



Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

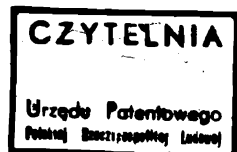
Zgłoszono: 16.05.78 (P. 206874)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 11.02.80

Opis patentowy opublikowano: 31.10.1983

Int. Cl.<sup>3</sup> C01B 3/26



Twórcy wynalazku: Werner Kuszka, Zygmunt Rost, Józef Hensel, Józef Pieprzyca, Edward Bednarski, Jerzy Szaton

Uprawniony z patentu: Zakłady Azotowe im. Pawła Findera, Chorzów (Polska)

## Sposób wytwarzania gazu do syntezy amoniaku

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania gazu do syntezy amoniaku z gazu zawierającego niewielkie ilości acetyleny.

Gaz do syntezy amoniaku nie powinien zawierać acetyleny. Zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym w polskim opisie patentowym nr 89102 bogaty w wodór gaz, zanieczyszczony acetylenem w ilości poniżej 1% objętościowych, przetwarza się na gaz do syntezy amoniaku. Proces polega na mieszanii tego gazu z parą wodną, z metanem oraz ze spalinami uzyskanymi ze spalania metanu powietrzem wzbogaconym w tlen, podgrzaniu uzyskanej mieszaniny i jej reakcji na katalizatorze niklowym w temperaturze ponad 700°C, korzystnie około 850°C.

Niedogodność znanego sposobu polega na tym, że wymaga znacznego ogrzania substratów, stosowania aparatury wysokotemperaturowej oraz sporządzenia mieszaniny powietrza z tlenem.

Zgodnie z wynalazkiem, gaz zawierający niewielkie ilości acetyleny poddaje się katalitycznej konwersji z parą wodną, ze spalinami utworzonymi w wyniku spalania metanu powietrzem w obecności gazu otrzymanego w czasie reakcji metanu z parą wodną w temperaturze 700–1000°C, korzystnie 850°C na katalizatorze niklowym, przy czym konwersję przeprowadza się w temperaturze 200–600°C, korzystnie 450°C na katalizatorze żelazowo-chromowym.

Rozwiązaniem według wynalazku konwersję można również przeprowadzać w obecności gazu otrzymanego w wyniku reakcji gazu odpadowego z syntezy metanolu z parą wodną w temperaturze 700–1000°C, korzystnie około 850°C na katalizatorze niklowym.

2

Konwersję przeprowadzać można zarówno na katalizatorze miedziowym, pracującym w temperaturze poniżej 300°C, lecz wymagającym stosowania gazu pozbawionego związków siarki, jak i na katalizatorze żelazowo-chromowym, aktywnym dopiero w wyższych temperaturach, lecz mniej wrażliwym na powyższe związki.

Z punktu widzenia technologii wytwarzania amoniaku, szczególnie korzystne jest przerabianie na ten produkt gazu odpadowego otrzymanego przy produkcji karbidu z tlenku wapnia i węgla. Gaz ten ma zwykle skład w procentach objętościowych: CO<sub>2</sub> 4–10%, CO 60–80%, CH<sub>4</sub> 0,4–1,5%, H<sub>2</sub> 4–10%, N<sub>2</sub> 8–15% i zawiera od kilku dziesiątych do kilkuset i więcej części wagowych na milion acetyleny.

Zastosowanie powyższego, uciążliwego dla otoczenia odpadu do wytwarzania gazu do syntezy amoniaku, sposobem według wynalazku, umożliwia zaoszczędzenie metynu zarówno zużywanego w reakcji z parą wodną jak i spalaniego z powietrzem dla wytworzenia spalin, potrzebnych do korekty stosunku azotu do wodoru w gazie syntetycznym.

Zgodnie z wynalazkiem, spaliny metanu mogą pochodzić zarówno z procesu ciągłego, w którym zwykle stosuje się powietrze wzbogacone w tlen jak i z procesu periodycznego, w którym spalanie metanu przeprowadza się powietrzem niewzbogaconym. Wynalazek wyjaśniono bliżej w poniższym przykładzie wykonania.

Przykład d. Gaz odpadowy otrzymany przy produkcji karbidu z tlenku wapnia i węgla w łukowo-oporowym piecu wytopowym, poddaje się odpyleniu na baterii świec

3

porolityowych, a następnie wydziela się z niego większość pozostałych zanieczyszczeń drogą chłodzenia i kondensacji, otrzymując smolistą ciecz zawierającą cząstki ciał stałych oraz gaz oczyszczony zawierający w procentach objętościowych:  $\text{CO}_2$  — 5,8%,  $\text{CO}$  — 77,2%,  $\text{CH}_4$  — 1,2%,  $\text{H}_2$  — 6,8%,  $\text{N}_2$  — 9,0% oraz 16 części wagowych na milion acetyleny. Powyższy gaz miesza się z parą wodną, ze spalinami uzyskanymi ze spalania metanu oraz z gazem otrzymanym w wyniku reakcji mieszaniny metanu oraz gazu odpadowego z syntezy metanolu z parą wodną w temperaturze 850°C na katalizatorze niklowym. Gaz odpadowy z syntezy metanolu wykazywał średni skład w procentach objętościowych:  $\text{CO}_2$  — 5,7%,  $\text{CO}$  — 11,9%,  $\text{CH}_4$  — 5,8%,  $\text{H}_2$  — 66,3%,  $\text{N}_2$  — 9,8%,  $\text{CH}_3\text{OH}$  — 0,5%.

Uzyskana mieszanina gazów poddaje się konwersji na katalizatorze żelazowo-chromowym w temperaturze 450°C pod ciśnieniem atmosferycznym.

W wyniku zachodzącej reakcji tlenku węgla z parą wodną, w czasie której osiąga się stopień konwersji tego związku rzędu 71,2%, oraz innych procesów przemiany chemicznej, otrzymuje się pozbawiony acetyleny gaz skóńwertowany do syntezy amoniaku, wykazujący w stanie suchym skład

4

objętościowy:  $\text{CO}_2$  — 42,9%,  $\text{CO}$  — 3,1%,  $\text{CH}_4$  — 0,6%,  $\text{H}_2$  — 40,6%,  $\text{N}_2$  — 13,3%. Z gazu powyższego usuwa się następnie tlenki węgla znanymi sposobami, otrzymując gaz oczyszczony do syntezy amoniaku.

#### Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania gazu do syntezy amoniaku z gazu zawierającego niewielkie ilości acetyleny, zwłaszcza z odpadowego gazu otrzymanego przy produkcji karbidu z tlenku wapnia i węgla w wytopowym piecu łukowo-oporowym, drogą katalitycznej konwersji powyższego gazu z parą wodną oraz ze spalinami utworzonymi w wyniku spalania metanu powietrzem, znamienny tym, że konwersję przeprowadza się w temperaturze 200—600°C, korzystnie 450°C na katalizatorze żelazowo-chromowym, w obecności gazu otrzymanego w wyniku reakcji metanu z parą wodną w temperaturze 700—1000°C, korzystnie 850°C, na katalizatorze niklowym.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym, że konwersję prowadzi się w obecności gazu otrzymanego w wyniku reakcji gazu odpadowego z syntezy metanolu z parą wodną w temperaturze 700—1000°C, korzystnie 850°C, na katalizatorze niklowym.