



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña

a la

solicitud de una patente de invención por veinte años en España a favor de Monsieur Herbert, Alfred HUMPHREY y la Sociedad SYNTHETIC AMMONIA & NITRATES LTD. ambos domiciliado en la calle

Real 3 en BELLINGHAM

(Inglaterra)

por

PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA PRODUCCION DE MEZCLAS DE AZOE E HIDROGENO PARA LA SINTESIS DEL AMONIACO

====cCo====

Esta invención tiene por objeto un procedimiento continuo para la fabricación de mezclas de azoe y de hidrogeno y para la síntesis del amoniaco por medio de estas mezclas.

Se conoce ya el fabricar estas mezclas, partiendo del gas de agua, de gas de gasogeno o de cualquier otro gas apropiado, agregar allí cantidades convenientes de vapor de agua y hacer reaccionar el oxido de carbono y el vapor para obtener anhídrido carbonico e hidrogeno. Pero aun despues de los procedimientos de depuración destinados a eliminar el vapor de agua, el oxido de carbono y el anhídrido carbonico, estas mezclas gaseosas contienen aun cantidades apreciables (puede ser 1 a 3 %) de metano, y lapresencia de este constituyente inerte no es deseable, porque necesita un trabajo suplementario para el bombeado de este gas que no tiene ningun utilidad y cuya presencia disminuye el rendimiento de la reaccion entre el azoe y el hidrogeno. La presencia de constituyentes inertes debe ser evitada, sobre todo, en los procedimientos que comprenden una circulación de la mezcla azoe-hidrogeno sobre un catalizador, porque despues de la extracción



del amoniaco sintetico de la mezcla obtenida, la adiccion de una nueva cantidad de mezcla azoe-hidrogeno para reemplazarle tiene por efecto aumentar la proporcion de constituyentes inertes de los gases. Esta acumulacion no puede impedirse y por ultimo cuando la proporcion de constituyentes inertes en la mezcla en circulacion llega a ser tan importante que afecta sensiblemente el rendimiento neto en amoniaco, es necesario purgar la mezcla de una parte de estos gases. Asi se puede mantener el porcentaje de los constituyentes inertes en una cifra razonable, pero esta purga periodica arrastra forzosamente la perdida de una parte de la preciosa mezcla de azoe y de hidrogeno, porque seria muy costoso separar el metano de estos gases.

Segun la presente invencion, es posible sin embargo, partiendo de un combustible carbonado, preparar una mezcla de azoe y de hidrogeno que contenga muy poco o nada de metano, lo que suprime los inconvenientes anteriormente mencionados. En la forma preferida de este procedimiento, se emplea como materia prima, para la preparacion de esta mezcla, el gas combustible fabricado segun el procedimiento descrito en la solicitud de patente de igual fecha hecha por los inventores por "Perfeccionamientos introducidos en la produccion de gases combustibles". En este procedimiento se obtiene un gas combustible partiendo de un combustible pulverizado que se quema a una temperatura muy elevada (por ejemplo 1300°C.) con el aire y vapor previamente sometidos a un calentamiento intenso. En estas condiciones, se ha comprobado que la mezcla gaseosa que resulta no contiene practicamente metano ni otros hidro-carbuos inertes. Se puede tambien emplear gas combustible fabricado partiendo de combustible en trozos a condicion de mantener la temperatura en la camara de combustion o mas alla de esta al valor normal de 1300°C alrededor.

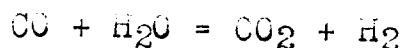
Es cierto que en un gasogeno ordinario los gases atraviesan una



zona caliente cuya temperatura puede alcanzar 1300° C. pero esta zona es xpequeña con relacion al conjunto de la camara de combustion y su travesia por los gases no dura nunca bastante tiempo para disasociar completamente los hidrocarburos que puedan haberse formado anteriormente. Ademas, despues de haber franqueado la zona caliente de un gasogeno ordinario, los gases deben atravesar aun capas de combustibles mas frios y nuevas cantidades de hidrocarburo toman nacimiento por la accion del calor de los gases sobre el combustible. Por el contrario, en el procedimiento segun la invencion, el conjunto de la camara de combustion se encuentra continuamente a esta temperatura muy elevada y no existen alli capas mas frias que tenga que atravesar el combustible. Se desprende que los hidrocarburos son completamente disasociados o casi completamente y que el gas resultante esta exento de estos compuestos perjudiciales. Si se emplea combustible en trozos, este debe de ser calentado previamente a la temperatura elevada necesaria antes de ser cargado en la cima de la masa de combustible o si se emplea combustible frio, este debe introducirse por debajo es decir debajo del combustible caliente.

La mezcla gaseosa de azoe, oxido de carbono e hidrogeno asi producida, conviene por tanto particularmente para la fabricacion de una mezcla de azoe y de hidrogeno para la sintesis del amoniaco. La manera de proceder es la de los procedimientos conocidos, por ejemplo como sigue:-

Se agrega vapor de agua a la mezcla gaseosa de azoe, de oxido de carbono y de hidrogeno (que puede ya contener un poco de vapor) y se envia la mezcla sobre una masa de contacto consistente en oxido de hierro o conteniendo oxido de hierro o materias equivalentes. Si la reaccion se opera en presencia de un exceso apropiado de vapor y a una temperatura proxima a los 500° C., se obtiene una transformacion importante de oxido de carbono segun la reaccion





El anhídrido carbónico, el exceso de vapor y el óxido de carbono que quedan son entonces eliminados por los procedimientos conocidos y los gases residuarios consisten en azoe y en hidrogeno prácticamente sin hidrocarburos inertes. Antes de la fase de síntesis se puede regular las proporciones de azoe y de hidrogeno de la mezcla para obtener la relación estequiométrica de 1 a 3, por adición de hidrogeno suplementario, o bien puede hacerse esta operación por adición de gas de agua a la mezcla azoe-hidrogeno-óxido de carbono antes de la catálisis, haciéndose la adición en cantidades tales que la relación del volumen de azoe en la suma de los volúmenes de óxido de carbono y de hidrogeno en la mezcla es de 1 a 3. Se puede utilizar aire enriquecido en oxígeno y si se utilizan cantidades convenientes de oxígeno en la fabricación del gas combustible, la relación correcta de 1 a 3 puede alcanzarse directamente sin que deba hacerse ninguna adición de hidrogeno a la mezcla.

Se ve que en el presente procedimiento la temperatura elevada esta mantenida de manera continua, de preferencia por el empleo de combustible pulverizado con un calentamiento previo intenso de los gases. Cuando se utiliza combustible en trozos, la expresión "temperatura elevada" se refiere a una temperatura que esta mantenida de manera continua y de manera de que se eviten los resultados no deseables mencionados anteriormente, y esa expresión no se refiere a las temperaturas que pueden existir unicamente en una zona de un gasogeno funcionando de manera continua ni a la temperatura que puede existir durante la parte inicial del periodo de gasificación de un gasogeno de funcionamiento intermitente.

Es preferible reenviar a la cámara de combustión una gran proporción del valor disponible de los productos gaseosos de la combustión, bajo la forma de un calentamiento previo de los gases entrantes.



N O T A.

La presente invencion comprende las siguientes reivindicaciones:-

1<sup>o</sup>. Procedimiento para la produccion de una mezcla de azoe y de hidrogeno, caracterizado en que se quema un combustible carbonado de manera continua a una temperatura muy elevada, por ejemplo 1300<sup>o</sup> C. con vapor y aire o aire enriquecido, fuertemente calentados, y se hace reaccionar el oxido de carbono asi formado con el vapor en presencia de un catalizador y se purifica la mezcla de gases.

2<sup>o</sup>. Procedimiento segun la reivindicacion 1 caracterizado en que se prepara en principio una mezcla gaseosa conteniendo oxido de carbono, hidrogeno, azoe y vapor residual, asi como poco o nada de metano o de otros hidrocarburos inertes, quemando a una temperatura muy elevada combustible pulverizado, con aire y vapor calentados fuertemente, y se mantiene esta temperatura esencialmente por el hecho de que se reenvia a la camara de combustion una gran proporcion del calor disponible de los productos gaseosos de la combustion bajo la forma de un calentamiento previo de los gases entrantes.

3<sup>o</sup>. Procedimiento segun las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado en que se agrega hidrogeno a la mezcla final de azoe y de hidrogeno hasta que la mezcla contenga tres volúmenes de hidrogeno por cada volumen de azoe.

4<sup>o</sup>. Procedimiento segun las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado por la adicion de gas de agua a la mezcla de azoe, de hidrogeno y de oxido de carbono producido, y la regulacion de la mezcla de manera que despues de la catalisis, existan en ella tres volúmenes de hidrogeno por cada volumen de azoe.

5<sup>o</sup>. Procedimiento segun las reivindicaciones 1 y 2 caracterizado en que la produccion inicial de la mezcla gaseosa de oxido de carbono, azoe e hidrogeno consume una cantidad suficiente de oxigeno, para que sea posible, despues de la regulacion, preparar



sin adición de hidrogeno suplementario, una mezcla de azoe y de hidrogeno conteniendo tres volúmenes de hidrogeno por un volumen de azoe.

6º. En resumen reivindico como de mi exclusiva invencion y como objeto sobre el que ha de ~~recaer~~ recaer la patente que se solicita por veinte años en España PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LA PRODUCCION DE MEZCLAS DE AZOE E HIDROGENO PARA LA SINTESIS DEL AMONIA-CC.

Todo conforme queda descrito en la presente memoria que consta de seis hojas escritas a maquina por un solo lado.

MADRID el 18 de septiembre de 1925.

*Agustín Unger*  
*p. p. Miguel Unger*