



PATENTNI SPIS BR. 3158

Amonia Casale S. A. Lugano—Massagno, Švajcarska.

Postupak za sintetično dobijanje amonijaka.

Prijava od 29. jula 1922.

Važi od 1. juna 1924.

Ovaj se pronalazak odnosi na nov postupak za dobijanje amonijaka iz njegovih elemenata, vodonika i azota. Iz studije hemiske ravnoteže između vodonika, azota i amonijaka izlazi, da je ravnoteža za one temperature, kod kojih se u prisustvu celishodnih katalizatora ona dovoljno brzo vaspostavlja skoro sasvim pomaknuta na strani vodonik azot. Da bi sa sigurnošću došao utvrđenim amonijačnim koncentracijama Nerst je ispitivao iz čisto naučnih obzira rukovoden na osnovu jednog vrlo poznatog, od Le Chatelier-a, postavljeneog fizičko-hemiskog principa, — ravnotežu na višim pritiscima i otuda je mogao prvo pokazati put, kojim se je moralo udarati, ako se je htelo ostvariti dobijanje amonijaka iz njegovih elemenata. Tehničko je dobijanje u stvari skoro zatim došlo.

Poznat je tehnički postupak za sintetično dobijanje amonijaka iz elemenata, a koji se sastoji u tome, što je prvo vođena smeša vodonika i azota uz stalni visoki pritisak preko katalizatora, držanog na višoj temperaturi; radi lučenja obrazovauog amonijaka rezultujuća gasna masa zatim se hladi na nižoj temperaturi posle reakcije, i gasovi oslobođeni amonijakom, posle dodavanja pogodne količine vodonične azotne smeše da bi zamienili gasove, koji su izlučeni zbog obrazovanja amonijaka, puštaju se da opet teku preko katalizatora. Postupak se može neprekidno vršiti u zatvorenom krugu u kome se neprestano pri visokom pritisku uvode nove količine azotno vodonične smeše i iz koga se luči odgovarajuća količina obrazovanog amonijaka. Vrednosti pritisaka navedene primera radi, kao celishodno kreću se oko 150 atmosfiera.

Glavna nezgoda kružnog procesa, koji se vrši pod pomenutim visokim pritiskom sastoji se u teškoći, da se, što je moguće veća količina amonijaka udalji iz gasnog kružnog toka. Uz to je potrebno da se gasovi, koji su jedan na drugog dejstvovali, svedu na temperaturu od 40°—50° ispod nule, što zahteva izvanredno skupa postrojenja mašina za proizvođenje hladnoće ili se mora amonijak izdvajati pomoću vode, koja teče pod pritiskom što malo smanjuje troškove postrojenja, ali da je manje dobar produkt, kao što je vodonjikavi amonijačni rastvor prema bezvodnom amonijaku.

S obzirom na praktično dobiveni odnos procenata koja se pod označenim vrednostima pritiska gasova, koji se jedine, potrebno je kod pomenutog postupka, da se celokupna količina amonijaka po mogućstvu potpuno izdvoji iz kružnog toka, pre nego što se puste da zaostali gasovi opet teku preko katalitične materije.

Ova se nezgoda uklanja drugim, poznatim, tehničkim postupkom za sintetično dobijanje amonijaka, kod koga se kataliza vrši na pritisku od 1000 atmosfera, s rezultatom, da se procenat katalitičnog jedinjenja elemenata utrostručuje i da postaje moguće da se skoro celokupan obrazovan amonijak izdvoji prostim hladenjem pomoću vode pri običnoj temperaturi.

Viši procenat hemiskog pretvaranja i manja masa, na kojoj se može toplota reakcije rasprostrti, vode tamo, da ne škodljiva reakcija pri 150—200 atmosfera, kod novih znatnih pritisaka, izaziva u jedinici mase mnogo veći razvoj toplote i zbog toga o-

pasnost samo povećanja temperature kontaktne materije.

U koliko su veći aparati upotrebljeni za katalizu, u toliko će biti ova opasnost opasnija, i dosad predlagana bezbrojna sredstva za otklanjanje one opasnosti, nisu mogla rešiti važan problem sa sigurnošću.

Na osnovu ovog pronalaska utvrđeno je, da se svaka opasnost pregrevanja kontaktne materije, ma koliko da je veliki pritisak, može pouzdano otkloniti, ako se u katalitičnom prostoru pusti da ude smeša gasa sa izvesnom količinom amonijaka, i to u tako skromnoj količini, da vrlo brzo podejstvuje na tok reakcije, ako se pri penjanju katalize, smanji temperatura ravnotežnog procenta prode. Ovo se može na vrlo prost način ostvariti, ako se iz produkta reakcije odstrani samo jedan deo obrazovanog amonijaka. Početno postajanje reakcionog produkta izaziva smanjivanje obrazovanja amonijaka u srazmeri u koliko se temperatura kontaktne materije povećava i to u većoj proporciji, nego li što se ravnotežna koncentracija smanjuje, tako, da pri onoj temperaturi za koju je ravnotežna koncentracija amonijaka ravna početnoj koncentraciji, obrazovanje amonijaka izostane. Ako je na primer početna koncentracija amonijaka u gasovima, koje treba reagirati, ravna 5 i ako se radi pod pritiskom oko 700 atmosfera onda se malo smanji obrt spojnog procenta, koji se zbiva pomoću određene kontaktne materije na temperaturi od 500°, naprotiv isti se pri upotrebi istog katalizatora od 750° svodi na vrlo mali iznos.

Pošto visoki obrt procenta jedinjenja predstavlja glavni pra-uzrok opasnosti pregrevanja katalizatora, prirodno je, da ćemo se kloniti opasnosti, ako se umesto da se pri vrlo visokim pritiscima radi, upotrebi vrlo

aktivna kontaktna supstanca, tako da bi se kataliza pri nižim temperaturama mogla izvršiti pre nego li pri obično upotrebljavanim. Pomoću jednog katalizatora, koji bi n. pr. pravilno radio na temperaturi od 400° pod pritiskom od 200 atmosfera, mogla bi se postići amonijačna kocentracija od 36%. Lako je videti, da će i u ovom slučaju sem ako bi se temperatura katalize, iz nekog razloga pela, početna prisutnost amonijaka u gasovima, koji reagiraju, uticati vrlo brzo na obrt procenta jedinjenja, i sledstveno na niansiranje toplote reakcije. Pošto je pri 600° sadržina amonijaka u ravnoteži ravna 8,25% to je toplotno niansiranje preobražaja za nešto više od $\frac{3}{4}$ manji od toplotnog niansiranja na 400°, dok početnoj koncentraciji od 5% amonijak smanjuje razvijanje toplote pri temperaturi od 400° samo za $\frac{1}{7}$ ili za $\frac{2}{10}$ pri 600°.

Osim toga povećava se specifična toplota reakcione smeše prisustvom amonijaka, što tako isto doprinosi postignuću cilja, da se smanji mogućnost pregrevanja u katalitičnoj materiji.

Najzad se dalja dobit od prvog pronalaska sastoji u početku katalize u povoljnom uticaju prisutnog reakcionog produkta, kako na delatnost tako na dugotrajnost kontaktne materije.

Patentni zahtev:

Postupak za sintetično dobijanje amonijaka iz azota, koji stoji pod visokim pritiskom i vodonika, naznačen time, što se ovi gasovi vode preko kontaktne materije, pomešane sa umerenom količinom reakcionog produkta, tako da se reguliše toplotno niansiranje reakcije.