

[Główna](#) [Wirtualna biblioteka](#) [Forum](#) [BHP](#) [FAQ](#) [Chemia](#) **[Pirotechnika](#)** [Art. Użytkowników](#) [Kontakt](#)

Polecamy



Domowe laboratorium naukowe. Zrób to sam
Windell Oskay (Author), Raymond Barrett (Contributor)

Cena: 44.90 zł

[dodaj do koszyka](#)
[zobacz opis](#)

niedziela, 04 grudnia 2011 01:05

Astrolite i bezwodna hydrazyna

wielkość czcionki

[Wydruku](#)

Oceń ten artykuł

(2 głosów)

Astrolite (azotan hydrazyny) to dwuskładnikowy, płynny, kruszący materiał wybuchowy. Powstał jako produkt uboczny badań nad paliwem raketowym w latach 60. Jego podstawowym składnikiem jest hydrazyna, bardzo niebezpieczna substancja. Astrolite doczekał się wielu wersji. Dwie najbardziej znane G i A-1-5 są ze swych wysokich prędkości detonacji i siły wybuchu.

Właściwości:

- bezbarwny płyn
- toksyczny, żrący, trujący
- mało wrażliwy na uderzenia i elektrostatykę
- łatwopalny
- prędkości detonacji powyżej 8000m/s
- siła detonacji większa od trotylu
- gęstość około 1.4g/cm³

Otrzymywanie

Odczynniki:

- **bezwodna hydrazyna** (N₂H₄)
- azotan amonu (NH₄NO₃)
- pył aluminiowy (Al)

Sprzęt:

- maska, rękawiczki i google ochronne
- mieszadło
- szklane pojemniki (żadne tam kolby, najlepiej zwykłe, duże słoiki)

Produkcja Astrolite G

Jest to raczej mało skomplikowana procedura. Należy dwie części azotanu amonu zmieszać z jedną częścią bezwodnej hydrazyny. Reakcja nie zachodzi gwałtownie, jednak przeprowadzić na świeżym powietrzu ze względu na wydzielający się amoniak. Proporcje 2:1 nie są idealne teoretycznie, praktycznie posiadają uzasadnienie ich stosowania.

W teorii proporcje wynikają z równań reakcji



NH₄NO₃, MW= 80.04 g/mol

N₂H₄, MW= 32.04 g/mol

20g NH₄NO₃ x (1mol NH₄NO₃ / 80.04g NH₄NO₃)

x (1mol N_2H_4 / 1mol NH_4NO_3)

x (32.04g N_2H_4 / 1mol N_2H_4) = 8.00g bezwodna hydrazyna (100%)

Teoretyczne proporcje wynoszą zatem **2,5:1 a nie 2:1**. Były by jednak zbyt pięknie gdyby taka reakcja faktycznie miała miejsce, bez żadnych produktów ubocznych. Hydrazyna z azotanem mono ($N_2H_4 \cdot HNO_3$) i dwu ($N_2H_4 \cdot 2HNO_3$) azotan hydrazyny. Do tego dochodzi fakt że hydrazyna jest bardzo higroskopijna (pobiera wodę z powietrza), podczas mieszania pojawiają się pary oraz wydzielają się amoniaki. Technicznie zatem nie mamy czystej, bezwodnej hydrazyny gdyż razem z nią współistnieją wodziany hydrazyny ($N_2H_4 \cdot H_2O$) oraz hydroksy hydrazyna (dwu $N_2H_4 \cdot 2H_2O$). Dlatego proporcje uwzględniają mały nadmiar hydrazyny.

Produkcja Astrolite A-1-5

Jest to najsilniejszy nienuklearny ładunek wybuchowy. Jest dwa razy potężniejszy od TNT, ale jego produkcja jest niewiele trudniejsza niż wersji G. Do pięciu części azotanu dodajemy jedną część pyłu aluminiowego. Następnie mieszamy w takich samych proporcjach z hydrazyną jak w przypadku wersji G.

Uwaga

- wszystkie Astrolity przygotowuje się bezpośrednio na poligonie, na otwartym powietrzu
- detonacje najlepiej przeprowadzać po około 20 minut od momentu wymieszania składników (najlepsze efekty)
- wymagany detonator o mocy spłonki no.8

Teraz trochę o tym co faktycznie powstaje i co nazywamy **azotanem hydrazyny**

Monoazotan hydrazyny:

- formuła: $N_2H_4 \cdot HNO_3$
- gęstość: 1.64 g/cm³
- masa molowa: 95.06 g/mol
- temperatura topnienia: 62.1 °C (niestabilna), 70.7 °C (stabilna)
- temperatura rozkładu: 229 °C
- krytyczny nacisk: 7.4 Nm (2kg młotek upuszczony z 37cm... dla nitrogliceryny 4cm)
- prędkość detonacji: 8690 m/s przy gęstości 1.60 g/cm³
- objętość gazów: 1001 l/kg



Podczas rozkładu powstaje 4.25 mole gazu/mol HN podczas eksplozji; zamieniając na kg (1000/95 = 10.52)

4.25 (22.4) = 95.2

(95.2) 10.52 = 1001 litrów gazu na kilogram HN

Dwuazotan hydrazyny:

- formuła: $N_2H_4 \cdot 2HNO_3$
- masa molowa: 158.08 g/mol
- temperatura topnienia: 80 °C
- objętość gazów: 920 l/kg
- dwuazotan jest żrący: $N_2H_4 \cdot 2HNO_3 \rightleftharpoons N_2H_4 \cdot HNO_3 + HNO_3$

Można też wytwarzać wyroby 'astrolito' podobne i bazujące na samym Astrolicie

Standardowe mieszanki:

Azotan amonu	Azotan hydrazyny	Hydrazyna	Prędkość detonacji	Gęstość
91%	7%	2%	8600m/s	1.42cm ³
88%	7%	5%	8500m/s	1.39cm ³
84%	7%	9%	8300m/s	1.35cm ³
79%	7%	14%	8100m/s	1.31cm ³

ULX

ULX, czyli **Underwater Liquid Explosives**, to bardziej wyrafinowane związki, w których Astrolite jest utleniaczem dzięki czemu można je detonować pod wodą.

- azotan hydrazyny : monoetylenoamina : woda
proporcje 80 : 16 : 4 przy gęstości 1.42 g/cm³
- azotan hydrazyny : etylenodwuamina : woda
proporcje 80 : 16 : 4 przy gęstości 1.41 g/cm³
- azotan hydrazyny : monoetylenoamina : hydroksyetylohydrazyna : woda
proporcje 75 : 6 : 4 : 15 przy gęstości 1.40 g/cm³

Na koniec jeszcze specjalna właściwość wersji G. Można ją wylać na ziemię i detonować nawet po 4 dniach, jeżeli oczywiście nie będzie padać deszcz. Po dłuższym czasie efekty będą się zmniejszały z powodu naturalnych i w zasadzie marnuje się tylko płyn. Właściwość ciekawa choć ... mało praktyczna dla naukowych zastosowań. Skoro już narobiłem smaku każdemu na fajny przygotowaniu ładunek wybuchowy więc teraz druga strona medalu dotycząca samej hydrazyny oraz jej przygotowania.

Bezwodna Hydrazyna

Właściwości:

- toksyczna
- łatwopalna
- żrąca
- trującą

Do Astrolite potrzebna jest **bezwodna** hydrazyna! Nie żadna hydrazyna, stężona hydrazyna tylko bezwodna. I ilekroć użyłem określenia hydrazyna wcześniej miałem na myśli bezwodną. Zając się otrzymywaniem każdej po kolei. Reakcje będą miały nietrudny do przewidzenia kierunek. Najpierw otrzymujemy hydrazynę, z niej stężoną hydrazynę a dopiero z niej bezwodną.

Otrzymywanie Hydrazyny (zwykłej)**Odczynniki:**

- amoniak
- żelatyna
- podchloryn sodu
- woda destylowana (wszędzie)

1,5l roztworu wody amoniaku (28%), 0,9l wody, 0,375l wody z żelatyną (10%) i 1,2l wody z podchlorynem sodu. Wszystko wymieszać w okrągłodennym naczyniu. Podgrzać tak szybko jak da, gdy wyparuje 2/3 roztworu, ochłodzić w wodzie z lodem następnie dwa razy przefiltrować. Raz zwykłym ręcznikiem, drugi koszulką przykrytą ręcznikiem papierowym. Otrzymujemy hyc stężeniu około 60%.

Otrzymywanie stężonej hydrazyny:**Odczynniki:**

- hydrazyna (z poprzedniej reakcji albo handlowa)
- ksylen
- azot

144ml hydrazyny wymieszać z 230ml ksylenu w okrągłodennym naczyniu. Przeprowadzić frakcyjną destylację (retyfiakcję) w celu odseparowania ksylenu i wody (pierwszy się si hydrazyny (w środowisku azotowym - w powietrzu robi bum). Otrzymamy 90-95% hydrazynę. Jeżeli poprzednia nie wyszła zbyt dobra (<60%) należy użyć trochę więcej ksylenu.

Otrzymywanie bezwodnej hydrazyny (N₂H₄)**Odczynniki:**

- stężona hydrazyna (z poprzedniej reakcji albo handlowa)
- wodorotlenek potasu
- soda kaustyczna
- azot

20g wodorotlenku potasu na każde 100g hydrazyny. Zostawić na noc w zwykłej szklance aby część wody mogła odparować. Przefiltrować a następnie dodać równo do wagi sody ka. Umieścić roztwór w okrągłodennym naczyniu (500ml) i wstrząsać przed dwie godziny. Przeprowadzić destylację w środowisku azotowym.

Te trzy etapy to najdłuższa ale najpewniejsza metoda, **podam jeszcze 3 inne prowadzące od razu do otrzymania bezwodnej hydrazyny**.

Metoda z krystalizacją**Odczynniki:**

- tlenek baru
- hydrazyna zwykła

W chłodzonej lodem kolbie zaopatrzonej w chłodnicę zwrotną, umieszcza się 100 g BaO i porcjami po 5 g dodaje 100 g N₂H₄·H₂O. Mieszaninę gotuje się w strumieniu N₂ i pozostawia. Otrzymaną ciecz zlewa się i destyluje w próżni pod ciśn. 50-80 mm Hg w aparaturze zaopatrzonej w szlify (gdyż N₂H₄ niszczy korek, kauczuk i inne substancje org.). Otrzymuje się 93% którą ponownie działa się BaO, gotuje i destyluje. Destylat z drugiej destylacji oziębia się do temp. 0 °C i zlewa ciecz znad kryształów. Kryształy stanowią 99,7-proc. N₂H₄.

Metoda z chłodnicą zwrotną i normalną**Odczynniki:**

- hydrazyna
- wodorotlenek sodu

100 g N₂H₄·H₂O i 100 g NaOH ogrzewa się do temp. 112-113 °C w kolbie, zaopatrzonej w chłodnicę zwrotną, w atmosferze N₂ dopóty, dopóki NaOH nie rozpuści się. Następnie zamiast zwrotnej stosuje się chłodnicę zwykłą i destyluje N₂H₄ (w atmosferze N₂), podwyższając temp. do 150 °C. Uzyskuje się 55 g N₂H₄.

Metoda z solą hydrazyny**Odczynniki:**

- sól hydrazyny (N₂H₄·2HCl)
- wodór

Sól ($\text{N}_2\text{H}_4 \cdot 2\text{HCl}$) najpierw suszymy w strumieniu suchego powietrza w temp. 120-150 °C, a następnie w temp. 190 °C ogrzewa się przez 2-3 godz w próżni wytwarzanej przez pompkę. Uzyskuje się $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{HCl}$, który ogrzewa się do temp. 160 °C i przepuszcza strumień suchego NH_3 . Tworzy się NH_4Cl i N_2H_4 , która zbiera się w naczyniu kondensacyjnym. W ciągu 20 uzyskuje się ok. 125 ml N_2H_4 (z 500 g $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot 2\text{HCl}$), którą następnie ogrzewa się w kolbie z chłodnicą zwrotną w strumieniu H_2 do temp. 100 °C. W ten sposób usuwa się nadmiar NH_3 się 100%. N_2H_4

Artykuł

Czytany 5914 razy

Ostatnio zmieniany wtorek, 13 grudnia 20

Tweetnij

Opublikowano w **Kruszące**

Inne przedmioty Użytkownika

- [Nowy artykuł](#)
- [Nitroguanidyna](#)
- [Nowe książki w bibliotece!](#)
- [Wirtualna Biblioteka na VmC](#)
- [Nowy artykuł i zmiany na forum](#)

Więcej w tej kategorii: [« Azotan metylu](#) [Materiały wybuchowe amonowo-saletrzane »](#)

Zaloguj się, by skomentować

[powrót](#)