

saturados, que permite no solamente obtener cantidades importantes de acetileno, sino también transformar en una sola operación casi la totalidad de los hidrocarburos saturados tratados en productos de un valor superior, a saber: acetileno, óxido de carbono e hidrógeno.

El procedimiento consiste en hacer pasar rápidamente a una cámara cuya temperatura es por lo menos igual a 1.300°, los hidrocarburos saturados o las mezclas gaseosas ricas en hidrocarburos saturados (por ejemplo el metano o el gas rico en metano, obtenido en la fabricación del hidrógeno o de mezcla de hidrógeno y de azoe por locuefacción de mezclas gaseosas, tales como los gases de hornos de cok) después de haberles adicionados de vapor de agua y de una cantidad tal de oxígeno o de una mezcla gaseosa que lo contenga, que la mezcla gaseosa que procede de la reacción no contenga una cantidad notable de hidrocarburos saturados no transformados. Si los hidrocarburos saturados se mezclan con cierta proporción de olefinas, éstas resultan desde luego destruidas al mismo tiempo que los hidrocarburos saturados.

Las proporciones respectivas de oxígeno y de hidrógeno varían según la naturaleza de éste; así ha resultado que con el metano se ha visto que la proporción en volúmen del oxígeno con relación al conjunto oxígeno + metano había de estar necesariamente comprendida entre 30 y 35 % y preferiblemente estar próxima a 40 % si se quiere destruir sensiblemente la totalidad del metano.

15



20

25

30

35

40

Para el etano, se ha visto que la mezcla de etano, de oxígeno y de vapor de agua debía tener aproximadamente 45 a 50 volúmenes de oxígeno por 55 a 50 volúmenes de etano. Asimismo, a 40-45 volúmenes de propano hay lugar a hacer corresponder aproximadamente 30-55 volúmenes de oxígeno. La proporción de oxígeno es, pues, conforme se vé, tanto mas elevada cuanto mas pesado es el hidrocarburo. Para los hidrocarburos líquidos, se ha visto que eran precisos aproximadamente $\frac{n}{4}$ volúmenes moleculares de oxígeno para oxidar una molécula-grano de hidrocarburo de fórmula C_nH_{2n+2} :

50

La velocidad de circulación o paso de los gases que se han de tratar ha de ser muy elevada. Así sucede que en el caso del metano se ha visto que con un tubo cilíndrico de 1 c/m de diámetro y de 30 c/m de longitud, no se obtenían resultados satisfactorios para velocidades volumétricas inferiores a 20.000, sin comprender el vapor de agua, es decir que debían pasar por hora por lo menos tantas veces 20 litros del conjunto metano + oxígeno, como centímetros cúbicos tenía el espacio puesto a la temperatura de reacción. Han dado muy buenos resultados velocidades volumétricas del orden de 50.000 y de 100.000.

55

60

65

El vapor de agua introducido con los hidrocarburos saturados y el oxígeno se vuelve a hallar íntegramente al final de la reacción. Se vuelve a encontrar incluso en una cantidad ligeramente superior, lo cual proviene de una combustión de una parte del hidrógeno del hidrocarburo. Pare-



70

cería, pues, que la introducción de vapor de agua
hay de ser inútil. Ahora bien, no lo es en nada.

La presencia de vapor de agua es, por el contrario,
indispensable, pues se ha comprobado, por una parte,
que sin adición de vapor de agua se produ-
cía obstrucción muy rápida del tubo de reacción por

75



un depósito de carbón, y, por otra parte, que, con
la temperatura elevada a que se efectúa la reacción,
probablemente por virtud de un fenómeno de desplaza-
miento del equilibrio químico, la proporción del hi-
drógeno del metano que se quema en estado de vapor
de agua, que se vuelve a encontrar en los productos
de la reacción, se reduce considerablemente por la
introducción de vapor de agua antes de la reacción.

80

Se ha comprobado igualmente que un au-
mento de la cantidad de vapor de agua introducida no

85

tenía consecuencia alguna engorrosa en lo que res-
pectaba a la formación de acetileno; sin embargo, por

virtud del hecho de que ese vapor de agua ha de ca-
lentarse a la temperatura muy elevada a que tiene
lugar la reacción, lo cual, por algunas precaucio-
nes que se tomen en la recuperación del calor de los

90

gases salientes, lleva consigo una pérdida suplemen-
taria de calorías, hay que limitarse en la adición
de vapor de agua por consideraciones económicas.

En la práctica se ha visto que, en el caso del me-
tano, la adición a la mezcla del metano y de oxí-
geno, de un volumen de vapor de agua la mitad del del

95

metano, daba resultados satisfactorios y, en parti-
cular, suprimía todo depósito apreciable de carbono.

La temperatura de 1.300° o mayor que

100

ha de reinar en la cámara de reacción puede alcanzarse por el solo efecto del calor considerable desprendido por la combustión, en el estado de vapor de agua y de un poco de ácido carbónico, de una parte de la substancia misma tratada, si ésta y eventualmente el oxígeno, se han calentado previa y convenientemente antes de su introducción en la cámara de reacción, y si ésta se aísla al mismo tiempo, convenientemente contra las pérdidas caloríficas.

105



Pero, en general, será preferible, ya sea para suministrar el calor complementario eventualmente necesario para llegar a una temperatura igual o superior a 1.500°, ya sea simplemente para aislar la cámara de reacción contra pérdidas caloríficas, calentar exteriormente la cámara de reacción por ejemplo por combustión de una parte de la substancia misma de la que se somete la otra parte al tratamiento de acuerdo con el presente invento, o por combustión de otro gas. Así ocurre que, en el caso de los hidrocarburos líquidos, bastará para poner en práctica el procedimiento según el presente invento, con quemar, por fuera del tubo de reacción, mediante aire por ejemplo, una parte suficiente de dichos hidrocarburos para poner el tubo a la temperatura deseada, u hacer pasar al interior del tubo de reacción la mezcla gaseosa de oxígeno y de vapor de agua que contiene en suspensión el hidrocarburo líquido previamente pulverizado en la mezcla gaseosa por medio de un dispositivo conveniente.

110

Los productos de la reacción consisten

115

Los productos de la reacción consisten

120

Los productos de la reacción consisten

125

Los productos de la reacción consisten

130

Los productos de la reacción consisten

en todos los casos, conforme se ha dicho antes, en acetileno, hidrógeno, óxido de carbono, un poco de ácido carbónico, hidrocarburos saturados sin transformar, cuya cantidad es muy pequeña cuando la reacción se ha conducido convenientemente y en vapor de agua.

135



140

Después del enfriamiento de la mezcla gaseosa y de la condensación de su vapor de agua, se separa de ella el ácido carbónico y el acetileno por medios convenientes, ya sea mediante un mismo disolvente, por ejemplo agua bajo presión suficientemente elevada, que, en la práctica, deberá ser del orden de 10 atmósferas, ya sea mediante absorción química o física por cuerpos convenientes: base, licor alcalino, carbón absorbente, aceite disolvente, acetona y similares.

145

La mezcla gaseosa subsistente contiene esencialmente, además de una ligera cantidad de hidrocarburos saturados sin transformar, óxido de carbono e hidrógeno, en la mayoría de los casos sensiblemente en las proporciones de un volumen de óxido de carbono por dos volúmenes de hidrógeno, es decir, en condiciones que permiten la síntesis directa del alcohol metílico o cualquiera otra reacción análoga.

150

155

EjemPlo 1. - Mezclando oxígeno aproximadamente puro y metano, también sensiblemente puro, se ha constituido una mezcla gaseosa que tiene la composición siguiente:

160

O_2	-	39,4 %
CH_4	-	59,8 %
C_2H_4	-	$\frac{0,8 \%}{100. - \%}$

165



A 100 partes de esta mezcla gaseosa se han agregado entonces 52 partes de vapor de agua y se ha hecho pasar la mezcla así constituida a través de un tubo cilíndrico de 1 centímetro de diámetro y de 30 centímetros de longitud, calentado exteriormente y constituido por una substancia suficientemente refractaria. La velocidad volumétrica era de 48.000 no teniendo en cuenta mas que el oxígeno y el metano, y, por consiguiente, de 100.000 teniendo en cuenta igualmente el vapor de agua. La temperatura observada era de 1.470°; Después de la condensación del vapor de agua, la mezcla gaseosa procedente de la reacción tenía la composición siguiente:

175

C_2H_2	6,2 %
CO_2	5,2 %
CO	26,8 %
H_2	57,6 %
CH_4	3,8 %
N_2	$\frac{0,4 \%}{100. - \%}$

180

es decir, que el metano estaba casi íntegramente destruido con producción simultánea de una cantidad importante de acetileno y que después de la condensación del vapor de agua y la separación del acetileno y del ácido carbónico, la mezcla subsistente de óxido de carbono y de hidrógeno podía servir directamente para la síntesis del alcohol metílico.

185

Esta solicitud, que corresponde a la presentada en Alemania, el 14 de enero de 1929, se acoge a los beneficios del artículo 51 de la Ley de

190

-o- N O T A -o-



Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de VEINTE años, son los siguientes:

200

1º - Un procedimiento para tratar los hidrocarburos saturados o las mezclas gaseosas que lo contienen por el vapor de agua y el oxígeno o una mezcla gaseosa que lo contenga, caracterizado por el hecho de que se hace pasar con gran velocidad una mezcla de estos cuerpos a través de una cámara de reacción preferiblemente calentada por fuera, cuya temperatura llega o pasa de 1.300ºq tomándose tal cantidad de oxígeno que la mezcla gaseosa que proviene de la reacción no contiene cantidad notable de hidrocarburos saturados sin transformar.

205

210

2º - Unos modos de ejecución del procedimiento reivindicado en el punto 1º, caracterizados por las particularidades siguientes, tomadas en conjunto o separadamente:

210

a) - La de que en el caso de los hidrocarburos saturados gaseosos la velocidad volumétrica de paso o circulación es superior a 20.000 sin tener en cuenta el vapor de agua, es decir, que el volumen del conjunto del oxígeno y del hidrocarburo que, por hora, atraviesa el tubo de reacción, es superior a 20 litros, multiplicados por el número de centímetros cúbicos que tiene la cámara de reacción puesta a la temperatura de reacción;

215

b) La de que en el caso del metano la razón o proporción en volumen del oxígeno con

220

el conjunto del oxígeno y del metano, esté comprendida entre 30 y 45 % y, de preferencia, se halla contigua a 40 %;

225



230

c) - La de que en el caso de los hidrocarburos líquidos, se hace pasar a través del tubo de reacción una mezcla de oxígeno y de vapor de agua, en la que se ha suspendido el hidrocarburo líquido, en estado de finas gotitas, por medio de, por ejemplo, una pulverización previa, y a una molécula-gramo del hidrocarburo saturado $C_n H_{2n+2}$ corresponden sensiblemente, $\frac{n}{4}$ volúmenes moleculares de oxígeno;

235

d) - La de que el calentamiento externo eventual de la cámara de reacción se efectúa por combustión, y, en particular, por la combustión de una parte del mismo hidrocarburo, cuya otra parte se somete al procedimiento de acuerdo con el presente invento.

240

2º - Un procedimiento para tratar los hidrocarburos saturados o las mezclas gaseosas ricas en hidrocarburos saturados.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y con los fines que se han especificado.

245

Esta Memoria consta de nueve hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 14 de enero de 1930.

P. A.

~~Alberto de Noches~~

P. A.