

OFFICE NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.

BREVET D'INVENTION.

XIV. — Arts chimiques.

4. — CORPS GRAS, BOUGIES, SAVONS, PARFUMERIE.

N° 574.173

24

Procédé et dispositif industriels pour la fabrication synthétique d'hydrocarbures par voie électrique.

M. CHARLES-HENRY ANDRY-BOURGEOIS résidant en France (Seine).

Demandé le 19 octobre 1923, à 10^h 20^m, à Paris.

Délivré le 26 mars 1924. — Publié le 7 juillet 1924.

Cette invention a pour objet un procédé de fabrication des hydrocarbures en combinant les éléments : carbone et hydrogène par le concours de l'arc, de l'étincelle ou de l'effluve électrique, ainsi qu'un dispositif comprenant l'ensemble des appareils réalisant cette fabrication.

On sait que le carbone, à l'état solide, a très peu d'affinité pour l'hydrogène et que, pour former une combinaison entre ces deux éléments, il faut leur fournir une grande quantité de calories.

Ainsi le carbone, même à l'état spongieux, tel qu'il est obtenu par la calcination du sucre, ne s'unit à l'hydrogène qu'à 1200° C. pour donner du méthane.

Le carbone à l'état compact, ou à l'état de graphite, ne s'unit à l'hydrogène qu'aux très hautes températures fournies par l'arc électrique, pour former le proto-hydrure de carbone ou l'acétylène.

Ces hautes températures sont indispensables pour transformer préalablement le carbone en gaz ou vapeur, lesquels s'unissent avec l'hydrogène en dégageant, le plus souvent, de la chaleur.

Si donc, au lieu de carbone solide, on prend comme point de départ le carbone libre ou combiné, à l'état de gaz ou de vapeur, sa combinaison avec l'hydrogène, pour donner des hydrocarbures, devient plus aisée.

On détermine, par exemple, l'union de l'hydrogène avec le carbone gazeux, tel qu'il existe dans l'oxyde de carbone, simplement par l'action catalytique de métaux finement divisés et en chauffant les gaz à 200° C., 35 environ.

On sait d'autre part que l'étincelle électrique, telle qu'elle est fournie; par exemple, par de fortes bobines d'induction, par les magnétos ou par les machines à contact tournant, est capable d'effets calorifiques puissants malgré sa faible intensité.

Si l'on fait jaillir l'étincelle entre des électrodes judicieusement choisies, à l'effet calorifique se joint l'effet chimique de l'effluve ou de rayons ultra-violet qui prennent naissance.

De plus, le transport, quoique infinitésimal, des particules des électrodes, provoque un bombardement des molécules gazeuses soumises à son action, phénomène qui donne lieu à de puissantes ondulations vibratoires, provoquant de fortes pressions instantanées, ainsi que la dislocation des molécules des gaz traités, leur ionisation, leur émiettement et finalement leur contraction, condensation, combinaison et polymérisation.

Enfin l'étincelle, en pulvérisant les électrodes, produit une ambiance catalysante qui active l'union du carbone et de l'hydrogène en présence.

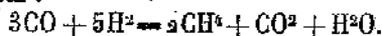
Prix du fascicule : 2 francs.

Le procédé dont s'agit, consiste à combiner progressivement et par étapes successives, le carbone libre ou combiné, pris sous forme de gaz ou de vapeur, à l'hydrogène, également libre ou combiné et sous forme de gaz ou de vapeur et ce par les effets calorifiques, chimiques, mécaniques, vibratoires, ionisants, catalytiques de l'arc, de l'étincelle ou de l'effluve électrique.

10 Le processus comprend plusieurs phases, selon la nature des gaz traités et le but recherché. A titre d'exemple il est indiqué ci-après la marche des réactions chimiques lorsque le point de départ est l'oxyde de carbone, pour arriver aux hydrocarbures liquides.

15 Le carbone, de préférence sous forme d'oxyde de carbone (CO) tel qu'il est obtenu, mélangé à l'hydrogène, dans le gaz à l'eau des gazogènes, est soumis à l'action de l'arc ou de l'étincelle électriques et ce dans une atmosphère d'hydrogène.

La réaction peut être représentée par exemple par :

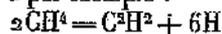


25 La vapeur d'eau est condensée, l'acide carbonique est absorbé et peut être renvoyé au gazogène, où il est transformé en présence du carbone, en oxyde de carbone.

30 La réaction ci-dessus c'est la combustion de l'oxyde de carbone dans l'hydrogène, ou réciproquement, et le méthane obtenu représente à peu près 75 % du carbone mis en œuvre.

35 Le méthane (CH^4) produit, est soumis, lui-même, à l'action de l'étincelle électrique et il est décomposé principalement en acétylène et hydrogène.

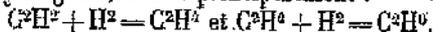
On a par exemple :



40 et aussi $\text{CH}^4 + \text{CO} = \text{C}^2\text{H}^2 + \text{H}^2\text{O}$,

ou $\text{CH}^4 + \text{CO} + 2\text{H}^2 = \text{C}^2\text{H}^2 + \text{H}^2\text{O}$.

L'acétylène (C^2H^2) débarrassé de la vapeur d'eau, soumis à son tour à l'action de l'étincelle ou de l'arc électriques en présence de l'hydrogène, donne principalement :



On arrive ainsi, progressivement, à effectuer la concentration des molécules simples d'hydrocarbures, en les hydrogénant et en les carburant par étapes successives, pour constituer des hydrocarbures de plus en plus condensés.

Le cycle d'opérations est effectué dans une série d'enceintes communiquant les unes avec les autres et à travers lesquels les gaz à traiter sont soumis à l'action de l'arc, de l'étincelle ou de l'effluve électriques.

Dans le dessin annexé, qui représente schématiquement un exemple de réalisation du dispositif, les enceintes à réaction sont représentées par 1, 2, 3, 4, etc. Elles communiquent entr'elles par des tuyaux en métal qui dans cet exemple servent aussi d'électrodes, et dont les extrémités sont de préférence en fer, aluminium, cuivre, nickel, ferro-nickel ou sodium, potassium, ou alliages de ces métaux entr'eux.

Les électrodes a, c, e, g, sont réunies à l'une des bornes du circuit de la machine d'induction, les électrodes b, d, f, h, etc., sont réunies à l'autre borne.

Les gaz à traiter sont introduits dans l'enceinte 1, par le tuyau a et passent, après l'action de l'électricité (qui est représentée par des traits pointillés), par b, dans un épurateur ou condenseur E et ensuite dans l'enceinte 2 et ainsi de suite.

L'hydrogène et autres gaz nécessaires à la réaction, tels que oxyde de carbone, méthane, acétylène, sont introduits par d, e, f, g.

La transformation des gaz est réalisée de la manière suivante :

On purge les appareils de tout l'air ou autres gaz pouvant s'y trouver, par un courant d'hydrogène.

On commence à faire jaillir l'étincelle, l'arc ou l'effluve électriques, selon les gaz à traiter, entre les tubes a et b, c et d, e et f, etc., on introduit, par exemple, l'oxyde de carbone et l'hydrogène par a et de l'hydrogène supplémentaire par d.

Dans le cas envisagé, les gaz sortant par b sont composés principalement de méthane, d'acide carbonique et de vapeur d'eau, lesquels sont épurés en E.

Le méthane (CH^4) sortant par c, passe dans l'enceinte 2 où il est soumis à l'action de l'arc ou de l'étincelle passant entre c et d.

Par e on fait arriver dans l'enceinte l'oxyde de carbone et l'hydrogène nécessaires.

Dans le cas envisagé, les gaz sont transformés dans l'enceinte 2, principalement en acétylène lequel est purifié en E' d'où il passe dans l'enceinte 3, et ainsi de suite.

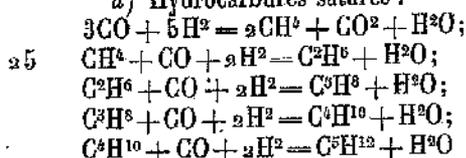
Selon le cas, l'opération peut se faire avec des gaz maintenus à la température ordinaire, ou avec des gaz portés préalablement à une température allant jusqu'à 500° C., sous la pression ordinaire, ou sous une pression allant jusqu'à 30 atmosphères.

Les cuccintes peuvent être chauffées, si cela est nécessaire, et on peut y introduire des métaux finement pulvérisés agissant, par leur pouvoir catalysant, pour activer, compléter ou augmenter le rendement de la réaction.

L'opération peut être commencée avec un gaz carboné, peu condensé pour arriver à un hydrocarbure plus ou moins condensé.

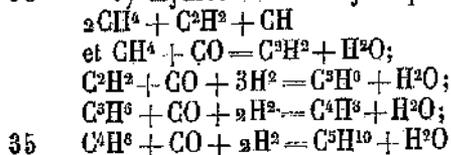
On peut obtenir par ce procédé et à l'aide de ce dispositif, des hydrocarbures saturés, éthyléniques, benzéniques, d'après les réactions ci-dessous, en commençant l'opération à un stade quelconque, selon le gaz carboné dont on dispose; et en l'arrêtant au point voulu. On peut envisager, par exemple, les séries de réactions suivantes :

a) Hydrocarbures saturés :



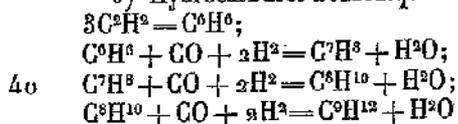
et ainsi de suite.

b) Hydrocarbures éthyléniques :



et ainsi de suite.

c) Hydrocarbures benzéniques :



et ainsi de suite, jusqu'aux molécules les plus condensées.

RÉSUMÉ.

Procédé et dispositif industriels pour la fabrication synthétique d'hydrocarbures, caractérisés par :

1° L'emploi de l'arc, de l'étincelle et de l'effluve électriques agissant par leurs propriétés calorifiques, vibratoires, ionisantes et catalytiques sur les molécules de l'hydrogène et du carbone mis en œuvre;

2° L'emploi d'hydrogène et de carbone d'une combinaison gazeuse qui s'unissent sous l'effet de l'arc, de l'étincelle ou de l'effluve électriques dans un courant d'hydrogène intervenant dans la réaction comme véhicule et comme élément réagissant;

3° L'emploi d'enceintes communiquant entr'elles, en série ou en dérivation, dans lesquelles la carburation et l'hydrogénation des molécules d'hydrocarbures a lieu successivement et progressivement à l'aide de l'arc, de l'étincelle ou de l'effluve électriques, jaillissant entre les électrodes, jusqu'à la condensation suffisante de ces molécules pour atteindre l'état liquide à la température et pression ordinaires;

4° La possibilité d'introduire à l'intérieur des enceintes, des métaux finement pulvérisés et intervenant comme catalyseurs;

5° La possibilité de commencer l'opération avec les molécules simples de gaz carbonés, pour arriver à des molécules aussi condensées que l'on désire et réciproquement, en émettant les molécules condensées pour arriver à des molécules aussi simples que l'on désire, et

6° Par la possibilité d'intercaler entre le cycle de réactions électriques, des réactions de catalyse, d'analyse ou de pyrogénéation de molécules d'hydrocarbures et réciproquement, d'intercaler une ou plusieurs réactions électriques entre les réactions de catalyse, d'analyse ou de pyrogénéation, pour arriver aux molécules d'hydrocarbures recherchées.

ANDRY-BOURGEOIS.

N° 874.073

M. Andry-Bourgeois

Pl. unique

