

1 grudnia 1928 r.



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 9001.

Kl. 1 c 8.

Minerals Separation Limited
(Londyn, Wielka Brytania).

Sposób wzbogacania rud.

Zgłoszono 4 września 1926 r.

Udzielono 4 czerwca 1928 r.

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobu wzbogacania rud zapomocą spieniania, a w szczególności wzbogacania rud złożonych przy pomocy związków organicznych zawierających siarkę. Jednym z tych związków, używanych dotychczas przy wzbogacaniu, są ksantogeniany, t. j. sole kwasu ksantogenianowego. Ksantogeniany alkaliczne można otrzymać przez działanie dwusiarczku węgla na roztwory alkoholowe potażu lub sody żrącej. Ksantogeniany nie są same przez się czynnikami wytwarzającymi pianę, lecz odgrywają rolę pomocniczą względem czynników wytwarzających spienianie się rud i zwiększają przez to ich oddzielanie się.

W tym sposobie stosuje się ciała pomocnicze nieużywane dotychczas do spieniania rud, które to ciała wywołują wy-

tworzenie piany, ułatwiają usuwanie żelaza, zmniejszają jego zdolność do wypływania na powierzchnię, oraz umożliwiają oddzielanie ołowiu i srebra, przez co czynią je zdolniejszymi do wypływania na powierzchnię. Odczynniki powyższe można używać wraz z ksantogenianami, a w pewnych razach zamiast nich.

W myśl wynalazku niniejszego jako czynnik redukujący lub pomocniczy stosuje się wytwór, otrzymany przez działanie na organiczną pochodną kwasu węglowego (posiadającą grupę w której siarka jest połączona z dającym się zastąpić metalem lub wodorem), taką np. jak alkaliczny ksantogenian, czynnikiem zdolnym do usunięcia dającego się zastąpić metalem lub wodorem. Sposób ten zastosowano do nadzwyczaj odpornej rudy, zawierającej srebro, o-

łów i cynk, wydobywanej w kopalniach San Francisco, w Meksyku, przyczem w roli czynnika zdolnego do usunięcia dającego się zastąpić metalu lub wodoru z ksantogenianu sodowego lub z innej organicznej pochodnej kwasu węglowego użyto żelazo-cyjanek potasowy.

Żelazo-cyjanek potasu różni się bardzo od innych soli tej samej nazwy, gdyż w rzeczywistości nie jest trujący i można go nabywać w dużych ilościach na rynku po cenie umożliwiającej użycie go do spieniania rud, przyczem ta sól tworzy ściśle określone kryształy, po których można ją rozpoznać z łatwością.

Również ciałem pomocniczym lub czynnikiem redukującym może być wytwór otrzymany przez działanie chloru na organiczną pochodną kwasu węglowego lub ciała wydzielającego chlor, np. chlorek wapna. Ksantogenian znany pod nazwą dwuksantogenianu jest jednym z redukujących czynników jakie można otrzymać w powyższy sposób i można go uważać za dwie cząsteczki soli kwasu ksantogenianowego, w którym usunięcie zasady spowodowało połączenie się cząsteczek, przyczem niedostateczne powinowactwo każdej z tych rozłączonych cząsteczek zostaje wyrównane przez połączenie się jej z drugą cząsteczką. Związek ten znany jest również pod nazwą dwusiarczku ksantogenianowego ($SCOC_2H_5$)₂S₂, w którym wzór $SCOC_2H_5S$ oznacza ksantogenianowy rodnik kwasu.

Dwuksantogenian można otrzymać z łatwością z ksantogenianu potasowego i sodowego przez takie działanie, które usuwa sód lub potas, przyczem dwie cząsteczki łączą się również z otrzymanym dwuksantogenianem. Można wykonać to zapomocą chloru, bromu i jodu, przyczem nie jest konieczne, aby ciała te wydzielały się podczas reakcji, lub aby ostatnia odbywała się w roztworach stężonych. Dobre wy-

niki otrzymano przez dodanie do rudy, zawierającej małą ilość ksantogenianu sodu lub potasu, chloru lub chlorku wapna w ilościach zbliżonych do ilości potrzebnych teoretycznie, lub też przez wytwarzanie dwuksantogenianu w stanie czynnym w wodzie służącej do spieniania.

Dwuksantogenian jest prawie nierozpuszczalny w wodzie, lecz można go dodać do rudy w takiej ilości, aby się dobrze zmieszał z nią, a w tym celu powinien być dodany wraz z czynnikiem wywołującym pianę, jak np. olejem z żywicy sosnowej lub kwasem krezylitowym. Można go również wytworzyć w stanie czynnym w sposób podany wyżej.

Przekonano się, że takie czynniki spieniające, jak olej z żywicy sosnowej lub kwas krezylitowy dają, w obecności dwuksantogenianu, skupienia nadzwyczaj bogate i powodują wypływanie rud zawierających miedź, srebro, ołów, i cynk, z wyjątkiem żelaza, powodują więc wydzielanie się spienianej rudy.

Dwuksantogenian daje się szczególnie korzystnie zastosować do rud alkalicznych i daje również niezłe wyniki z rudami kwaśnymi i obojętnymi.

Poniżej przytoczone są przykłady stosowania sposobu według wynalazku.

Przykład I. Rudę z kopalni w San Francisco w Meksyku mielono w młynie kulowym przez 15 minut z siarczkiem sodu w ilości 0,4 kg na każdą tonnę rudy. Do otrzymanej masy dodano wody i mieszano przez 15 minut przy ciśnieniu atmosferycznym w skrzyni ostrosłupowej, celem otrzymania większego skupienia ołowiu w postaci piany. Następnie mieszano masę dalej i dodawano do niej na każdą tonnę rudy 1,2 kg ługu sodowego, 1 kg żelazo-cyjanu potasu, 0,016 kg ksantogenianu sodowego, 0,06 kg kwasu krezylitowego.

Do pozostałej masy dodano na każdą tonnę rudy 0,22 kg siarczanu miedzi, 0,04

kg ksantogenianu sodu, 0,12 kg oleju ze smoły pogazowej i 0,08 kg oleju z żywicy sosnowej oddestylowanego parą wodną, poczem otrzymaną mieszaninę mieszano 10 minut, celem otrzymania większego skupienia cynku w postaci piany.

Pierwsze skupienie ołowiu otrzymane poprzednio mieszano ponownie przez 3 minuty i dodano na każdą tonnę 0,04 kg kwasu krezylitowego, a to w celu otrzymania ostatecznego skupienia pośredniego ołowiu.

Pierwsze skupienie cynku otrzymane poprzednio mieszano również ponownie przez 3 minuty bez dodawania odczynników, celem otrzymania ostatecznego i pośredniego skupienia cynku.

Ruda użyta zawierała 10,3% *Pb*, 21,2% *Zn*, 5,5% *Fe* i 773 g srebra w jednej tonnie.

W skupieniu ołowiu otrzymanem z tej rudy i ważącym tylko 10,5% jego wagi było 45% srebra i 69% ołowiu, w stosunku do ilości tych metali znajdujących się w rudzie, przyczem zawartość ołowiu w stosunku do innych składników tego skupienia wynosiła 87,6%. Skupienie pośrednie ołowiu zawierało dalsze 15,5% ołowiu i 21% srebra tak, że zapomocą obu tych skupień wydobyto z rudy ołowiu 84,5% i srebra 66%, przyczem średnia zawartość w tych skupieniach wynosiła 47,7% ołowiu i tylko 4% cynku. Zapomocą obu skupień cynku otrzymano 67% cynku zawartego w rudzie, przyczem średnia zawartość cynku w obu skupieniach wynosiła 49,3%. Odpady zawierały 40% żelaza.

Należy przytem zauważyć, że ostateczne skupienia ołowiu i cynku posiadały znacznie lepsze warunki przy topieniu od wymaganych zazwyczaj. Nawet skupienie pośrednie, po zmieszaniu go ze skupieniem ostatecznym, mogło sprostać tym wymaganiom. Otrzymane skupienia ołowiu zawierały dość dużą ilość srebra, co jest bar-

dzo korzystne. Nadto bardzo duża ilość żelaza pozostawała w odpadach.

Przykład II. Zmieloną odpowiednio rudę z kopalni należącej do *Utah Copper Company* zmieszano z wodą i 1,6 kg wapna, a do tak otrzymanej masy dodano mieszaninę, składającą się w równym stosunku z dwuksantogenianu i oleju z żywicy sosnowej, w ilości łącznej 0,16 kg na każdą tonnę rudy, poczem masę mieszano dalej, celem otrzymania skupienia pośredniego i odpadów. Użyta ruda zawierała 1,24% *Cu* i 3% *Fe*, a w całości wydzielono z niej 85,1% miedzi i oddzielono 49,3% żelaza.

Przykład III. Zmieloną odpowiednio złoto-srebrną rudę kalifornijską zmieszano z wodą oraz z 0,08 kg dwuksantogenianu zmieszanego z taką samą ilością oleju z żywicy na każdą tonnę rudy, przyczem otrzymano skupienie pośrednie i odpady. Ostatecznie wydzielono w ten sposób 80% złota i 97% srebra w skupieniach ważących łącznie około 9% wagi użytej rudy.

Przykład IV. Cynk zawierający żelazo, otrzymany z zakładów *Judge Mining and Smelting Company*, zmieszano w postaci rozwodnionej masy z 0,01 kg ksantogenianu potasu, a następnie dodano 0,08 kg chlorku bielącego (chlorku wapna zawierającego w stanie świeżym około 35% czynnego chloru) i 0,08 kg oleju żywicy sosnowej na każdą tonnę wagi stałych ciał mieszaniny, przez co otrzymano skupienie ostateczne, przyczem chlor chlorku bielącego oddziaływał na ksantogenian potasu i wytworzył dwuksantogenian. W wyniku powyższym osiągnięto 91% całej ilości cynku i oddzielono 83,8% całej ilości żelaza. Skupienie wykazywało zawartość 57% cynku. Zamiast chlorku bielącego używano również z powodzeniem chlor w postaci gazu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wzbogacania rud, znamien-

ny tem, że rozwodnioną masę rudy miesza się z czynnikiem wytwarzającym pianę mineralną i z pochodną siarkowodorową węglowodoru, współdziałającą z tym czynnikiem, w celu wytworzenia piany zawierającej dużą ilość pożądanego minerału zawartego w użytej rudzie, przyczem mieszanie to przeprowadza się tak, aby wytworzyć pianę, którą następnie się oddziela.

2. Sposób według zastrz. 1, znamien-ny tem, że rozwodnioną masę rudy miesza się z dwuksantogenianem tak, że tworzy się piana mineralna, którą oddziela się następnie.

Sposób według zastrz. 2, znamien-ny tem, że masę miesza się w obecności

czynnika wytwarzającego pianę mineralną, dodanego do dwuksantogenianu.

4. Sposób według zastrz. 3, znamien-ny tem, że ksantogenian (np. ksantogenian metalu alkalicznego) miesza się z innym ciałem (np. chlorkiem wapna, chlorem lub żelazo-cyjankiem), celem otrzymania dwuksantogenianu odrazu lub po dodaniu tych związków do masy rudy, przyczem miesza się je celem otrzymania piany mineralnej, zawierającej żądany minerał, którą następnie się oddziela.

Minerals Separation Limited.

Zastępca: Inż. S. Pawlikowski,
rzecznik patentowy.