

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 01:57

# Proch czarny

wielkość czcionki

[Wydruk](#)

Oceń ten artykuł

(3 głosów)

Proch czarny jest pierwszym wnalesionym przez człowieka i do tej pory szeroko stosowanym materiałem wybuchowym. Swą karierę zawdzięcza przede wszystkim całkiem dobremu para niskiemu kosztowi składników, jak również uniwersalności. Pierwsza wzmianka o prochu czarnym pochodzi z Chin, z około IX w. n.e. Proch czarny był efektem ubocznym poszukiwa wiecznego życia. Wbrew częstym i nieprawidłowym opiniom pierwsze militarne zastosowania prochu opracowali jego odkrywcy - Chińczycy, którzy używali go między innymi w tzw. strzałach, przypominających prymitywne haubice.

Proch czarny jest materiałem wybuchowym miotającym. Jest mało wrażliwy na tarcie, wstrząs, wyładowania elektrostatyczne, podwyższoną temperaturę. Proch, spalając się, pozostawia produktów stałych widocznych jako biały dym - jest "brudnym" materiałem miotającym. Przed wprowadzeniem prochu bezdymnego duży problem stwarzało zapychanie się luf produktami prochu. Jeśli nie zawiera specjalnych dodatków, jest podatny na działanie wilgoci. Już niewielka jej ilość obniża znacznie szybkość palenia się prochu. Z tego powodu należy go przechowywać jak najszczelniejszych pojemnikach (preferowane tzw. weki z gumową uszczelką).

To tyle z najważniejszych faktów historycznych i teoretycznych. Przejdźmy do części praktycznej. Podam sposób na zrobienie prochu dużej jakości według standardowego przepisu (7). Prawie wszystko można zrobić prościej (będę zaznaczał gdzie jest to możliwe), ale wtedy proch będzie spalał się wolniej. Do sporządzenia prochu czarnego potrzebne są trzy składniki:

- Azotan potasu  $\text{KNO}_3$  - inaczej saletra potasowa
- Siarka S
- węgiel C

## Suszenie

Trzeba przywiązać dużą wagę do tego, by składniki były suche. Saletrę najlepiej wysuszyć nad kaloryferem lub, jeśli jest to niemożliwe (np. jest lato), wsadzić do piekarnika nastawionego na stopień grzania. Saletra potasowa rozkłada się przy temp.  $330^\circ\text{C}$  - nie wolno jej przekroczyć, gdyż z trudem zdobyty odczynnik zamieni się w bezużyteczną, bulgoczącą masę. Siarka z natury w miarę sucha, jeśli jednak jest zawilgocona (można to stwierdzić po wydzielającej się woni siarkowodoru) należy ją wysuszyć podobnie jak saletrę, lecz tym razem nie wolno przekroczyć temperatury  $160^\circ\text{C}$ , gdyż w tej temperaturze siarka topi się oraz powstają jej niebezpieczne pary. Węgiel najczęściej nie wymaga suszenia. Jeśli jest mokry - postępujemy z nim jak w przypadku siarki. Zadowolając się kawałkami o najdłuższym wymiarze ok. 1 cm. Po zakończeniu pracy zsypujemy zarówno kawałki, jak i powstały pył do jakiegoś pojemnika. Podobnie trzeba uczynić z siarką. Najlepiej jest wydać kilka zł więcej i kupić siarkę mieloną. Aby uniknąć problemu mielenia węgla, można także kupić sadzę, jednak nie jest ona tak dobra jak mielony węgiel wierzbowy zanieczyszczona.

## Mielenie

Kolejnym krokiem jest zmielenie składników. Jest to bardzo ważny krok, gdyż zależy od niego bezpośrednio szybkość palenia się prochu. Proch o rozdrobnieniu składników 0,5 mm praktycznie nie będzie się palił, natomiast proch o rozdrobnieniu 0,01 mm będzie się spalał bardzo szybko. Pierwszym krokiem jest przygotowanie węgla do mielenia - należy go pokruszyć na niewielkie kawałki za pomocą np. młotka lub szczypiec. Najlepiej będzie, jeśli zrobimy to na dworze i w starych ubraniach, gdyż pył węgla to bardzo "wredna" rzecz. Całość operacji wykonujemy na podkładce papieru. Zadowolając się kawałkami o najdłuższym wymiarze ok. 1 cm. Po zakończeniu pracy zsypujemy zarówno kawałki, jak i powstały pył do jakiegoś pojemnika. Podobnie trzeba uczynić z siarką. Najlepiej jest wydać kilka zł więcej i kupić siarkę mieloną. Aby uniknąć problemu mielenia węgla, można także kupić sadzę, jednak nie jest ona tak dobra jak mielony węgiel wierzbowy zanieczyszczona.

Najlepszym sposobem zmielenia składników jest użycie młyna kulowego. Zdobycie laboratoryjnego młyna kulowego może nastręczać duże trudności, dlatego najlepiej jest skonstruować samemu wg wskazówek zawartych w artykule **Młyn kulowy**. Jeśli dysponujemy takim młynem, postępujemy tak: najpierw wrzucamy do niego 2 części wagowe siarki i 3 części wagowe węgla, który musi być pokruszony na w miarę drobne kawałki - inaczej nie ulegnie zmieleniu. Włączamy młyn i mielimy od 12 do 48 godzin do uzyskania bardzo drobnego pyłu. Następnie dodajemy

części wagowych saletry i ponownie mielimy przez 12 do 48 godzin. Przykładowo: możemy użyć 6 g siarki, 9 g węgla i 45 g saletry. Uzyskujemy gotowy proch, który dodatkowo możemy przegrzynaniu.

Gdy nie mamy możliwości skonstruowania młyna kulowego, musimy zadowolić się mniej doskonałymi zamiennikami. Jeżeli posiadamy stary młynek do pieprzu lub kawy, możemy go zmielenia saletry i siarki. Szczególną ostrożność zachowujemy przy mieleniu węgla, gdyż powstający pył może się zapalić. W takim młynku nigdy nie mielimy zmieszanego już prochu! Należy się z tym, że pyły składników mogą uszkodzić młynek.

Jeszcze innym, ale zdecydowanie najmniej korzystnym zamiennikiem młyna kulowego jest laboratoryjny moździerz. Nigdy nie uzyskamy w nim tak dokładnego zmielenia, jak w młynie. Trzeba się sporo "namachać". Możemy rozdrabniać tylko małe porcje składników. Jeśli jednak nie mamy niczego innego, lepsze to niż nic. Przed ucieraniem węgla trzeba go pokruszyć na najmniejsze kawałki. Moździerz można także wykorzystać, gdy kupiona przez nas siarka mielona jest pozlepiana w łatwo rozpadające się grudki, które ciężko będzie rozdrabniać mieszaniem (łatwo je przeoczyć).

### Przesiewanie

Zmielony proch lub jego składniki (jeśli nie korzystamy z młyna kulowego) koniecznie należy przesiać, aby pozbyć się dużych kawałków, których na pierwszy rzut oka nie widać. Można posłużyć bardzo drobne sitko do herbaty lub kawałek rajstopy naciągnięty na ramkę np. z drutu. Przesiewamy na gładki papier lub folię aluminiową, po czym wysypujemy przesiany materiał do pojemnika. Jeśli przesiewaliśmy czyste składniki, możemy to, co nie przeszło przez sito zmielić ponownie.

### Mieszanie

Jeśli nie posiadamy młyna kulowego, powinniśmy teraz bardzo dokładnie mieszać składniki (nie będzie z tym większych trudności) w proporcjach wagowych: 2 części siarki, 3 części węgla i 4 części saletry. Składników nie odmierzamy objętościowo, chyba że znamy ich gęstość usypową. Wtedy musimy samodzielnie przeliczyć proporcje. Jeśli nie mamy wagi, możemy ją skonstruować z listewki, dwóch identycznych szalek i kilku kawałków sznurka. Jako odważników używamy monet tego samego nominału - potrzebujemy ich 20 lub więcej. Mieszanie przeprowadzamy w suchym, czystym, metalowym pojemniku (np. stalowej misce).

### Przegryzanie

Zabiegiem wpływającym korzystnie na właściwości palne prochu, szczególnie przygotowanego bez użycia młyna kulowego, jest przegryzanie. Polega ono na dokładnym wymieszaniu składników prochu z wodą, pozostawieniu na pewien czas, a następnie dokładnym wysuszeniu. Robimy to w ten sposób: do garnka lub dużego słoika wysypujemy określoną ilość prochu. Następnie dodajemy trochę wody jednocześnie mieszając zawartość naczynia, aż proch przybierze konsystencję gęstej mazi, która zlepia się w grudki. Powinna być wilgotna, ale po położeniu na kawalek aluminium nie może z niej wyciekać woda. Uważamy, aby nie przesadzić z ilością wody! Po dokładnym wymieszaniu prochu z wodą zakręcamy słoik lub przykrywamy garnek i odstawiamy na 24 godziny. Po tym czasie wylewamy proch na tacę wyłożoną folią aluminiową i rozprowadzamy go tak, by tworzył cienką warstwę. Proch suszymy najpierw na powietrzu, następnie możemy go dosuszyć w piekarniku, ustawiając bardzo niski poziom grzania (**wolno suszyć tylko i wyłącznie w piekarnikach elektrycznych!**). Otrzymujemy "ciastko" prochu, które możemy pokruszyć i obtoczyć w młynie kulowym uzyskując granulki prochu, bądź zmielić, aby otrzymać proch sypki.

### Inne rodzaje prochu

Oprócz typowego prochu czarnego (wg receptury angielskiej, podanej wyżej) istnieją inne rodzaje prochu. Wyszczególnia je poniższa tabelka.

Nazwa	% KNO <sub>3</sub>	% NaNO <sub>3</sub>	% C	% S
Amerykański wybuchowy	-	72,92	15,63	11,46
Amidowy <sup>a</sup>	44,94	-	15,73	-
Angielski kakaowy	79	-	18 <sup>b</sup>	2
Armatni	75	-	12,5	12,5
Bez siarki	80	-	20	-
Bobinit <sup>c</sup>	64,58	-	17,71	1,56
Czarny wybuchowy	-	78,65	11,24	10,11
Francuski	72	-	15	13
Sportowy	78	-	12	10
Tradycyjny	75	-	15	10

<sup>a</sup>) Oprócz podanych składników - 39,33% NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>

<sup>b</sup>) Węgiel drzewny brązowy

<sup>c</sup>) Oprócz podanych składników - 2,60% parafiny, 13,54% (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> i CuSO<sub>4</sub> (łącznie)

#### Bezpieczeństwo

Największe niebezpieczeństwo pojawia się podczas mielenia siarki i węgla oraz przy suszeniu gotowego prochu w piekarniku. Należy wtedy zachować szczególną ostrożność. Niebezpiecznym jest również operowanie bardzo drobno zmielonymi składnikami i samym prochem. Przesypywanie, mielenie itp. przeprowadzamy z dala od wszelkich źródeł ognia! (papierosy, kuchenka palniki itp.). Z gotowym prochem również należy obchodzić się ostrożnie, gdyż łatwo się zapala.

#### Zastosowanie

Proch czarny wchodzi w skład prawie wszystkich skomplikowanych fajerwerków - przede wszystkim w ładunkach rozrywających i miotających, a także w petardach. W tym ostatnim przypadku szczególne znaczenie ma szczelność korpusu. Aby poznać najważniejsze zastosowania prochu, odwiedź dział **Fajerwerki**. Proch czarny jest słabszy od prochów błyskowych (fotobłysków), nie równa z chemicznie jednorodnymi materiałami wybuchowymi kruszącymi. Mimo tego jak na zastosowania amatorskie jest wystarczająco mocny.

[Tweetnij](#)Opublikowano w [Miotajace](#)

## Inne przedmioty Użytkownika

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

Więcej w tej kategorii: [Proch Chloranowy »](#)

Zaloguj się, by skomentować

[powrót](#)