



PATENTNI SPIS BR. 6677.

Ing. Christianus Josephus Godefridus Aarts, Voorburg, Holandija.

Postupak za izradu apsorbensa, koji se sastoji od ugljenika, železa i železnog oksida.

Prijava od 16. marta 1929.

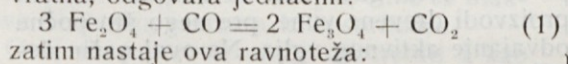
Važi od 1. avgusta 1929.

Traženo pravo prvenstva od 22. marta 1928. (Holandija).

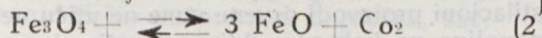
Ovaj se pronalazak odnosi na izradu mase sa vrlo jakim apsorpcionom silom, a koja se sastoji iz mešavine ugljenika, železa i železnog oksida. Ovaj se postupak sastoji u tome, da se neki gas, koji sadrži ugljeni oksid sprovodi kroz i preko sitno raspoređenog železnog oksida pri temperaturi, pri kojoj se železni oksid velikim delom reducira, ali se ipak ne reducira potpuno, a ovde obrazovana mešavina železa i železnih oksida služi kao nosač za kišeonik, pri čemu oksidira jedan molekul CO na račun drugog molekula CO, tako, da se s jedne strane odvaja ugljenik i obrazuje ugljena kiselina, a s druge strane se železo ili železni oksid naizmenično oksidiše, i reducira, odn. reducira i oksidiše, pa tako aktivno učestvuje u reakciji i nalazi se u krajnjem proizvodu i kao železo i kao železni oksid.

Procesi koji nastaju kod ovog postupka mogu se po svoj prilici izraziti ovako:

Prva reakcija, koja nastaje brzo i nije povratna, odgovara jednačini:

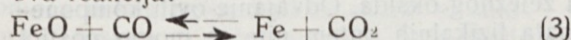


zatim nastaje ova ravnoteža:



Kod određene temperature, n. pr. 375° C, nastaje prema toj ravnoteži, određen odnos između CO₂ i CO.

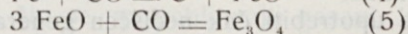
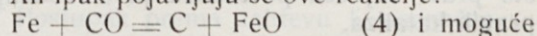
Kad je suviše velika koncentracija u CO, onda se potpuno reducira Fe₃O₄, pa nastaje ova reakcija:



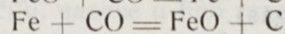
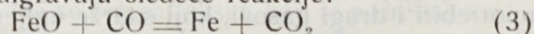
I ovde zavisi ravnoteža od odnosa između CO i CO₂.

Kad se neki gas, koji sadrži dosta ugljenog oksida sprovodi preko železnog oksida, onda će se neposredno odigrati reakcije (2) i (3), i ako se ne desi ništa drugo, odigrale bi se ove reakcije potpuno u smislu pravca s leva na desno, usled neprestanog dovođenja svežeg ugljenog oksida, dakle dok se ne reduciraju svi železni oksidi. Sada bi ugljeni oksid prolazio nepromenjen.

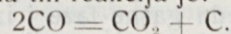
Ali ipak pojavljuju se ove reakcije:



Ove reakcije pri temperaturi, koja vlada praktično nisu povratne, tako da se uporedno odigravaju sledeće reakcije:

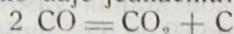


To znači ponovno obrazovanje FeO i uz to nastaje reakcija prema jednačini (3). Suma tih reakcija je:



Odatle proizilazi da se pri kontinualnom sprovođenju ugljenog oksida preko železa i železnog oksida trajno obrazuje ugljena kiselina, pa nastaje određen odnos u gasu između CO₂ i CO, koji zavisi od reakcijskih brzina kod reakcije (3) i (4).

Kad je relativno velika sadržina u CO₂, onda može da nastane reakcija (2) i verovatno takođe reakcija (5), čija suma isto tako daje jednačinu:



tako da na ovaj način može doći do izjednačenja svih nastalih reakcija. Na ovaj način ima mešavina železa i železnih oksida pri-

vidno katalitično dejstvo. Ali da ipak ne postoji nikakva prava kataliza, proizlazi iz činjenice, da nikad ne nastaje pretvaranje $2\text{CO} \rightleftharpoons \text{CO}_2 + \text{C}$, dok se ne postigne ravnoteža te reakcije, dok čak pri sporoj gasnoj struji ostaje neki odnos između C i CO_2 , koji odgovara ravnoteži železa pri dotičnoj temperaturi i dotičnom pritisku.

S druge strane ta se ravnoteža postiže i pri znatnim brzinama gasne struje, pa izgleda da ona samo malo zavisi od brzine strujanja, kad nastaje dovoljno dodirivanje gasova sa sitno raspodeljenom kontaktnom masom. U krajnim gasovima mogu se praktično postići 45—65% CO_2 . Ta ravnomerna sadržina takođe dokazuje da u ovom slučaju ne može biti govora o pravoj katalizi. Područje temperature u kom se dovoljno odigrava reakcija, prilično je uzano ograničeno, i to između 350 i 450° C, a zavisi i od koncentracije primenjenih gasova u CO i CO_2 . Kad železo i železni oksidi uzmu znatnog učešća u reakciji, jasno je da obrazovan ugljenik nastaje u vrlo prisnoj vezi sa železom i zatim, da se reakcija odigrava potpunije i lakše, kad je železni oksid lakše i bolje pristupačan za gas. Ugljenik, koji se obrazuje, postepeno otežava dodir između železne mase i gasa, pa reakcija nastaje sporije i nepotpunije što se više obrazuje ugljenika.

Nađeno je, da se ne mora plašiti da će nastati kakvo trovanje kontaktne supstance, što pravi najveću poteškoću pri izvođenju pravih kataliza.

Može se upotrebiti čak nečišćen generatorski gas, pa da se pri upotrebi tog gasa i u većoj meri, ne mora obratiti nikakva naročita pažnja čišćenju tog gasa. Mogu se upotrebiti i drugi gasovi, koji sadrže ugljeni oksid (npr. vodeni gas).

Dok je lako održavati temperaturu, koja je dovoljna za ravnotežu Fe - C - O- postoje najveće poteškoće oko postizanja dovoljnog ili izdašnog dodira između gasne faze i između kontaktne materije, koja se sastoji od železa i železnih oksida. Radi toga se kontaktna masa raspoređuje po voluminoznim nosačima, koji sadrže ugljenik. Upotrebom ovakvih nosača ne uvodi se nikakva strana materija u krajni proizvod. Radi odvajanja uglja raste delići pravilno pa obrazuju aglomerate, koji se mogu za najrazličitije celji pretvoriti u prašak. Na ovaj se način može dobiti neki proizvod, koji sadrži oko 85% ugljenika, pri čemu se kod krajnjih gasova može postići prevođenje od 60 do 65% ugljenog oksida.

Ipak je nepovoljno prisustvo vodene pare u gasu, pošto se obrazuju ugljovodonici, čime opada dobitak u ugljeniku, a i kakvoća proizvoda.

S druge strane prisustvo vodonika nema znatne nedostatke. Kontaktna masa, koja je potrebna za reakciju, može se preimućstveno dobiti time, što se neka vodena suspenzija fino raspoređenog železnog oksida ili hidroksida rasporedi po čvrstim materijalima, koji sadrže ugljenika, kao npr. drveni ugalj, drvena vuna, slama ili slično, pa se oboje zajedno suši. Kad se sprovode gasovi kroz takve organske nosače, ovi se do duše karboniziraju, ali ipak održavaju finu raspodelu železnog kontakta.

Sledeći primer treba da posluži za objašnjenje ovog pronalaska.

Reakcioni sud se napuni drvenom vunom, koja je bila natopljena vodenom suspenzijom železnog oksida. Jačina ove suspenzije može se birati u dalekim granicama, pa zavisi, od prilike, od prirode drvene vune, koja opet zavisi od dimenzija reakcionog suda pa mora imati takvu čvrstoću, da je time obrazovana skela od drvenog uglja dovoljno jaka, da se ne sruši u sudu. Količina drvene vune izbira se preimućstveno koliko je god moguće manja, da ugljenik, koji se odvaja reakcijom ima što manju sadržinu drvene vune. Železna suspenzija od 20 do 40% jačine pokazala se podesnom u većini slučajeva.

Brzina, kojom se mogu sprovoditi gasovi kroz masu pri potrebnoj temperaturi, zavisi naročito od dimenzija reakcionog suda, pa se reguliše na taj način, da trajanje dodirivanja gasa sa punjenjem (sa drvenom vunom natopljenom železnim oksidom) iznosi oko 20 do 50 sekunada, računajući za hladan gas, i da to trajanje rasti u tolikoj meri, u koliko napreduje odvajanje ugljenika. Na ovaj način može se postići u izlaznim gasovima oko 60 % - na sadržina ugljene kiseline, u odnosu na ukupni volumen ugljenog oksida, i ugljene kiseline.

Za tehničku primenu je dovoljno da se reakcija izvede u nizu reakcionih sudova, koji su nanizani jedan za drugim, tako, da u zadnji sud, koji je ispunjen svežom drvenom vunom, ulaze već upotrebljeni vreli gasova, pa se sa ovim gasovima odvođe destilacioni proizvodi drvene vune, pre nego što počne odvajanje aktivnog uglja. Na ovaj način destilacioni proizvodi drvene vune ne utiču nepovoljno na kakvoću aktivnog uglja.

Reakcija se može nastaviti na napred opisan način tako dugo, dok krajnji proizvod ne sadrži 80 do 90% ugljenika. Iz načina izrade ovog proizvoda proizlazi da on mora da bude vrlo prisna mešavina ugljenika, železa i železnog oksida. Odvajanje ovih komponenta fizikalnih putem nije se moglo postići i pored velikog nastojanja.

Isto tako nije se moglo postići odvajanje pomoću magneta, pa bilo magnetom jednosmislene ili naizmenične struje. Jedini pri-

metljiv rezultat sastojao se u opštem slabljenju magnetskog permeabiliteta, ali ipak bez znatnog selektivnog dejstva.

Zatim je pokušano, da se odvajanje izvede pomoću uređenja klasiranja kroz koje je polako sprovedena vodena suspenzija ovog proizvoda. U ovom se slučaju očekivalo odvajanje na osnovu velikih razlika u specifičnim težinama kod pojedinih sastavnih delova. Ali i ovde se nije postiglo ni gradualno čišćenje. Između čistoće prvog i zadnjeg proizvoda nije postojala nikakva znatna razlika. Naposljetku je još uzaludno pokušavano da se izvede magnetsko odvajanje u vodenoj suspenziji. Isto tako je bilo bezuspešno takvo odvajanje u alkalnoj suspenziji.

Iz negativnog rezultata svih tih opita proizlazi, da ovaj proizvod obrazuje vrlo homogeno i fino raspodeljenu mešavinu, čije odvajanje u njene sastavne delove, pomoću čisto fizikalnih sredstava nailaze na velike poteškoće. Ta homogena i vanredno fina raspodela kontaktne mase ovog proizvoda pokazala se je u mnogobrojnim opitima pretvaranja u pepeo. Jedno objašnjenje za tu prisnu vezu komponenata, proizilazi iz same reakcije, u kojoj svaki ugljenikov molekul, koji se obrazuje, zahteva neposredan dodir sa jednim železnim molekulom i radi toga sraste s njima na najprisniji način.

Samo hemiskim postupcima bilo je moguće odvajanje komponenata i izrada više ili manje čistog ugljenika. Za većinu celji primene nije nikako potrebno da se ovaj proizvod preparira pa da se odatle izrađuje čist ugljenik, nego baš ova mešavina, kakva se obrazuje, daje praktična preimućstva.

Ovaj se proizvod u prvom redu upotrebljava kao apsorpciono sredstvo. On ima svojstva aktivnog uglja, pa se može upotrebljavati na pr. za oduzimanje boje u organskim tečnostima npr. u šećernim sokovima. Kod ove celji upotrebe, povoljno je da se u produktu proizvede najveća moguća sadržina ugljenika. S druge strane sadržina železa u proizvodu ima to preimućstvo, da se cela masa može magnetski odvojiti, čime se olakšava filtriranja rastvora iz apsorbensa.

Ovaj se proizvod može upotrebiti i kao pigment. Pošto se pretvori u prašak, sačinjava vrlo dobar crn pigment za izradu crnih tuša i sličnog.

Zatim se ovaj proizvod može upotrebiti kao sredstvo za karboniziranje. Kod mnogih metalurgiskih postupaka povoljno je naknadno ugljenisanje železa posle prerade i to pomoću nekog uglja, koji ne sadrži ni sumpora ni fosfora ni slične materije, koje škode čeliku. Vrste ovog proizvoda koje sadrže

srazmerno mnogo železa, naročito su podesne za tu celj, pošto železo pravi ovu mešavinu vanredno povoljnom.

Ovaj proizvod je zatim podesan za izradu elektroda za električne pećii, pošto se sadržina železa može regulisati i ravnomerno je raspodeljena u masi. Tako se dobije čvrsta elektroda sa velikom sprovodnom sposobnošću.

Dalje važno polje primene sastoji se u upotrebi ovog proizvoda kao materije za ispunjavanje kaučuknih predmeta. U ovom slučaju ima ovaj materijal slična svojstva kao do sad uopšte upotrebljavani čađ.

Patentni zahtevi:

1) Postupak za izradu proizvoda sa vrlo jakim apsorpcionim svojstvima, koji se sastoje iz mešavine ugljenika, železa i železnog oksida, naznačen time, što se gas, koji sadrži ugljeni oksid, sprovodi kroz masu, koja sadrži fino raspodeljen železni oksid pri temperaturi, kod koje se železni oksid većim delom redukuje ali se ipak ne redukuje potpuno, a mešavina železa i železnih oksida, koja se ovde obrazuje, služi kao prenoslač kiseonika za oksidaciju, sa jednog molekila ugljenog oksida, na račun drugog molekila, tako da se s jedne strane odvaja ugljenik i obrazuje ugljena kiselina, a s druge strane se železo ili železni oksid naizmenično oksidiše i redukuje odn. redukuje i oksidiše, dakle učestvuje i u reakciji i pojavljuje se u krajnjem proizvodu.

2) Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se upotrebljavaju gasovi, koji sadrže ugljeni oksid, a koji praktično ne sadrže vodene pare.

3) Postupak prema zahtevu 1, naznačen time, što se železni oksid, koji je potreban za reakciju, nanese u fino raspoređenom stanju i u vodenoj suspenziji na drveni ugalj, drvenu vunu, slami ili slično pa se zajedno s tim suši.

4) Postupak prema zahtevu 1, 2 ili 3, naznačen time, što se radi pri temperaturi između 350° i 450° C.

5) Postupak prema zahtevima 1 do 4 naznačen time, što se sadržina ugljene kiseline u izlaznim gasovima održava odprilike na 45 do 65⁰⁰ u odnosu na sumu ugljenog oksida i ugljene kiseline.

6) Postupak prema zahtevima 1 do 5, naznačen time, što se gasovi tako dugo sprovode kroz kontaktnu masu, dok se ne dobije fizikalno nerazdvojna mešavina železa, železnog oksida i ugljenika, sa velikom procentalnom sadržinom ugljenika, na primer 80 do 90%.

