl. Po dodaniu mieszaj mieszaninę reakcyjną przez 60 minut w temperaturze -20 stopni Celsjusza. Podczas 60-minutowego okresu mieszania przygotuj mieszaninę przez dodanie i rozpuszczenie 26 gramów bezwodnego amoniaku w 480 mililitrach alkoholu izopropylowego, a następnie dodaj ten roztwór amoniaku do 2 litrów eteru dietylowego i szybko mieszaj mieszaninę przez kilka minut. Następnie, po 60 minutowym ogrzewaniu mieszaniny tetrafluoroboranu nitronu i karbaminianu amonu, dodaj tę mieszaninę tetrafluoroboranu nitronu do mieszaniny amoniaku i eteru dietylowego, szybko mieszając tą mieszaninę. Po dodaniu, kontynuuj mieszanie przez około 50 minut. Po 50 minutach przestań mieszać, a następnie umieść mieszaninę w wyparce obrotowej i odparowuj mieszaninę reakcyjną do sucha. Następnie usuń suche ciało stałe z wyparki obrotowej i następnie je rozpuść w mieszaninie rozpuszczalników przygotowanej przez zmieszanie 50 mililitrów acetonu z 50 mililitrami octanu etylu. Następnie odfiltruj wszelkie nierozpuszczalne zanieczyszczenia, a przefiltrowaną ciecz umieść w czystej wyparce obrotowej, po czym odparowuj przefiltrowaną mieszaninę do sucha. Po czym usuń suchy produkt z wyparki obrotowej, a następnie rekrytalizuj suchy produkt z 20 mililitrów butanolu. Zebrane ciało stałe jest następnie suszone w próżni, dając 1,5 grama wysokiej czystości dinitramidu amonu.

Przygotowanie ADN:

Materiały:	1. 10 gramów KDN
	2. 10 gramów siarczanu amonu 3. 500 ml alkoholu izopropylowego 4. 300 ml eteru naftowego

Streszczenie: ADN jest łatwo przygotowany przez zmieszanie roztworu KDN w wodzie, z roztworem siarczanu amonu w wodzie. Otrzymaną mieszaninę poddaje się działaniu alkoholu, odparowuje, a następnie ponownie poddaje działaniu alkoholu, po czym ponownie odparowuje.

Zagrożenia: Eter naftowy jest łatwopalny, przed użyciem ugasić wszelki płomień, unikać wdychania oparów.

Procedura: Rozpuść 10 gramów KDN w 20 mililitrach wody. Następnie przygotuj drugi roztwór, rozpuszczając 10 gramów siarczanu amonu w 20 mililitrach wody. Następnie zmieszaj te dwa roztwory, ciągle mieszając. Natychmiast powstanie biały osad. Siarczan potasu natychmiast się utworzy. Po zmieszaniu obu roztworów, mieszaj mieszaninę reakcyjną przez kilka minut. Następnie dodaj 200 mililitrów alkoholu izopropylowego i mieszaj mieszaninę przez kilka minut. Następnie odfiltruj

wytrącony siarczan potasu, a następnie umieść przefiltrowaną mieszaninę reakcyjną w wyparce obrotowej i odparowuj alkohol izopropylowy pod próżnią. Jeżeli wyparka obrotowa jest niedostępna, umieść mieszaninę reakcyjną w płytkim naczyniu, a następnie przedmuchaj powierzchnię powietrzem, aż pozostanie wilgotne ciało stałe. Po uzyskaniu wilgotnego ciała stałego zebrać je, a następnie ponownie rozpuścić w 300 mililitrach alkoholu izopropylowego. Następnie dodać 300 mililitrów eteru naftowego i mieszać mieszaninę przez kilka minut. Następnie odfiltrować wytrącony ADN, a następnie wysuszyć próżniowo lub powietrzem ciało stałe.

Przetłumaczone przez: Fudes

Źródło: The preparatory manual of explosives