MINISTÈRE DES
AFFAIRES ÉCONOMIQUES,
DES CLASSES MOYENNES,
ET DE L'AGRICULTURE

SERVICE
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

No 429755

ROYAUME DE BELGIQUE

BREVET D'INVENTION

Le Ministre des Affaires Economiques, des Classes Moyennes et de l'Agriculture,

Vu la loi du 24 mai 1854 ;

Vu la convention d'union pour la protection de la propriété industrielle ;

Vu le procès-verbal dressé le 17 août 1938 *à* 13 h 15,

au Greffe du Gouvernement provincial du Brabant ;

ARRÊTE :

Article 1. — *Il est délivré à* I.G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, à Francfort s/Main (Allemagne) rep. par l'Office Kirkpatrick, Ste Ch. Plucker succrs., à Bruxelles.

un brevet d'invention pour « Procédé pour transformer des matières carburées complexes »

faisant l'objet d'~~une première~~ de demande de brevet qu' elle a *déclaré avoir déposée* en Allemagne les 24 août et 30 août 1937 et 26 février 1938 (deux demandes).

Article 2. — *Ce brevet lui est délivré sans examen préalable, à ses risques et périls, sans garantie soit de la réalité, de la nouveauté ou du mérite de l'invention, soit de l'exactitude de la description, et sans préjudice du droit des tiers.*

Au présent arrêté demeurera joint un des doubles de la spécification de l'invention (mémoire descriptif et éventuellement dessins) signés par l'intéressé et déposés à l'appui de sa demande de brevet.

Bruxelles, le 30 septembre 1938.

Au nom du Ministre et par délégation :
Le Directeur, chef de service,

Capon

Tychon, Etterbeek, bur. 105, lot 1, 1938, 3.000 ex.

ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES
DES CLASSES MOYENNES ET DE L'AGRICULTURE

BREVET d'invention n° 429755
DEMANDE DÉPOSÉE, le 17.VIII.1938
BREVET ACCORDÉ par arrêté ministériel du 29. IX. 1938

LC.

MÉMOIRE DESCRIPTIF

DÉPOSÉ A L'APPUI D'UNE DEMANDE 0.Z.10.184/10.196
10.575/10.577

DE

BREVET D'INVENTION

FORMÉE PAR

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE * 20 JUIL 1938

la Société dite: I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESELLSCHAFT

p o u r :

Procédé pour transformer des matières carbonées combustibles.

Demandes de brevets allemands en sa faveur des 24 août 1937 - I.58306, 30 août 1937 - I.58.860, 26 février 1938 - I.60.652 et I.60.654.

La présente invention se rapporte à la transformation de matières carbonées combustibles et vise particulièrement la production d'hydrocarbures liquides ou solides (ou les deux) par la transformation à des températures élevées de matières carbonées liquides ou solides (ou les deux) comprenant des composés aliphatiques, ainsi que la transformation du monoxyde de carbone au moyen d'hydrogène en hydrocarbures dont la molécule renferme plus d'un atome de carbone, ou en dérivés oxygénés solides ou liquides d'hydrocarbures, comme le méthanol ou des alcools supérieurs comme par exemple le

propanol ou l'alcool isobutylique, ou des aldéhydes, des cétones, des acides, etc.., ou à la fois en de tels hydrocarbures et de tels dérivés oxygénés.

Dans ces transformations, comme le dédoublement pyrogéné, la déshydrogénation ou l'hydrogénation destructive de ces matières carbonées, ou dans l'hydrogénation de ces matières sans pression, ou dans l'action mutuelle du monoxyde de carbone, avec l'hydrogène, il se produit souvent cet inconvénient qu'il se forme une proportion considérable d'hydrocarbures inférieurs indésirables, notamment gazeux, surtout lorsqu'on opère dans la phase gazeuse ou la phase vapeur et lorsqu'on emploie des catalyseurs très actifs, ce qui a pour effet de diminuer le rendement en produits désirés.

Or on a trouvé qu'on peut remédier à cet inconvénient en effectuant lesdites conversions de matières carbonées comprenant essentiellement des composés aliphatiques en présence d'une quantité notable d'hydrocarbures cycliques d'appoint. Il s'est révélé que ces hydrocarbures cycliques suppriment à peu près ou diminuent cette tendance à la formation de gaz.

Ainsi, cette opération en présence d'hydrocarbures cycliques d'appoint est très utile pour produire des carburants indétonants, en particulier du carburant de sûreté, par chauffage d'hydrocarbures huileux aux températures de craquage surtout lorsqu'on part d'hydrocarbures huileux qui se composent en totalité ou en grande partie d'hydrocarbures aliphatiques non saturés et qui, du moins en majeure partie, bouillent dans une zone de températures supérieure à celle de l'essence. Comme hydrocarbures cycliques d'appoint on envisagera en particulier des hydrocarbures aromatiques monocycliques comme le benzène, le toluène et le xylène.

Par exemple, on peut obtenir des fractions d'huile

riches en hydrocarbures non saturés et bouillant principalement aux températures supérieures à 200°C. en craquant des pétroles bruts, des goudrons ou leurs fractions, par exemple des fractions de pétrole ou de goudron de lignite renfermant de la cire de paraffine, ou des produits de l'hydrogénation destructive de charbons, goudrons pétroles et autres. Conviennent également des produits du craquage d'hydrocarbures huileux provenant de la réduction du monoxyde de carbone. Ces matières premières seront mélangées, avant ou pendant le chauffage aux températures de craquage, avec des hydrocarbures aromatiques cycliques, en particulier monocycliques, comme le benzène, le toluène, le xylène, etc... ou encore avec leurs produits d'hydrogénation ou avec des naphtalènes hydrogénés. On fera passer le mélange à l'état gazeux à travers une chambre portée à une température de 400 à 700°C., ou mieux de 450 à 600°C.

Cette réaction dédoublante s'effectuera de préférence en présence de catalyseurs, plus particulièrement de métaux des groupes 2 à 8 du système périodique ou de leurs composés. Comme exemple de ces derniers on peut citer les sulfures, oxydes, phosphates, halogénures ou sulfates du fer, du cobalt ou du nickel, comme aussi ceux du chrome, du vanadium, de l'aluminium, du zinc, de l'étain, du manganèse, du titane, du magnesium, du tungstène, du molybdène, etc.

Il y a particulièrement intérêt à déposer ces composés métalliques sur des supports, par exemple des substances présentant une grande surface, comme les terres décolorantes, le charbon de bois actif, le menu coke de lignite, etc., qu'au besoin on aura pu soumettre à un traitement préalable au moyen de substances acides, telles que l'acide fluorhydrique. Dans certains cas il y a intérêt à effectuer la réaction en présence d'halogène, ou de composés halogénés ou sulfurés à

l'état de vapeur.

On peut également effectuer cette réaction sous une pression élevée, par exemple de 20 à 200 atmosphères ou plus.

Afin d'obtenir une polymérisation ou une condensation considérable des composés non saturés volatils qui ont pu se former il peut y avoir avantage en certains cas à prévoir, en aval de la zone de craquage, une autre zone dans laquelle les produits seront maintenus pendant un certain temps à une température élevée. On peut également, à la suite de la zone de craquage, faire passer ces produits sur un catalyseur qui favorise la polymérisation ou la condensation. Afin d'accélérer la polymérisation, on peut également mélanger le catalyseur de dédoublement, de préférence dans la partie postérieure de l'enceinte de dédoublement, avec des catalyseurs possédant un pouvoir polymérisant. Des catalyseurs convenables à cet effet sont par exemple certains halogénures métalliques comme le chlorure d'aluminium, le chlorure de fer, etc.., ou l'acide phosphorique, l'acide borique, au besoin conjointement à de l'acide oxalique, etc..

Un autre exemple de transformations qu'on peut avantageusement effectuer comme il vient d'être dit est celle d'hydrocarbures paraffiniques inférieurs, tels que l'éthane; le propane, le butane ou des hydrocarbures paraffiniques volatils, en carburants indétonants; dans cette transformation se produit également l'inconvénient d'une formation de quantités considérables d'hydrocarbures inférieurs, en particulier de méthane qui occupe le rang inférieur dans la série. D'autre part, lorsqu'on emploie le méthane lui-même, de très hautes températures sont nécessaires. Quel que soit le cas, il se produit également un abondant dépôt de carbone.

On a trouvé que d'une manière très avantageuse on peut employer des hydrocarbures paraffiniques pour la prépa-

ration d'intéressants carburants indétonants en les soumettant en même temps que des hydrocarbures cycliques à un traitement thermique à des températures supérieures à 300°C., de préférence en présence de catalyseurs disposés à demeure. Les hydrocarbures cycliques propres à cet effet sont en particulier les hydrocarbures aromatiques et les hydro-aromatiques volatils, qu'on peut également employer en mélange entre eux. Le traitement s'effectuera de préférence dans la phase vapeur.

Comme hydrocarbures paraffiniques, on peut citer par exemple les essences ou les huiles moyennes issues de pétroles à base paraffinique, ou provenant de produits de l'hydrogénation destructive de charbons, lignites par exemple, ou de goudrons, en particulier de goudrons de lignite, ou d'huiles minérales, ou de fractions liquides des produits obtenus par réduction du monoxyde de carbone, ainsi que les fractions correspondantes d'hydrocarbures riches en hydrogène qu'on aura obtenues en traitant des huiles au moyen de solvants sélectifs. Parmi les hydrocarbures paraffiniques gazeux le pentane, le butane et le propane conviennent particulièrement pour le traitement. Ils peuvent provenir d'une source quelconque, par exemple de gaz de craquage ou des fractions gazeuses des produits obtenus en réduisant le monoxyde de carbone au moyen d'hydrogène, etc.. Comme hydrocarbures aromatiques volatils on peut employer de préférence le benzène ou ses homologues; les produits d'hydrogénation de ces substances, ou le naphtalène, ou ses produits d'hydrogénation conviennent également. Dans les mélanges à traiter, la proportion des hydrocarbures aromatiques ou hydro-aromatiques (ou les deux) sera avantageusement comprise entre environ 10 et 50 %; dans bien des cas elle peut même être supérieure. Il faudra que les hydrocarbures aromatiques ou hydro-aromatiques (ou les deux) bouillent sensiblement dans la zone d'ébullition des essences.

Les hydrocarbures paraffiniques peuvent être mélangés avec les hydrocarbures aromatiques ou hydro-aromatiques (ou les deux) soit dans la phase liquide soit dans la phase vapeur. Le mélange sera ensuite soumis, dans la phase vapeur, au traitement thermique à des températures comprises entre 300 et 700°C., ou mieux entre 450 et 650°C., et de préférence en présence de catalyseurs.

On peut également, avant le traitement catalytique, chauffer le mélange liquide ou ses divers constituants à des températures supérieures à celles qui sont nécessaires pour les évaporer. C'est ainsi par exemple qu'on peut chauffer les matières premières à une température d'environ 500°C. et les faire ensuite passer à cette température sur les catalyseurs.

En ce qui concerne les hydrocarbures paraffiniques volatils, il peut en être présent en même temps de liquides et de gazeux. Il y a en ce cas intérêt à chauffer le mélange des paraffines liquides et des hydrocarbures aromatiques par exemple à une température d'environ 480°C. et à chauffer les hydrocarbures gazeux séparément par exemple à une température de 500 à 700°C., après quoi on mélangera les vapeurs chaudes avec les gaz chauffés et l'on traitera le tout à une température de 450 à 700°C., de préférence en présence de catalyseurs.

La nature des catalyseurs employés dépendra des conditions utilisées, en particulier de la température et aussi de la nature des hydrocarbures paraffiniques. Ceux-ci seront avantageusement traités en présence de catalyseurs ayant une action dédoublante ou déshydrogénante. Toutefois, on peut aussi employer des catalyseurs ayant une action non seulement dédoublante mais également polymérisante, ou bien on peut ajouter aux catalyseurs dédoublants des proportions plus ou moins grandes de catalyseurs ayant une action polymérisante. Ceux-ci peuvent également être amenés à réagir à part des

catalyseurs ayant une action dédoublante ou déshydrogénante dans un second récipient de réaction clos.

La plupart des métaux des groupes 2 à 8 du système périodique, ou leurs composés, possèdent au moins l'une des susdites propriétés. Par exemple, les sulfures, oxydes, phosphates, halogénures ou sulfates du fer, du cobalt, du nickel, du chrome, du vanadium, de l'aluminium, du zinc, de l'étain, du manganèse, du titane, du magnésium, du tungstène et du molybdène conviennent comme catalyseurs pour le traitement considéré.

Ces métaux ou composés métalliques seront avantageusement déposés sur des supports, par exemple sur des corps présentant une grande surface, comme la terre à foulon , les terres décolorantes, les silicates et le gel de silice, ou les charbons actifs, le menu coke de lignite, qu'au besoin on peut avoir préalablement traités au moyen de substances acides, en particulier de gaz fluorhydrique.

Il est en bien des cas préférable d'effectuer la réaction en présence d'halogènes ou de composés volatils d'halogène ou d'autres substances non métalliques comme par exemple de composés volatils du soufre ou du phosphore, ou d'hydrogène, de préférence sous une faible pression partielle d'hydrogène (s'élevant jusqu'à environ 80 % de la pression totale).

La réaction peut s'effectuer sous pression normale ou supranormale, par exemple de 20 à 200 atmosphères ou plus.

Les gaz formés peuvent être restitués à la réaction. Quant aux produits liquides obtenus, on peut les soumettre à un raffinage, par exemple à une hydrogénation destructive raffinante.

On obtient d'excellents résultats lorsqu'on effectue les réactions considérées, tout en maintenant la phase gazeuse

ou vapeur, en présence d'hydrocarbures cycliques d'appoint au moins en partie à l'état de vapeur dans les conditions de la réaction. On peut employer à la fois des hydrocarbures aromatiques et des naphtènes. Les substances qui conviennent le mieux sont les hydrocarbures cycliques volatils qui bouillent dans la zone d'ébullition des essences (benzène, toluène, xylène et cyclo-hexane) ainsi que les huiles moyennes ou les produits qui en contiennent, comme l'huile moyenne de goudron de houille ou l'huile moyenne provenant de la liquéfaction de la houille; on peut aussi ajouter des substances moins volatiles lorsqu'elles ont dans les conditions de la réaction une tension de vapeur telle qu'elles existent dans une large mesure sous forme de vapeur; tel est le cas par exemple du naphtalène et de ses homologues, comme aussi celui de fractions volatiles du goudron de houille.

D'une façon générale, ces hydrocarbures cycliques seront ajoutés en proportions comprises entre 10 et 60 % en poids relativement au taux d'alimentation en substances carbonées. La proportion à ajouter dans des cas particuliers dépend notamment de la nature de la réaction, de l'activité du catalyseur et de la nature de la substance de complément. Ces proportions seront plus fortes dans le cas de catalyseurs qui ont fortement tendance à former des gaz que lorsqu'il s'agira de catalyseurs présentant cette tendance à un degré moindre.

Les hydrocarbures cycliques peuvent s'ajouter sans interruption ou par intervalle. Dans ce dernier cas, l'adjonction se fera de préférence lorsque la formation d'hydrocarbures inférieur indésirables commence à dépasser le degré tolérable, ce qui est mis en évidence par un dégagement considérable de chaleur. Les adjonctions peuvent également se faire à des intervalles de temps égaux. Lorsqu'on

ajoute les substances de complément sans interruption la proportion ajoutée peut être constante ou variable. Les hydrocarbures cycliques peuvent également s'ajouter en des points différents de la chambre de réaction. On peut également charger d'hydrocarbures cycliques le catalyseur avant de l'employer.

On a également trouvé que dans les réactions considérées effectuées dans la phase gazeuse ou vapeur, on peut de même réduire considérablement la formation d'indésirables hydrocarbures inférieurs en ajoutant par intervalles des hydrocarbures cycliques qui, du moins en partie, demeurent liquides dans les conditions de la réaction. On peut citer les hydrocarbures aromatiques et aussi les naphtènes. Les hydrocarbures cycliques qui bouillent aux températures supérieures à 200°C. conviennent très bien, comme l'huile d'anthracène ou d'autres fractions de goudron de houille qui bouillent au-dessus de 200°C. Cependant, on peut également ajouter des hydrocarbures cycliques moins volatils, comme par exemple le xylène, à condition que la pression employée pendant la réaction soit assez élevée, ou la température assez peu élevée, pour que la substance d'appoint demeure au moins en partie liquide.

La quantité à ajouter dépend, d'une façon générale, de la durée des intervalles de temps et aussi de la nature de la réaction, de l'activité des catalyseurs et de la nature des substances ajoutées. Les proportions seront plus fortes dans le cas de catalyseurs ayant une forte tendance à former des gaz que dans le cas de catalyseurs pour lesquels cette tendance est moindre.

Les intervalles de temps entre les diverses adjonctions peuvent être égaux. Cependant, on peut également procéder en n'ajoutant des hydrocarbures cycliques que lorsque la formation d'hydrocarbures inférieurs indésirables commence à dépasser le degré permissible, ce qui se manifeste

par une élévation de température. Les hydrocarbures cycliques peuvent aussi s'ajouter en des points différents de la chambre de réaction. Avant d'employer le catalyseur on peut également le charger d'hydrocarbures cycliques.

Le présent procédé offre un grand avantage lorsqu'il s'agit d'hydrogénations destructives effectuées en présence de catalyseurs possédant une forte action dédoublante. Parmi ces catalyseurs on peut citer par exemple les oxydes et sulfures des métaux des groupes 5 à 7 du système périodique et du groupe du fer, de même que les mélanges qui en contiennent et, lorsqu'il s'agit de craquage, les hydrosilicates activés, comme les terres décolorantes, ou encore l'alumine, la magnésie, le charbon actif, le menu coke de lignite ou les oxydes du chrome, du molybdène, du tungstène, du manganèse, du fer, du nickel, du cobalt ou du titane, ou les mélanges de ces substances.

Dans le cas de déshydrogénation, ce procédé est également avantageux en ce que le dédoublement partiel avec formation d'hydrocarbures inférieurs, inévitable dans la plupart des cas, est réduit dans une large mesure.

Dans la réaction du monoxyde de carbone avec l'hydrogène pour former des hydrocarbures liquides ou solides ou des dérivés oxygénés liquides ou solides d'hydrocarbures, l'adjonction d'hydrocarbures cycliques empêche dans une large mesure la formation d'hydrocarbures gazeux, en particulier de méthane. Lorsque dans cette réaction on opère en vue de former des mélanges d'hydrocarbures à point d'ébullition élevé ou de cire de paraffine (ou des deux), la proportion de produits supérieurs formés peut être augmentée de façon considérable aux dépens des hydrocarbures inférieurs, comme l'essence, par l'adjonction d'hydrocarbures cycliques.

Ce procédé présente un avantage spécial dans la

réaction du monoxyde de carbone avec l'hydrogène lorsqu'on emploie des catalyseurs fortement actifs ayant une grande tendance à former des hydrocarbures gazeux, en particulier du méthane. De tels catalyseurs sont en particulier les substances qui renferment du nickel, comme par exemple celles dans lesquelles le nickel existe en mélange avec d'autres substances catalytiquement actives comme le fer, le cobalt ou les composés de terres rares, thorium, titane, cuivre, zirconium, molybdène, chrome, tungstène, germanium, manganèse, ou des métaux alcalins ou alcalino-terreux, ou encore avec ces métaux eux-mêmes, et qui peuvent aussi être déposés sur des supports, comme l'acide silicique actif, l'alumine, la magnésie ou l'oxyde de zinc. Ces catalyseurs contenant du nickel seront préparés de manière connue, comme par exemple par réduction à partir des oxydes, de l'oxalate ou du carbonate en présence de gaz réducteurs, comme l'hydrogène ou le monoxyde de carbone (ou les deux) et à des températures comprises entre 200 et 500°C. ou même supérieures, comme par exemple de 700, 800 ou 1000°C., auquel cas on peut chauffer les substances jusqu'à ce qu'il se produise une agglutination partielle (par exemple durant environ 2 à 4 heures à une température de 850°C.)

Cependant, l'adjonction des dits composés cycliques est avantageuse même dans le cas de catalyseurs ne renfermant pas de nickel. Parmi ceux-ci on peut citer en particulier des substances renfermant du fer comme par exemple le fer obtenu en réduisant le sesquioxyde de fer fondu, auquel on adjoindra avantageusement d'autres substances, comme le titane ou le silicium ou leurs composés, ou le fer obtenu en réduisant des composés non fondus du fer avec agglutination simultanée ou subséquente, auquel de même d'autres substances peuvent avoir été ajoutées.

Il en est de même pour les catalyseurs qui contiennent du cobalt.

429755

Dans la réaction du monoxyde de carbone avec l'hydrogène pour former des dérivés oxygènes liquides ou solides d'hydrocarbures on emploiera les catalyseurs connus pour cette réaction, en particulier les oxydes des métaux alcalins, alcalino-terreux et terreux ou du zinc, du chrome, du bore, du titane, du vanadium, du niobium, du tantale ou du manganèse.

Ces réactions s'effectueront dans des conditions connues, les hydrogénations destructives à des températures comprises entre 250 et 600°C. et sous pression élevée, avantageusement supérieures à 20 atm., le dédoublement pyrogéné à des températures comprises entre 300 et 700°C., avantageusement entre 300 et 550°C. et sous pression normale ou de préférence élevée (comme par exemple de 20 à 200 atm. ou plus), la déshydrogénation à des températures comprises entre 400 et 600°C. et la réaction du monoxyde de carbone avec l'hydrogène à des températures comprises entre 150 et 450°C., de préférence entre 180 et 300°C., sous pression normale ou élevée, par exemple comprise entre 5 et 200 atm.

Les autres conditions, comme la durée du traitement, les proportions relatives des constituants de réaction, etc., seront aussi comme d'ordinaire. Le craquage peut s'effectuer en présence de gaz comme l'hydrogène, le monoxyde de carbone, l'anhydride carbonique, le méthane, l'éthane, le propane ou l'éthylène, le propylène ou le butylène, qu'on aura de préférence portés au préalable aux températures utilisées dans le dédoublement, à des températures encore plus élevées. La réaction du monoxyde de carbone avec l'hydrogène peut s'effectuer en présence de gaz d'accompagnement, comme l'anhydride carbonique ou le méthane. Le rapport de la teneur en monoxyde de carbone à la teneur en hydrogène dans le gaz primitif peut être différent.

Dans les réactions où il n'y a pas formation de produits à poids moléculaire élevé, comme dans la réduction du monoxyde de carbone, c'est-à-dire dans l'hydrogénation destructive, le dédoublement pyrogéné et la déshydrogénation, on emploiera comme matières premières des substances vaporisables, comme par exemple des pétroles, des huiles de goudron, des produits liquides de la réduction du monoxyde de carbone et les huiles obtenues par hydrogénation destructive de charbons ou par polymérisation d'oléfines.

Les exemples ci-après mettront mieux en lumière la nature de la présente invention qui cependant ne se limite pas à ces exemples.

Exemple 1 - Dans une chambre de réaction tubulaire chauffer à une température de 510°C. sous une pression de 150 atm. une fraction bouillant aux températures comprises entre 150 et 300°C. tirée d'un produit de dédoublement de la cire de paraffine de lignite et une quantité égale de benzène. Soumettre ensuite à une distillation fractionnée le produit de réaction obtenu. Après avoir raffiné au moyen d'acide sulfurique ou de terre décolorante la fraction qui bout aux températures comprises entre 140 et 200°C. cette fraction constitue un carburant de sûreté indétonant à point d'éclair élevé.

Exemple 2 - Dans un serpentin extérieurement chauffé porter du butane à une température de 530°C. sous une pression de 250 atm. et avec un taux d'alimentation de 2 kg. par litre de volume chauffé du serpentin. A chaque kilogramme du butane ainsi chauffé adjoindre 0,25 kg. de benzène et 40 litres d'hydrogène. Faire ensuite passer le mélange à une température de 530°C. sur un mélange sulfuré d'acide molybdique, d'oxyde de zinc et de magnésie constituant le catalyseur. Il se forme ainsi un produit dont la fraction qui bout aux températures inférieures à 180°C. peut s'employer très avantageu-

sement comme adjuvant pour améliorer les propriétés indétonantes des carburants. En soumettant le produit à une hydrogénation raffinante on obtient un intéressant carburant présentant de bonnes propriétés d'indétonance.

Exemple 3 - Sur un catalyseur constitué par de l'hydrosilicate d'aluminium, faire passer à une température de 460°C. en même temps que 10 % en volume de benzène brut un mélange d'hydrocarbures bouillant aux températures comprises entre 200 et 350°C. obtenu par réduction du monoxyde de carbone. L'adjonction de benzène brut diminue de 35 % la gazéification avec formation d'hydrocarbure à 3 et 4 atomes de carbone.

Exemple 4 - Sur un catalyseur multi-substantiel contenant principalement du nickel, faire passer sous une pression de 50 atm. et à une température de 330°C., en même temps que 5 kg. de vapeur de benzène exempt de soufre par 100 m^3 de gaz un gaz composé de monoxyde de carbone et d'hydrogène dans le rapport de 1 : 2. On obtient par mètre cube de gaz 110 gr. d'hydrocarbures liquides; sans adjonction de benzène la majeure partie des produits de réaction sont constitués par des hydrocarbures gazeux.

Exemple 5 - Sur un catalyseur d'hydrosilicate d'aluminium, faire passer à une température de 460°C. et sous une pression de 30 atm. un mélange d'hydrocarbures bouillant aux températures comprises entre 200 et 350°C. obtenu par réduction du monoxyde de carbone. Pour 100 kg. de produit initial il se forme ainsi 18 kg. d'essence et 15 kg. d'hydrocarbures gazeux. Si, en outre du mélange d'hydrocarbures susindiqué, on ajoute durant 5 minutes à des intervalles de 30 minutes une fraction d'huile de goudron de houille bouillant aux températures comprises entre 225 et 380°C. à raison de 10 % en poids du taux horaire d'alimentation en mélange d'hydrocarbures à traiter il ne se forme que 1 kg. d'hydrocarbures gazeux.

Exemple 6 - Faire passer sous une pression de 50 atm. à une température de 330°C. un gaz composé de monoxyde de carbone et d'hydrogène dans la proportion de 1 : 2 sur un catalyseur multisubstantiel contenant principalement du nickel.

A des intervalles de 15 à 30 minutes introduire par mètre cube de gaz dans la chambre de réaction 5 à 10 gr. de tétrahydro-naphtalène. La perte résultant de la formation d'hydrocarbures gazeux se trouve ainsi considérablement diminuée.

R E S U M E.

1.- Procédé pour tranformer à température élevée des matières carbonées combustibles comprenant principalement des composés aliphatiques, consistant à chauffer ces matières en présence d'une proportion appréciable d'un hydrocarbure cyclique d'appoint.

2.- A titre de produits industriels nouveaux, les hydrocarbures solides et liquides obtenus par le procédé ci-dessus défini.

3.- Procédé pour transformer des matières carbonées combustibles, en substance comme ci-dessus décrit.

Bruxelles, le 17 Août 1938.

P. Pon. de la Soc. dite: I.G. FARBENINDUSTRIE A.G.

OFFICE KIRKPATRICK - H. & C. PLUCKER Succrs.