



Memoria descriptiva que se acompaña a la Solicitud de Patente de Invención por VEINTE años, a favor de: I.G.F a r - b e n i n d u s t r i e A k t i e n g e s e l l s c h a f t. residente en Frankfurt a.M. (Alemania), por "UN PROCEDIMIENTO PARA LA CONVERSION DEL MONOXIDO DE CARBONO CON HIDROGENO EN HIDROCARBUROS O EN SUS DERIVADOS OXIGENADOS", presentada en el Ministerio de Industria y Comercio.

El presente invento se refiere a la producción de Hidrocarburos conteniendo más de un átomo de carbono en la molécula, en particular hidrocarburos líquidos ó derivados, que contienen oxígeno de hidrocarburos, partiendo de monóxido de carbono e hidrógeno.

La conversión del monóxido de carbono con hidrógeno para formar los indicados hidrocarburos ó sus derivados oxigenados, a temperaturas elevadas y en presencia de catalizadores, conduce a un gran desarrollo de calor que ofrece dificultades, pues sólo puede eliminarse por medio de medidas molestas, mientras que a temperaturas superiores a la debida para la reacción puede fácilmente presentarse la descomposición del monóxido de carbono en anhídrido carbónico y carbono (conjuntamente con una fuerte producción de metano), especialmente cuando se emplean catalizadores conteniendo hierro, níquel ó cobalto, y esto puede fácilmente conducir a obstrucciones en la instalación.

Ahora bien, hemos descubierto que dichas dificultades se reducen considerablemente y que, contra lo que era de esperar, se obtiene un rendimiento altísimo, casi teórico, en hidrocarburos líquidos a temperatura ordinaria y en sus derivados



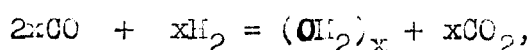
oxigenados (como Alcoholes,aldohidos,ácidos y similares) pro-
curando que el gas suministrado a la cámara de reacción lleve
un contenido considerable de uno o varios gases distintos al
monóxido de carbono o hidrógeno con preferencia gases que no
25 tengan acción reductora en las condiciones de trabajo. Como
tales gases acompañantes,puede, en especial, emplearse el
anhídrido carbónico, y puede tambien utilizarse juntamente
con otros gases,por ejemplo, nitrógeno. La cantidad de gases
30 que acompañan al gas introducido en la cámara de reacción es
de ordinario superior al 20% y, ventajosamente, superior, al 40%,
por ejemplo desde unos 80 a 90%.

La concentración r-equerida en gases acompañantes puede
mantenerse conduciendo los gases a través de cámara de reac-
35 ción varias veces, y, después de cada salida,separando sólo los
componentes líquidos a la temperatura entre 0° y 50°C y a la
presión de unas 100 atmosferas. De esta forma, el anhídrido
carbónico formado en la reacción, cuya formación, en lugar de
por agua, puede activarse manteniendo ciertas condiciones por
40 lo que toca al catalizador,temperatura y similares, permanece
en su mayor parte en la circulación gaseosa, hasta una cierta
concentración dependiente de las condiciones en que se efec-
túa la separación. El gas no transformado y el acompañante no
necesitan volverse completamente al ciclo al espacio de reac-
45 ción. También en muchos casos ofrece ventajas volver al ciclo
sólo una parte de estos gases. Tampoco dichos gases necesitan
volverse al ciclo al mismo espacio de reacción sino que, traba-
jando en varios espacios o cámaras, los gases que salen de
una de ellas pueden también llevarse a otra. Cuando en el
50 caso de emplear como gas acompañante el anhídrido carbónico,
la concentración en este último, es excesiva, se disuelve en un
grado considerable, en el agua,tambien formada, o finalmente se
le separa en la forma líquida,ospecialmente cuando se trabaja a
presión aumentada,Así de una forma sencilla puede mantenerse

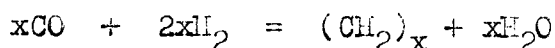


55 con anhídrido carbónico la concentración requerida del gas
acompañante. Cuando la formación de estos gases acompañantes
es insuficiente, se les puede agregar como tales al gas cir-
culante o al gas de refresco. Cuando la concentración de los
gases que no se separan fácilmente, por ejemplo el nitrógeno
o metano, resulta demasiado grande, puede derivarse una parte
60 del gas circulante, y privarse de los gases acompañantes.

El indicado procedimiento ofrece ventajas especiales en
la preparación de hidrocarburos líquidos de mezclas de óxido
de carbono e hidrógeno a presión aumentada y en presencia de
catalizadores conteniendo metales del octavo grupo del siste-
65 ma periódico de los elementos, en particular hierro. En presen-
cia de los indicados gases acompañantes, la reacción del mo-
nóxido de carbono y el hidrógeno se realiza, en su mayor parte,
formando hidrocarburos y anhídrido carbónico, según la ecuación:



70 pero también se forma agua, según la ecuación:



Para la cámara de reacción, puede emplearse un sencillo
tubo de material conveniente, en el que se distribuya el cata-
lizador, preferentemente en capas delgadas para permitir al gas
75 pasar fácilmente. La cámara de reacción puede proveerse de un
caldeo adecuado para iniciar dicha reacción. Acoplado a la
cámara de reacción, si se quiere después de un cambiador tér-
mico, se encuentra un refrigerante que enfría el gas y conden-
sa también los hidrocarburos líquidos a la temperatura ordina-
ria y el agua, y un poco de anhídrido carbónico. Una bomba de
80 circulación gaseosa, acoplada, vuelve el gas a la cámara de reac-
ción, si se quiere a través de un cambiador térmico y/o un dis-
positivo especial de caldeo. La temperatura de reacción se
halla entre 150° y 500°, preferentemente entre 200° y 400° C.
85 Ofrece ventajas emplear presiones aumentadas por ejemplo de
5, 10, 20, 50 o 100 a 300 o 500 o más atmosferas.



El gas circulante, que abandona la cámara de reacción y arrastra consigo el exceso de calor de reacción, esta en su mayor grado constituido por anhídrido y contiene también olefinas, metano y sus homólogos, nitrógeno, vapor y monóxido de carbono inalterado e hidrógeno.

Una ventaja especial del procedimiento, según el presente invento, se encuentra en el hecho de que el gas de refresco, suministrado a la cámara de reacción además del gas circulante, puede llevar un elevado contenido de monóxido de carbono, por ejemplo de 40 a 70%, y un menor contenido en hidrógeno que el usual, por ejemplo de 60 a 50%, preferentemente de menos de 50 a 30%, de suerte que la relación del monóxido de carbono al hidrógeno no necesita ser de 1:2 como de ordinario. En la cámara de reacción se mantiene también una relación correspondiente del hidrógeno al monóxido de carbono.

El siguiente ejemplo ilustrará mejor la naturaleza del invento aunque éste no se limita al mismo. Las partes y porcentajes se dan en volumen.

Ejemplo.

Un tubo de alta presión con un diámetro interior de 80 m/m y una altura de lm., calentando exteriormente y en el que se distribuye en 30 capas un catalizador constituido por óxido ferroso férrico con adición de compuestos de urano, titanio y potasio (preparado por fusión de polvo de hierro junto con óxido de titanio, nitrato de uranilo e hidróxido potásico, en las proporciones ponderales de 1000:50:50:5 en una corriente de oxígeno y por reducción con hidrógeno a 400°C en la cámara de reacción a una presión de 150 atmósferas) sirve de cámara de reacción. Detrás de esta cámara se dispone un refrigerante, y, por debajo de éste, un separador para los productos líquidos. La salida del gas, de este separador, lleva acoplada una bomba de circulación que vuelve el gas residual a la cámara de reacción.

Como gas de refresco se introduce, por detrás de la bomba circulatoria, una mezcla de unas 3 partes de monóxido de carbono y



dos partes de hidrógeno conteniendo aproximadamente 0,5% de nitro-
 geno. En toda la instalación se mantiene una presión aumentada
 de unas 100 atmósferas; la temperatura en la cámara de reacción
 es entre unos 265° y 300°C. El gas circulante se hace pasar a
 través de la cámara de reacción con una velocidad de unos 4m³
 por hora (calculados en condiciones normales).

125

El gas introducido en la cámara de reacción posee la si-
 guiente composición:

	CO ₂	51,0 %
	C _n H _{2n}	2,5 %
130	CO	22,0 %
	H ₂	10,0 %
	CH ₄ y homólogos	12,0 %
	N ₂	3,0 %

El 12% de metano y homólogos está formado de un 20% pró-
 ximamente de los homólogos.

135

según este ejemplo, se mantiene un contenido, verdaderamen-
 te elevado, en gases acompañantes. Los productos líquidos, extra-
 idos por día, están formados por 2.270 cm³ de aceite, que,
 según el análisis elemental, contenían 82,2% de carbono, 13,1%
 de hidrógeno, 0,1% de nitrógeno y 4,6% de oxígeno. El 55% del
 producto líquido hirvió entre 40° y 200°C y el 45% remanente
 entre 200° y 350°C. También se obtuvieron 750 cm³ de agua, de
 reacción ácida, conteniendo unos 7,5% de alcoholes. Con objeto
 de eliminar todo exceso de gases acompañantes, cada día se ex-
 pulsaron del gas circulante 1,2 metros cúbicos próximamente. Al
 separar los productos líquidos, también se separó el anhídrido
 carbónico disuelto en ellos.

145

150

Trabajando del modo descrito, sólo se formaron 140 litros ó
 unos 92 a 110 gramos de metano y homólogos gaseosos, por 2.270
 cm³ ó 1.800 gramos de aceite; esto es, la formación de metano y
 homólogos gaseosos sólo alcanzó aproximadamente al 6% de la
 formación de aceite, o la conversión de la mezcla de monóxido
 de carbono e hidrógeno en productos líquidos valiosos alcanzó
 al 94%. Este valor no se ha logrado hasta hoy por ningunos de

