

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

SERVICE
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

N^o 429.626

ROYAUME DE BELGIQUE



BREVET D'INVENTION

Le Ministre des Affaires Économiques, 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 9 août 1938 à 13 h 46,

au Greffe du Gouvernement provincial du Brabant;

ARRÊTE :

Article 1. — Il est décerné à J. G. Foxben Industrie Aktien-
-Gesellschaft, siégeant à Frankfurt/Main (Allemagne)
représentée par l'Office technique, M. et M. P. Luchan, anciens,
de Bruxelles,
un brevet d'invention pour Procédé pour traiter thermiquement,
en particulier, de doubler, des substances carbonées,

faisant l'objet d'une ^{de} première demande de brevet qu'elle a déclaré avoir déposée
en Allemagne les 9 août, 12 août, 16 août 1937
et 26 février, 23 février, 9 mai et 20 juillet 1938

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

C. J. *Capas*

ROYAUME DE BELGIQUE

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

BREVET d'invention n° 429626

DEMANDE DÉPOSÉE, le 9. VIII. 1938

BREVET ACCORDÉ par arrêté ministériel du 28. IX. 1938

MÉMOIRE DESCRIPTIF

DÉPOSÉ A L'APPUI D'UNE DEMANDE

M.

DE

O.Z. 10.157-10.167

10.170-10.578

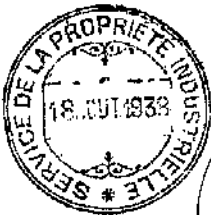
10.579-10.760

10.915

BREVET D'INVENTION

FORMÉE PAR

la Société dite: I.G. FARBENINDUSTRIE AKTIENGESellschaft



p o u r :

Procédé pour traiter thermiquement, en particulier dédoubler,
des substances carbonées.

Demandes de brevets allemands en sa faveur des 9 Août 1937,
12 Août 1937, 16 Août 1937, 26 Février 1938, 28 Février 1938,
9 Mai 1938 et 20 Juillet 1938.

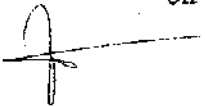
On a trouvé que dans le traitement thermique, en particulier le dédoublément, de substances carbonées on obtient des résultats particulièrement bons en employant des catalyseurs multisubstantiels préparés en précipitant des composés métalliques à partir de solutions salines correspondantes, préalablement mélangées avec des substances analogues à des gels obtenues par précipitation.

Ces substances analogues à des gels s'obtiennent à partir de solutions salines correspondantes, par exemple

de solutions salines renfermant du silicium, du titane, du zirconium, du cérium, du thorium ou de l'aluminium, par adjonction d'agents précipitants appropriés, par exemple d'acides ou de solutions salines, le cas échéant à température élevée. C'est ainsi par exemple qu'à partir d'une solution de verre soluble on obtient par adjonction d'un acide un gel d'acide silicique, ou à partir d'une solution de nitrate d'aluminium et par adjonction d'une solution aqueuse d'ammoniac un gel d'alumine. Les gels ainsi obtenus, parmi lesquels le gel d'acide silicique est surtout convenable, sont mélangés avec la solution d'un ou plusieurs sels des métaux des groupes 2 à 8 du système périodique. Des sels qui sont particulièrement convenables à cet effet sont ceux du magnésium, et en outre les sels des métaux terreux, du titane, de l'étain, du zinc, du magnésium ou de métaux appartenant aux groupes 5 et 6 ou à celui du fer. En même temps qu'on mélange le gel avec la solution saline, ou après, on ajoute un agent précipitant, par exemple de l'ammoniac, du carbonate d'ammonium, du sulfure d'ammonium ou des solutions aqueuses d'alcalis caustiques. L'agent précipitant peut également s'ajouter au gel avant même l'adjonction de la solution de sel alcalin. Avant de mettre ensemble la solution de sel métallique ou de l'agent précipitant et le gel, il est nécessaire de séparer ce dernier du liquide aqueux.

On peut également mettre ensemble le gel et la solution du sel métallique de manière qu'on ajoute à la solution de sel métallique le gel ou la solution formant le gel, de préférence conjointement avec un agent précipitant pour le composé métallique. La solution de sel métallique peut aussi contenir un agent précipitant pour le gel.

On obtient également des mélanges de catalyseurs



très convenables en mélangeant des solutions salines à partir desquelles il est possible de précipiter des gels avec la solution d'un ou plusieurs sels métalliques tout en évitant une précipitation et ajoutant ensuite un ou plusieurs agents précipitants, grâce à quoi on précipite aussi bien le gel que le composé métallique désiré. On évite de manière connue qu'un précipité se forme lorsqu'on met ensemble les solutions primitives, par exemple par adjonction d'un acide comme l'acide chlorhydrique dilué. La précipitation du gel et du composé métallique peut s'effectuer au moyen du même ou de différents agents précipitants. Lorsqu'on emploie des agents précipitants différents on ajoute par exemple d'abord une substance provoquant la formation d'un gel et ensuite l'agent servant à précipiter le composé métallique.

On sépare ensuite du solvant le gel et le composé métallique précipité par dessus, on les lave principalement pour éliminer l'agent précipitant alcalin et on les dessèche. On obtient ainsi un catalyseur multisubstantiel dont le métal se trouve à l'état très finement disséminé. Il n'est pas possible d'obtenir un catalyseur présentant la même activité en mélangeant simplement un gel avec un composé métallique antérieurement précipité, même si l'on agite énergiquement.

Avant de mettre en oeuvre les gels métallifères débarrassés du solvant, on peut en outre les chauffer lentement à une température élevée, par exemple de 450 à 800°C, le cas échéant en présence de gaz agissant réductivement.

Un autre moyen d'obtenir des catalyseurs efficaces par mélange de substances analogues à des gels avec une solution de sel métallique consiste à mélanger un gel ou un mélange de gels à l'état encore humide avec une solution



429626

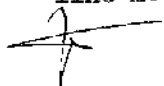
saline métallique et à chauffer ensuite le mélange. On peut s'y prendre par exemple en évaporant le mélange jusqu'à dessiccation et ensuite, de préférence, le chauffant à des températures de l'ordre de 250°C, s'il y a lieu encore plus élevées, par exemple de 300 à 400°C, à l'effet de transformer en autres composés les sels métalliques précipités sur le gel.

On peut également préparer le catalyseur en mélangeant la solution d'un sel formant du gel avec la solution d'un sel métallique et en chauffant ensuite le mélange. Lorsqu'on mélange ces deux solutions on a avantage à prendre soin qu'aucune précipitation ne s'effectue.

Lors de la préparation d'un catalyseur renfermant au moins trois substances, on règle la concentration en ions d'hydrogène du mélange par adjonction d'électrolytes appropriés, par exemple d'acides ou de bases de manière que sa valeur de p_H soit de 3 à 7, en particulier de 3,5 à 6,5. On obtient un catalyseur extrêmement efficace quand la valeur de p_H du mélange des liquides est de 4,5 à 5,5. Pour le lavage du catalyseur on emploie avantageusement de l'eau à laquelle on a donné la même concentration en ions d'hydrogène.

On peut également concentrer le mélange de gel et de solution saline métallique par évaporation à une température d'environ 100°C, le filtrer avant sa dessiccation, le cas échéant laver le résidu afin d'éliminer l'agent précipitant employé pour la préparation du gel, puis le dessécher et s'il y a lieu le chauffer à des températures plus élevées.

On peut aussi, avant de lui ajouter la solution saline métallique débarrasser le gel de l'agent précipitant



et poursuivre son emploi ainsi qu'il a été indiqué.

Le dosage du gel relativement à la solution saline métallique sera dans tous les cas choisi de manière que le catalyseur contienne environ 10 à 98 %, avantageusement 60 à 90 % de gel. Pour le craquage et pour l'hydrogénation destructive ou raffinante des catalyseurs renfermant d'environ 10 à 75 %, avantageusement de 30 à 75 % de gel sont très appropriés. Quand on utilise pour la préparation d'un tel catalyseur comme gel la silice et comme gel ou composé métallique l'alumine - si on le désire conjointement avec d'autres substances métalliques ou qui forment de gel - la proportion de SiO_2 à Al_2O_3 doit être moins que 75:25. Lors des réactions sous pression élevée, en particulier lors de l'hydrogénation sous pression, on emploie avec avantage les catalyseurs précités renfermant du silicium et de l'aluminium dont la teneur en aluminium est de 50 % ou plus. Lors des réactions effectuées sous pression normale ou légèrement élevée, par exemple lors du craquage, on emploie des catalyseurs renfermant du silicium et de l'aluminium dont la teneur en silicium est de 50 à 75 %.

Le tableau suivant indique les constituants des catalyseurs convenables pour le traitement thermique de substances carbonées, préparées de la dite manière, mais l'invention n'est pas restreinte à l'emploi de ces catalyseurs.

Si - Mg	Si - Mg - Al
Si - Al	Al - Mg
Si	conjointement avec un ou
Si - Mg	plusieurs des métaux suivants:
Si - Al	Zn, Sn, Ti, V, Cr, Mo, W, Fe, Ni
Si - Mg - Al	et Co.
Al	
Al - Mg	



Très fréquemment l'efficacité du catalyseur se trouve encore augmentée en éliminant complètement ou en partie le métal de catalyseur multicomposant préparé ainsi qu'il a été dit par dissolution au moyen d'acides minéraux ou organiques.

C'est surtout le cas quand on a préparé le catalyseur par imprégnation d'un gel minéral avec un composé métallique en mélangeant la solution formant du gel avec la solution d'un métal trivalent ou par une autre des méthodes précitées.

On peut également préparer le gel métallique qui sera débarrassé totalement ou en partie, du métal, en mélangeant une solution d'un sel formant du gel avec une solution d'un gel métallique et en faisant reposer ou chauffer ou les deux le mélange renfermant l'acide en excès.

Pour le façonnage du catalyseur il y a avantage à ajouter à celui-ci des substances renfermant du carbone, par exemple du graphite ou du menu coke de lignite, à effectuer ensuite le façonnage et à chauffer le mélange à des températures de 500 à 600°C.

Un avantage particulier des catalyseurs préparés de cette manière réside en ce qu'il est très facile de leur restituer leur pleine efficacité par exemple en les traitant à température élevée au moyen de gaz oxydants.

Ce traitement peut être exécuté à hautes températures jusqu'à environ 800°C, tandis que la température de la régénération des catalyseurs de silice, qui ne sont pas obtenus par précipitation de solutions de substances formant du gel, par exemple la terre décolorante naturelle, ne doit pas dépasser environ 500°C pour ne pas endommager le catalyseur.

Le maintien d'une si basse température pendant la régénération du catalyseur dans laquelle des réactions exo-

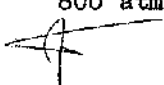
A.

thermiques ont lieu, est très difficile et seulement possible par un contrôle exact de la température et de la teneur en oxygène des gaz oxydants employés.

On réalise une nouvelle amélioration desdits catalyseurs en leur adjoignant, de plus, de l'acide borique. Celui-ci, sous forme solide ou liquide, peut s'ajouter au gel avant ou après l'adjonction de la solution saline métallique ou de l'agent précipitant, ou après le filtrage, ou avant, après ou pendant le chauffage. La proportion d'acide borique ajoutée peut varier dans de larges limites. Elle sera utilement d'environ 0,5 à 50 %, avantageusement 0,5 à 6 % par rapport au mélange sec de gel et de composé métallique.

D'autres adjuvants qui peuvent servir en outre desdits catalyseurs pour le traitement thermique de substances renfermant des hydrocarbures sont la terre décolorante ou la bauxite ou des substances analogues. Il y a intérêt à les ajouter au mélange dès la préparation du catalyseur.

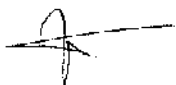
Les catalyseurs suivant l'invention ou leurs mélanges conviennent particulièrement pour le dédoublement de substances carbonées comme les pétroles, les goudrons, les produits d'épuisement de matières carbonées, les produits de craquage, les produits d'hydrogénation sous pression du charbon, des goudrons, des pétroles, du bois ou de la lignine, ainsi que des fractions desdites huiles. On opérera alors utilement à des températures d'environ 300 à 700°C ou supérieures, sous pression ordinaire, réduite ou élevée, par exemple de 10 à 200 atm., le cas échéant en présence de gaz comme l'hydrogène, la vapeur d'eau, l'azote ou les oxydes du carbone. Ces catalyseurs conviennent aussi très bien pour l'hydrogénation sous pression desdites substances, en particulier sous des pressions supérieures à 200 atm, par exemple de 400 à 800 atm. Dans ce cas on emploiera avantageusement des cata-



lyseurs multisubstantiels renfermant du silicium et de l'aluminium et préparés comme il a été indiqué, catalyseurs qui peuvent en outre contenir des métaux, par exemple, du magnésium, du fer, du cobalt, du nickel, du tungstène, du molybdène, du chrome, du manganèse, du vanadium ou de l'uranium, ou leurs composés, des mélanges de ces substances en proportion de 0,1 à 25 % ou plus, en particulier de 0,1 à 10%.

Si l'on emploie comme matières premières pour le dédoublement ou l'hydrogénation sous pression des hydrocarbures aliphatiques très riches en hydrogène, par exemple les hydrocarbures obtenus en faisant réagir l'oxyde de carbone avec l'hydrogène, des pétroles à base purement paraffinique ou des hydrocarbures riches en hydrogène, obtenus par hydrogénation sous pression ou par épuisement au moyen de solvants sélectifs ou par ces deux moyens à la fois et contenant au moins 15 gr d'hydrogène pour 100 gr de carbone, ou des fractions de ces substances, des catalyseurs multisubstantiels qui conviennent tout particulièrement pour obtenir de hauts rendements en essence avec formation minime de gaz sont ceux qu'on aura préparés ainsi qu'il a été indiqué à partir d'un mélange de substances analogues à des gels et d'une solution saline magnésienne. Un catalyseur multisubstantiel particulièrement avantageux dans de tels cas est celui qui se compose principalement de magnésie et d'acide silicique et qui, utilement, renferme en outre de petites quantités de zinc.

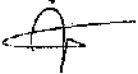
D'autres traitements thermiques de substances carbonées pour lesquels on peut avantageusement employer les catalyseurs suivant la présente invention sont par exemple la polymérisation, l'alcoylation, l'isomérisation, la désulfuration ou le raffinage des huiles.



Exemple 1. - Dissoudre dans 9 parties en poids d'eau 1 partie en poids de silicate de sodium contenant 0,28 partie en poids d'acide silicique et, de cette solution, précipiter ce dernier au moyen de 0,23 partie en poids de chlorure d'ammonium dans 1,5 partie en poids d'eau. Ajouter ensuite tout en agitant 0,28 partie en poids de nitrate d'aluminium ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$) dissoute dans 1,5 partie en poids d'eau, et de l'eau ammoniacale concentrée jusqu'à ce que la réaction soit alcaline. Porter le tout à l'ébullition puis filtrer, laver le précipité à l'eau bouillante, et le dessécher à une température de 200°C.

Introduire le gel desséché, en fragments de la grosseur d'un poids, dans un récipient de réaction à travers lequel on fera passer à une température de 460°C et sous la pression normale les vapeurs d'une huile moyenne tirée d'un pétrole allemand et bouillant aux températures comprises entre 200 et 350°C. Presque la moitié de l'huile mise en oeuvre se trouve transformée en une essence remarquablement indétonante. Quelques centièmes seulement de la matière première sont transformés en gaz ou en produits de condensation. Après arrêt de l'opération on peut restituer au catalyseur son efficacité primitive par chauffage au moyen de gaz renfermant de l'oxygène.

Exemple 2. - Diluer à 3 litres, au moyen d'eau, 500 cmc de solution commerciale de verre soluble (2,1 molécules-gramme d' SiO_2), et ajouter, tout en agitant énergiquement, 140 cmc d'acide chlorhydrique concentré (valeur de pH du mélange inférieure à 4). Ajouter ensuite une solution de 687 grammes d' $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$, auquel cas aucune précipitation ne se produit, puis précipiter par neutralisation au moyen d'ammoniaque un gel d'acide silicique renfermant de l'aluminium; le laver soigneusement, le dessécher, le façonner et le chauffer à une température de 400 à 450°C dans un courant d'air.



Sur un catalyseur ainsi préparé faire passer durant 2 heures les vapeurs d'une huile moyenne tirée du pétrole (taux d'alimentation: 0,5 litre d'huile par litre de catalyseur et par heure) à une température de 480°C . On obtient un produit qui renferme 40% de constituants liquides bouillant aux températures inférieures à 200°C et remarquablement indétonants.

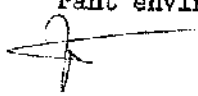
Exemple 3. - Diluer au moyen de 900 gr. d'eau 100 gr. de silicate de sodium renfermant 28,1 gr. d' SiO_2 et, tout en agitant, ajouter une solution de 22,5 gr. de chlorure d'aluminium dans 150 cmc d'eau. Isoler par filtrage le gel d'acide silicique ainsi précipité, le laver et, tandis qu'il est encore humide, en faire avec 28 gr. de nitrate d'aluminium une bouillie qu'on desséchera au bain-marie et qu'on chauffera ensuite jusqu'à ce qu'il ne se dégage plus de gaz nitreux.

En faisant passer à une température de 460°C et sous la pression ordinaire sur le catalyseur ainsi obtenu une huile moyenne tirée d'un pétrole allemand on obtient les mêmes résultats que suivant l'exemple 1.

Exemple 4. - Diluer au moyen de 900 gr. d'eau 100 gr. de silicate de sodium renfermant 28,1 gr. d' SiO_2 et, tout en agitant, ajouter 22,5 gr. de chlorure d'ammonium dans 150 cmc d'eau, auquel cas il se forme un gel d'acide silicique.

A ce mélange ajouter, tout en agitant, 28,4 gr. de nitrate d'aluminium ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$) dissous dans 150 cmc d'eau et de l'ammoniaque jusqu'à ce que la réaction soit devenue alcaline.

Ayant porté le tout à l'ébullition, le filtrer et le laver complémentaiement à l'eau chaude. Au résidu de filtrage ajouter 2 gr. d'acide borique, faire du tout une bouillie homogène, tout en chauffant, et chauffer ensuite celle-ci durant environ 10 heures à une température de 250°C .

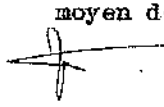


En faisant passer sur ce catalyseur, à une température de 460°C . et sous la pression atmosphérique, une huile moyenne tirée d'un pétrole allemand on obtient pour 100 kgs. d'huile moyenne environ 50 kg. d'essence ayant un indice d'octane de 85.

Exemple 5.- Diluer à 10 litres, au moyen d'eau, 1,5 kg. d'une solution à 28% de verre soluble et y ajouter, tout en agitant, une solution de 650 gr. de chlorure ferrique ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) dans 2 litres d'eau. Isoler par filtrage le précipité obtenu, le laver, le dessécher en le chauffant jusqu'à une température d'environ 400°C et le laver ensuite au moyen d'acide chlorhydrique à 10% jusqu'à ce que l'acide ne se colore plus en jaune. Laver ensuite à l'eau, jusqu'à ce qu'il soit exempt d'acide, le résidu renfermant de l'acide silicique, le dessécher en le chauffant jusqu'à une température d'environ 100°C , le façonner et le soumettre ensuite à une température de 400°C .

Lorsqu'on emploie ce catalyseur pour le dédoublement, par exemple d'une fraction huile moyenne préparée synthétiquement à partir de l'hydrogène et de l'oxyde de carbone, la formation d'hydrocarbures inférieurs indésirables (dont la molécule renferme 3 ou 4 atomes de carbone) est inférieure de 30 à 40% à celle qu'on observe en opérant à l'aide des catalyseurs de dédoublement connus renfermant du silicium, par exemple les hydrosilicates d'aluminium.

Exemple 6.- Diluer à environ 300 litres au moyen d'eau 50 litres d'une solution de silicate de sodium de densité 1,32 et y ajouter lentement, tout en agitant, 14 litres d'acide chlorhydrique concentré. Au gel ainsi formé ajouter, tout en agitant, une solution de 102 kg. de chlorure de magnésium cristallisé ($6 \text{H}_2\text{O}$) dans 100 litres d'eau, précipiter au moyen d'eau ammoniacale concentrée, et porter à l'ébullition.



Isoler par filtrage le précipité formé, l'épuiser à l'eau bouillante, et le dessécher à une température de 120°C.

Sur le gel sec ainsi obtenu et fragmenté à la grosseur d'un pois, faire passer à une température de 460°C, et sous la pression ordinaire, les vapeurs d'un mélange d'hydrocarbures bouillant aux températures comprises entre environ 200 et 330°C, et obtenu en faisant réagir l'oxyde de carbone avec l'hydrogène. Au cours d'un seul passage on obtient, par rapport au mélange d'hydrocarbures mis en oeuvre, environ 20% en poids d'essence, et environ 1,5% en poids de gaz contenant principalement du propane et du butane en outre de traces d'hydrocarbures inférieurs.

Exemple 7.- Acidifier au moyen d'acide chlorhydrique une solution de verre soluble de manière que sa valeur de pH soit inférieure à 4, puis y ajouter une solution de nitrate d'aluminium, de chlorure de fer et de chlorure de magnésium, auquel cas il ne se produit aucune précipitation. A cette solution ajouter de l'ammoniaque jusqu'à ce que sa réaction soit alcaline. Isoler par filtrage le précipité qui se trouve ainsi formé, le laver au moyen d'eau ammoniacale et ensuite d'eau pure, le dessécher et le chauffer durant 2 heures à une température de 450°C. On obtient ainsi un catalyseur qui renferme 66% d'SiO₂, 28% d'Al₂O₃, 3% d'FeO, et 3% d'MgO. Façonner ce catalyseur et le loger dans un four à haute pression à travers lequel on fera passer une huile moyenne tirée du pétrole en même temps que de l'hydrogène à une température de 410°C et sous une pression de 600 atm. En un passage unique on obtient 70% d'essence par rapport à l'huile primitive. Les produits moins volatils seront réintroduits dans le four de réaction en même temps que de l'huile primitive neuve.



Exemple 8.- Diluer à 3 litres, au moyen d'eau, 50 cmc d'une solution de silicate de sodium de densité 1,32 et y ajouter 160 cmc d'acide chlorhydrique concentré et puis une solution de 2750 gr. d' $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9 \text{H}_2\text{O}$ dans 8 litres d'eau. A cette solution ajouter de l'eau ammoniacale, jusqu'à ce que sa réaction soit alcaline. Isoler par filtrage le précipité, qui se trouve ainsi formé, le laver au moyen d'eau, le dessécher et le chauffer à une température de 150°C .

Lorsqu'on emploie ce catalyseur contenant 66% d' Al_2O_3 et 34% d' SiO_2 pour le craquage d'huiles moyennes paraffiniques à 460°C ., on obtient un produit contenant 30% d'essence. Les constituants à point d'ébullition plus haut seront réintroduits dans la chambre de réaction. Après une durée de 1 heure le catalyseur sera régénéré et pourra être employé de nouveau pour le même procédé.

REVENDICATIONS

1.- Procédé pour traiter thermiquement des substances carbonées en présence de catalyseurs, en particulier pour doubler ces substances, consistant à employer des catalyseurs multisubstantiels qu'on aura obtenus en précipitant des composés métalliques à partir de solutions salines correspondantes préalablement mélangées avec des substances analogues à des gels obtenues par précipitation.

2.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie des catalyseurs multisubstantiels dans lesquels, au cours de leur préparation, les composés métalliques ont été précipités par l'adjonction simultanée ou subséquente d'un agent précipitant.

3.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie des catalyseurs multisubstantiels préparés en mélangeant des solutions à partir desquelles il est possible

[Signature]

de précipiter des gels avec la solution d'un ou plusieurs sels métalliques tout en évitant une précipitation, puis en ajoutant au mélange un ou plusieurs agents précipitant les gels et les composés métalliques.

4.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie des catalyseurs multisubstantiels, pour la préparation desquels on a effectué la précipitation de composés métalliques par chauffage du mélange de gels et de solutions salines métalliques.

5.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie des catalyseurs multisubstantiels préparés à partir de mélange de gel d'acide silicique et de la solution d'un sel métallique alcalin par adjonction d'un agent précipitant ou par chauffage ou par ces deux moyens à la fois.

6.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie des catalyseurs multisubstantiels pour la préparation desquels on a employé un sel magnétique comme constituant métallique du mélange.

7.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie des mélanges de catalyseurs obtenus à partir de gels et de solutions salines métalliques, mélanges dont on a complètement ou partiellement rééliminé le métal par dissolution avant de les employer.

8.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie des mélanges de catalyseurs obtenus à partir de gels et de solutions des sels des métaux trivalents, avantageusement de chlorure ferrique, mélanges dont on a complètement ou partiellement rééliminé le métal par dissolution avant de les employer.

9.- Procédé suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'on emploie conjointement à de l'acide borique les catalyseurs préparés de la manière indiquée.



429626

15.-

10.- A titre de produits industriels nouveaux, les produits du traitement thermique et notamment du dédoublement de substances carbonées obtenus par le procédé ci-dessus défini.

Bruxelles, le 9 Août 1938

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

OFFICE KIRKPATRICK

H. & C. PLUCKER Succrs.

