

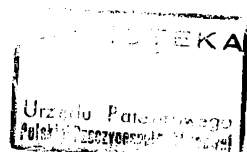
12 stycznia 1932 r.

2

URZĄD PATENTOWY



COIB 21/26



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ OPIS PATENTOWY

Nr 14978.

Kl. ~~12 i 20.~~

12 i 21/26

Nikodem Caro
(Berlin, Niemcy)
i Albert Rudolph Frank
(Berlin, Niemcy).

Sposób przeprowadzania reakcji gazowych.

Zgłoszono 22 listopada 1929 r.

Udzielono 10 listopada 1931 r.

Przeprowadzenie reakcji gazowych, zwłaszcza kontaktowych, z dostateczną wydajnością możliwe jest często tylko w wąskich granicach temperatury i ciśnienia, do utrzymania których zwykle środki, regulujące temperaturę oraz skład mieszaniny, nie wystarczają.

Proponowano już, by, w przypadku silnie egzotermicznych i wrażliwych na temperaturę reakcji kontaktowych, ciepło odprowadzać przez dodatek obojętnych gazów, uchodzących w gazie końcowym. Jednakże takie dodatki rozcieńczają gazy reakcyjne i utrudniają przerób mieszaniny reakcyjnej w pochłaniaczach, skraplaczach i t. d.

Niniejszy wynalazek usuwa te niedogodności przez dodatek do gazów reakcyjnych takich substancji, które same, jako takie lub jako produkty końcowe, dają się usunąć z mieszaniny gazowej przed dalszym jej przerobieniem. Takimi dodatkami, które dają się łatwo usunąć, są, np., para wodna i kwas węglowy; można je łatwo skroplić lub absorbować za strefą reakcji przed dalszym przerabianiem gazów reakcyjnych. Jeżeli przeprowadza się reakcje, przy których pożądanym jest dodatkowe ogrzewanie, wówczas można, np. w przypadku reakcji kontaktowych, parę wodną zastąpić wodorem, który, wydzielając ciepło, spala się na kontaktach na

wodę i w tej postaci zostaje schwytyany za kontaktami, nie obciążając gazów przy dalszej przeróbce. W ten sam sposób, w wypadkach, gdzie, jako dodatek, stosuje się zwykle kwas węglowy, można użyć tlenek węgla, który z wydzielaniem ciepła spala się na kwas węglowy i zostaje w tej postaci usunięty z mieszaniny gazowej.

Następnie można używać, np. SO_2 , które się usuwa jako taki, bądź jako SO_3 lub jako H_2SO_4 .

Dobrym przykładem zastosowania wynalazku jest spalanie amonjaku na gazy nitrozowe. Można, np., spalić amonjak w czystym tlenie bezpośrednio na wysokoprocentowy kwas azotowy, przyczem dodaną parę wodną skrapla się w specjalnej chłodnicy bezpośrednio za urządzeniem spalającym, w danym przypadku po przejściu przez kocioł parowy, dzięki czemu zupełnie nie powstaje rozcieńczony kwas azotowy. W ten sposób można jednocześnie usunąć wodę reakcyjną, powstałą ze spalania. Tę wodę reakcyjną oraz, ewentualnie, dodaną parę wodną usuwa się również i w tym przypadku, gdy do świeżego gazu dodaje się SO_2 , które usuwa się za kontaktem, jako kwas siarkowy, dzięki czemu nitrozowe gazy, dokładnie odwodnione, mogą być dalej przerabiane. W tym przypadku kwas siarkowy oddziela się w dowolnym stężeniu (rozcieńczony, stężony lub dymiący, np. 60%).

Przerabia się, np. przy katalitycznym utlenianiu amonjaku, 1 część objętościową amonjaku z 1,5—2,5 częściami objętościowymi czystego tlenu. W przypadku stosowania, np. siatki kontaktowej z platyny lub jej stopów, wystarcza aparat do spalania o średnicy 1 m do przerobienia w ten sposób z dodatkiem pary wodnej 1 tonny azotu dziennie. Doprowadza się, np., do gazu 5 tonn pary wodnej na tonnę azotu, przyczem na 1 część objętościową amonjaku zużywa się 1,9 części objętościowych tlenu. Bezpośrednio za aparatem, lub po

przeprowadzeniu gazów przez kocioł parowy, skrapla się w specjalnej chłodnicy parę wodną, którą się usuwa z gazów w postaci skroplin. W przedstawionym przypadku możnaby oddzielać np. 6 do 7,5 tonny wody na tonnę azotu dziennie, z czego 5 tonn wody, pochodzącej z dodawanej pary wodnej. Dzięki takiemu traktowaniu gazów, uchodzących z chłodnicy, pozbawia się je domieszek obojętnych i w ten sposób otrzymuje gaz, o bardzo dużym stężeniu azotu, zawierający, np., 75 do 95% objętościowych NO_2 lub jeszcze więcej. Tego rodzaju gazy można szybko i z łatwością przemieniać w czysty ciekły czterotlenek azotu lub w wysokoprocentowy kwas azotowy, przyczem sposób ten nie wymaga stosowania, zwykle do tego celu używanych, kosztownych i obszernych urządzeń absorbcyjnych. Powyższe cyfry przytoczono tylko dla przykładu, gdyż można również dodawać mniej lub więcej pary. Do tego celu można stosować 0,5 tonny pary na tonnę azotu lub mniej, względnie 10 tonn pary lub więcej. Stosowanie czystego tlenu również nie jest warunkiem koniecznym. W opisanym sposobie można jednocześnie zastosować inne regulowanie temperatury lub chłodzenie kontaktu, np. chłodzenie strumieniem wody, albo też umieszczając inaczej chłodzony aparat metalowy w pobliżu lub wewnątrz strefy kontaktowej lub tym podobnie.

Inny przykład dotyczy sposobu Dacón'a. Chemiczna równowaga pozwala uzyskać w niższej temperaturze najwyższe wydajności, przyczem ustala się ona szybciej w wyższych temperaturach. W celu uzyskania szybszej przemiany stosuje się na początku wyższą temperaturę kontaktu, a pod koniec niższą. Temperaturę reguluje się przez dodawanie pary wodnej, którą następnie oddziela się po przejściu przez kontakty przed dalszą fazą przerobu. Jasnym jest, że parę wodną można

również dodawać pomiędzy kolejnymi strefami kontaktowymi, jak to ma miejsce w innych przypadkach.

Warunki spalania amonjaku lub cjanowodoru wymagają dodatkowego ogrzewania. Dotyczy to zwłaszcza przerobu mieszanin ubogich w tlen lub niskoprocentowych. W tym przypadku dodaje się celowo wodór, który spala się na wodę z wydzielaniem ciepła, przyczem wodę tę chwyta się za kontaktami, unikając zbędnego obciążenia gazów przy dalszym przerobie. W takich przypadkach przez zastosowanie wodoru można lepiej wykorzystać stosowany amonjak. Spala się np. mieszaninę 8% amonjaku i 3% wodoru zapomocą powietrza atmosferycznego. Do tego celu stosuje się dowolny znany aparat do spalania. Skoro pracuje się, np., na aparacie Frank-Caro o średnicy 1 m, wówczas przerabia się, np., 1 tonnę amonjaku na 24 godziny. Dodatek wodoru stosuje się również w takich przypadkach, w których przerabia się wysokoprocentowe gazy, stosując jednocześnie chłodzenie. W ten sam sposób w przypadkach, w których mieszanina reakcyjna zawiera kwas węglowy, do gazu dodaje się tlenek węgla, który spala się na kwas węglowy z wydzielaniem ciepła i w tej ostatniej postaci zostaje usunięty z mieszaniny gazowej przed jej dalszym przerobem.

Sposób ten jest zwłaszcza korzystny wówczas, gdy szczególne okoliczności, jak np. wysokie lub niskie ciśnienie, obawa wybuchu lub inne przyczyny, utrudniają utrzymanie korzystnych warunków reakcji. Należy możliwie stosować takie dodatki, które są znamienne tem, że jako takie, lub w postaci ich produktów reakcji dają się z łatwością usuwać z mieszaniny gazów przed jej dalszym przerobem, oraz które obok własności regulowania temperatur i ciśnień cząstkowych wywierają korzystny wpływ na przebieg reakcji drogą katalityczną lub tym podobną.

Jeżeli się, np., włączy bezpośrednio kolejno urządzenie do spalania amonjaku i dobrze pracujący zbieracz skroplin, względnie aparat do spalania, kocioł parowy i zbieracz skroplin, to nawet przy 30% objętościowych tlenu w mieszaninie oddziela się np. połowę wody reakcyjnej o zawartości mniej niż $1 \text{ gr } \frac{N}{1}$ kwasu azotowego

przy 5 m^2 powierzchni chłodzącej na tonnę NH_3 . Jednocześnie chłodzi się np. do 70° lub $80^\circ C$. Przy zwykłym chłodzeniu poniżej temperatury rosienia prawie nasyconego uchodzącego gazu można uzyskać tę samą sprawność, stosując co najmniej trójkrotnie większą powierzchnię chłodzącą, przyczem nie otrzymuje się pożądaných skroplin o małej zawartości kwasu azotowego lecz rozwodniony kwas azotowy, którego nie można użyć ani do końcowej absorpcji, ani jako kwas gotowy.

Inny przykład zastosowania sposobu stanowi oddzielenie, np., wody, soli amonowych, kwasu pruskiego z zawierających amonjak mieszanin gazowych, otrzymywanych w szczególności przy syntezie kwasu pruskiego z amonjaku i tlenku węgla lub przy otrzymywaniu cyjanamidu dowolnym sposobem. Mieszaninę gazową, potraktowaną według wynalezionej sposobu, można celem nowej przemiany zpowrotem poddać temuż procesowi.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób przeprowadzania reakcji gazowych pod dowolnymi ciśnieniami i w dowolnych temperaturach, zwłaszcza w celu otrzymywania kwasu azotowego lub czterotlenku azotu i ich pochodnych, za pomocą katalitycznego utleniania amonjaku, cjanowodoru lub podobnych związków, znamieny tem, że do gazu reakcyjnego dodaje się wodór, parę wodną, tlenek węgla, kwas węglowy, dwutlenek siarki, lub ciała, które, jako takie, lub których

produkty reakcji, usuwa się ponownie przez skraplanie poza strefą reakcyjną, zanim nastąpi przerobienie na produkty ostateczne, np. przerobienie mieszaniny tlenków azotu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tem, że w celu usunięcia specjalnie dodawanych składników umieszcza się kolejno w bezpośrednim sąsiedztwie aparat

kontaktowy do katalitycznego utleniania amoniaku lub podobnego celu oraz zbieracz skroplin, względnie aparat kontaktowy, kocioł parowy i zbieracz skroplin.

Nikodem Caro.

Albert Rudolph Frank.

Zastępca: Inż. dypl. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.