

URZĄD PATENTOWY



COAC 1/12

RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ
OPIS PATENTOWY

Nr 8898.

Friedrich Uhde
(Bövinghausen, Niemcy).Kl. ~~12 k 3~~

12k, 1/12

Sposób wydzielania amonjaku z gazów i mieszanin gazowych, zawierających amonjak.

Zgłoszono 8 czerwca 1927 r.

Udzielono 10 maja 1928 r.

Pierwszeństwo: 15 czerwca 1926 r. (Niemcy).

Zwykle tworzący się przy syntezie pod ciśnieniem z wodoru i azotu amonjak oddziela się ze strumienia gazu przez wypłókiwanie go wodą pod ciśnieniem. Metoda ta dopuszczalna jest tylko wtedy, jeśli materiał kontaktowy stosowany przy syntezie jest niewrażliwy na działanie pary wodnej, pozostającej w reszcie gazów, które zpowrotem biorą udział w procesie katalitycznym.

Dawniej oddzielano amonjak ze sprężonej mieszaniny gazów przez ochłodzenie do temperatury zwykłej lub nieco poniżej, a sprężone pozostałe gazy wprowadzano ponownie w obieg. Lecz duża ilość amonjaku zawarta jeszcze w tej pozostałości wpływała ujemnie na tworzenie się nowych ilości amonjaku przy prowa-

dzeniu mieszaniny ponad materiałem kontaktowym. Przyjmując np. że powstaje ilość amonjaku, odpowiadająca stanowi równowagi, więc w danym razie nowo-
tworzone ilości amonjaku stanowią tylko różnicę między zawartością amonjaku przy stanie równowagi w mieszaninie a zawartością amonjaku w gazach, poddawanych katalizie.

Wiadomo dalej z prac T. Larsona i Charles'a A. Black'a (Journal of the American Chemical Society H. 7. 1015 — 20, 1925), że prężność pary amonjaku w gazie, poddanym wysokiemu ciśnieniu, przewyższa sześciokrotnie znane liczby, znalezione przy ciśnieniu zwykłym. W danych temperaturach w ochłodzonych gazach pod ciśnieniem 100 atm pozostaje jeszcze

3—4% objętościowych amonjaku, jeżeli zatem wogóle przy prowadzeniu gazów nad kontaktem otrzymać można 7 — 14% objętościowych amonjaku, to w danym wypadku ilość nowo utworzonego amonjaku odpowiada zaledwie 50 — 70% stężenia amonjaku w stanie równowagi.

Natomiast zgodnie z wynalazkiem do chłodzenia i kondensacji gazów zużytkowuje się ciepło parowania ciekłego amonjaku. Odbywa się to w ten sposób, że najprzód zbiera się niecałkowicie jeszcze wydzielony z oziębionej mieszaniny poreakcyjnej amonjak do oddzielnika, amonjak ten rozpręża się aż do osiągnięcia ciśnienia normalnego i przeprowadza się go przez wymiennicz ciepła w przeciwpłądzie do gazów wprowadzanych do reakcji. Gazy w razie potrzeby oziębione np. wodą do temperatury zwykłej doprowadza się w ten sposób do — 33°C. Odpowiednio do tego zawartość amonjaku w gazach tych się obniża. Można przytem do gazów przeznaczonych do oziębienia dodać jeszcze umyślnie więcej amonjaku.

Oczywiście można wykorzystać niską temperaturę gazów wolnych od amonjaku do chłodzenia nadchodzących gazów w wymienniczu zimna.

Przez zastosowanie wynalazku osiąga się jeszcze tę ważną korzyść, że wyżej wymieniony ciekły amonjak rozpręża się w próżni w wymienniczu ciepła (względnie w wymienniczu zimna). W ten sposób stopień oziębienia, a zatem i wydzielenia amonjaku ze sprężonej mieszaniny gazowej można znacznie podnieść. Udało się np. gazy, doprowadzane do materiału kontaktowego oziębić do temperatury — 70°C, a więc prawie do temperatury krzepnięcia amonjaku, skutkiem czego amonjak wydzielił się prawie całkowicie, a pozostałość jego w mieszaninie gazów wynosiła zaledwie 0,1 do 0,3% objętościowych.

Przy ponownem prowadzeniu ponad

materiałem kontaktowym tak uwolnionej od amonjaku mieszaniny azotu z wodorem, zawierającej 0,1 do 0,3% objętościowych amonjaku, osiąga się wydajność znacznie lepszą. Jeśli przyjąć, że przy jednokrotnem przeprowadzeniu ponad kontaktem wytwarza się 10% objętościowych amonjaku, to w danym razie ilość nowo utworzonego amonjaku wynosi 97—99%. Natomiast, jak zaznaczono powyżej, przy zastosowaniu znanych sposobów otrzymuje się nowo utworzonego amonjaku zaledwie 60—70%, ponieważ użyta do reakcji pozostałość gazowa zawiera 3 — 4% objętościowych amonjaku. Oczywiście nie można było przewidzieć, że w tak tani i prosty sposób można będzie z mieszaniny gazów, uchodzącej z ponad katalizatora, tak dokładnie wydzielić amonjak.

Dla łatwiejszego zrozumienia sposobu według wynalazku, poniżej podano jego wykonanie w związku z załączonym schematycznym rysunkiem.

Najprzód sprężoną mieszaninę gazową, zawierającą amonjak, oziębia się wodą. A więc gazy zawierające amonjak, uchodzące z pieca kontaktowego *a*, ochładza się wodą w oziębiaczu *b*, przyczem część amonjaku się wydziela. Gazy, zawierające jeszcze amonjak, prowadzi się przez wymiennicz ciepła i zimna *c* i *d* przez wężownicę *c*₁ i *d*₁. Wydzielony przytem amonjak zbiera się w butli *e*. Ten ciekły amonjak spuszcza się przez zawór regulujący *v* w dnie butli i za zaworem *v* poddaje się go rozprężeniu zapomocą maszyny próżniowej *g* w przewodzie rurowym, zawierającym wężownicę *d*₂ tak, iż w tej części urządzenia znajduje się amonjak pod ciśnieniem zmniejszonym. Ten zimny amonjak prowadzi się do wymiennicza zimna *d* w przeciwpłądzie do gazu płynącego przez wężownicę *d*₁, skutkiem czego gaz ten oraz wydzielony z niego amonjak stale się oziębia tak, iż ostatecznie w butli

e zbiera się amonjak o temperaturze 60 do 70°C. Temperaturę tę osiąga się zupełnie automatycznie, skutkiem tego, że odparowywanie, jak wspomniano wyżej, odbywa się w próżni. W ten sposób po pewnym czasie w naczyniu e otrzymuje się mieszaninę gazową odciganą w temperaturze 60 — 70°, która przechodząc przez wężownicę c₂ w wymienniczu c oddaje swe zimno gazowi, doprowadzanemu przez wężownicę c₁ i działanie to stale podtrzymuje. Gaz reakcyjny, uchodzący z górnej części naczynia e, składający się z wodoru i azotu, jest w ten sposób prawie wolny od amonjaku, ponieważ w temperaturze 70° mieszanina gazowa zawiera jeszcze zaledwie 0,1 do 0,15% amonjaku. Pompa f zpowrotem doprowadza gaz pozbawiony lub prawie pozbawiony amonjaku do pieca reakcyjnego a. Amonjak gazowy, uchodzący z pompy próżniowej g, doprowadza się do miejsca zużycia t. j. do naczynia pochłaniającego h.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wydzielania amonjaku z gazów i mieszanin gazowych, zawierających amonjak w szczególności poddanej katalizie pod ciśnieniem mieszaniny gazowej azotu z wodorem, znamieny tem, że wydzielony z ochłodzonej mieszaniny ciekły amonjak odparowuje się i prowadzi się w przeciwnym kierunku przeznaczony do oziębienia mieszaniny, zawierającej amonjak.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że odparowywanie wydzielonego ciekłego amonjaku odbywa się w próżni.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamieny tem, że do mieszaniny gazowej, przeznaczony do oziębienia, dodaje się równe ilości amonjaku.

Friedrich Uhde.

Zastępca: I. Myszczyński,
rzecznik patentowy.

