

388064

22 OCT



P-46.919

1.733

**Memoria descriptiva**

SECCION TECNICA

CLASIFICACION I. P. C.

CLASE B01 C01

SUBCLASE J B

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de SOCIÉTÉ CHIMIQUE DE LA GRANDE PAROISSE, AZOTE  
ET PRODUITS CHIMIQUES

entidad / de nacionalidad francesa

con domicilio en 8, rue Cognacq-Jay, París, Francia.

por: "UN PROCEDIMIENTO DE PREPARACION DE COMPOSICIONES  
CATALITICAS ESTABLES"  
(Clase Internacional C01b)

388064

22 FEB 1964



La presente Invención se refiere a la oxidación catalítica del amoniaco a óxidos de nitrógeno, y en especial a óxido nítrico, con miras a la producción de ácido nítrico. La industria del ácido nítrico utiliza, habitualmente, un catalizador compuesto por platino puro, o por mezclas de metales puros del grupo del platino, en forma de telas cuyo grosor de hilo varía desde algunas centésimas a algunas décimas de milímetro.

Se sabe que en el campo de las bajas temperaturas, la selectividad debe intervenir para favorecer la formación de NO y NO<sub>2</sub>, de preferencia a N<sub>2</sub>O, mientras que en el campo de las altas temperaturas la selectividad debe intervenir para favorecer la formación de NO, de preferencia a N<sub>2</sub>O y N<sub>2</sub>.

Al utilizar la técnica catalítica conocida, se tropieza con la dificultad de hacer variar la selectividad, debido al empleo del catalizador en una capa muy fina, representada por el grosor de las telas. Por ejemplo, para un reactor de 3 metros de diámetro funcionando a baja presión, el grosor total de las telas es de una fracción de milímetro a algunos milímetros.

Además los catalizadores de telas metálicas comienzan a perder su actividad en un periodo de tiempo relativamente corto. El reemplazo, la reparación y la regeneración de los catalizadores clásicos, llevan consigo paradas costosas en el funcionamiento de las instalaciones.

Igualmente, se ha propuesto depositar un metal o una aleación catalítica de metales del grupo del platino, en forma de capa fina, continua o casi continua,



sobre las superficies de los canales de derrame y de los macroporos superficiales de una estructura refractaria unitaria, inerte y porosa.

5 El depósito en capa fina, no evita los inconvenientes relativos a la falta de selectividad.

Por otra parte, se ha descubierto la importancia en la catálisis, de la dispersión, y de la estructura de la materia activa, del soporte y de su íntima unión con dicha materia activa, de los activadores y de la porosidad. Son tantos los factores, que no se les puede hacer variar, ni introducir, simultáneamente, sobre un metal puro o una aleación catalítica de metales.

15 Se han encontrado, según la presente Invención, composiciones catalíticas que son térmica, mecánica y estructuralmente estables, y de dureza elevada, y resistentes al desgaste por rozamiento.

Las composiciones catalíticas nuevas tienen una estabilidad térmica tal que su empleo a temperaturas elevadas, de 800 a 1000°C, es posible, sin transformación de estructura, ni pérdida de resistencia mecánica.

20 A temperaturas bajas, de 500 a 800°C, las composiciones catalíticas tienen una dureza elevada, resistiendo al desgaste por rozamiento, lo que permite su empleo preferente, con resultados notables, en lecho fluido.

25 Las composiciones catalíticas nuevas, según la Invención, tienen una estructura particular de la red cristalina, que retiene un gran número de átomos de oxígeno, lo que las confiere propiedades muy especiales

388064

22 FEB 1953

en catálisis.

5 Por otra parte, las composiciones catalíticas según la Invención, presentan, igualmente, la ventaja de permitir el tratamiento, para una misma cantidad de materia activa, de una cantidad de amoniaco mucho mas elevada que las telas de platino clásicas. Estas cantidades pueden ser unas 12 veces más importantes que las cantidades habituales. Además, la temperatura de tratamiento es menos elevada, aproximadamente unos 100°C, -  
10 respecto a las telas de platino.

15 Las composiciones catalíticas nuevas proporcionan la posibilidad de emplear velocidades volumétricas muy elevadas, en especial en lecho fijo, pudiendo efectuar la reacción de oxidación en una zona de presiones muy grande, con rendimientos satisfactorios a - alta presión.

20 Las composiciones catalíticas de la Invención son catalizadores complejos de porosidad limitada, de superficie específica comprendida entre 0,02 y 2 m<sup>2</sup>/gramos, que contienen una materia activa unida por enlaces del tipo cerámico con los elementos de un soporte refractario constituido por óxidos refractarios, tales como el óxido de magnesio, el óxido de silicio y el - óxido de zirconio.

25 Según un objeto de la Invención, la materia activa de dichos catalizadores complejos, es un metal del grupo del platino, en especial el platino, cuyo contenido está comprendido entre 0,1 y 10% de preferencia entre 0,5 y 4%.

30 Según una variante ventajosa de la Invención,



el metal del grupo del platino está asociado a óxidos metálicos, o activadores, tales como los óxidos de hierro, de níquel, de cobalto, de titanio, de vanadio, de bismuto y de molibdeno.

5

Se ha comprobado que el empleo como activador de óxidos metálicos, en especial, de la magnetita  $Fe_3O_4$ , del óxido de vanadio  $V_2O_5$ , del óxido de cobalto  $CoO$ , - del óxido de níquel  $NiO$ , del óxido de bismuto y de la hematites  $Fe_2O_3$ , dá una estructura particular de la red cristalina, que retiene un gran número de átomos de oxígeno, que ejerce, verdaderamente, una influencia catalítica favorable sobre la reacción de oxidación.

10

15

20

Las composiciones catalíticas en las que la materia activa, en pequeña proporción, está combinada de una manera muy íntima con el resto del soporte, esencialmente por enlaces del tipo cerámico, pueden estar exentas de platino o de metales del grupo del platino. En estas composiciones la materia activa está constituida por uno o varios de los óxidos metálicos, designados por el término activadores, unidos por enlaces cerámicos, al soporte refractario.

25

Según la Invención, estos activadores introducidos por separado ó simultáneamente, y unidos, eventualmente, al metal del grupo del platino, tienen las composiciones y los contenidos siguientes:

El contenido en  $Fe_3O_4$  es de 0,5 a 20%, de preferencia 2%, aproximadamente.

El contenido en  $Fe_2O_3$  es de 9 a 80%, de preferencia 9 a 65%, aproximadamente.

30

El contenido en  $V_2O_5$  es de 0,5 a 10%, de pre

388064



ferencia 0,9%, aproximadamente.

22 FEB 1971

El contenido en NiO es de 4 a 20%, de preferencia 8%, aproximadamente.

5

El contenido en CoO es de 4 a 20%, de preferencia 12%, aproximadamente.

El contenido en óxido de bismuto es de 4 a 20%, de preferencia 12%, aproximadamente.

El contenido en óxido de molibdeno es de 4 a 20%, de preferencia 16%, aproximadamente.

10

Los óxidos refractarios introducidos por separado o simultáneamente tienen, en las composiciones catalíticas, los contenidos siguientes:

Oxido de magnesio MgO de 10 a 60%, de preferencia de 40 a 50%.

15

Oxido de silicio SiO<sub>2</sub> de 0,2 a 10%, de preferencia próximo a 8%.

Oxido de circonio ZrO<sub>2</sub> de 5 a 50%, de preferencia próximo a 30%.

20

Los catalizadores complejos de la Invención de porosidad limitada, se preparan por calentamiento a temperatura elevada, igual, al menos, a 1300°C, formando soluciones sólidas.

25

Antes del calentamiento, se mezclan de forma homogénea los constituyentes del catalizador, y después se comprime a presiones del orden de 1.020 a 10.200 kg/cm<sup>2</sup>.

30

Por este método de preparación, los diferentes elementos que constituyen la composición, entran en combinación por solución sólida.

Las composiciones catalíticas de la Invención



5 se aplican especialmente a la oxidación del amoníaco -  
en lecho fijo. El procedimiento de oxidación del amonia-  
co es particularmente interesante cuando se hace pasar  
una mezcla reaccionante constituida por amoníaco y --  
aire, cuya proporción de amoníaco a amoníaco + aire, -  
está comprendida entre 0,05 y 14, a una velocidad volu-  
métrica muy elevada, entre 10.000 y 500.000 litros C.N./  
hora, por litro de catalizador, bajo una presión abso-  
luta comprendida entre 1,02 y 61,2 kg/cm<sup>2</sup>, a una tempe-  
ratura de entrada del orden de 150°C, sobre una compo-  
sición tal como la descrita anteriormente.

10 Según una variante del procedimiento, el aire  
destinado a la mezcla está enriquecido en oxígeno.

15 El empleo de dichas composiciones catalíticas  
en lecho fijo, permite la utilización de tubos de pe-  
queño diámetro en sustitución de los reactores clási-  
cos.

20 Las cualidades notables de resistencia mecá-  
nica y de dureza elevada de las composiciones catalíti-  
cas, las hacen especialmente apreciadas en la oxidación  
catalítica del amoníaco en lecho fluido.

25 El procedimiento de lecho fluidizado se lle-  
va a cabo bajo presiones que pueden ser elevadas, y -  
alcanzar 61,2 kg/cm<sup>2</sup>. Se introduce la mezcla reaccio-  
nante sobre una composición de la Invención, en forma  
de partículas catalíticas de granulometría comprendida  
entre 60 y 250  $\mu$ , a una temperatura comprendida entre  
500 y 800°C, siendo la velocidad volumétrica sobre el  
lecho fluidizado, de 3.500 a 20000 litros C.N./hora, -  
por litro de catalizador. La proporción de la mezcla -  
30

388064

22



reaccionante del amoniaco respecto al amoniaco más aire, eventualmente enriquecido en oxígeno, está comprendida entre 0,05 y 0,14.

5 Seguidamente se incluyen ejemplos que ilustran la Invención, a título no limitativo.

EJEMPLO 1.-

10 Se prepara un catalizador mezclando íntimamente los constituyentes, comprimiendo a una presión de unos  $1.020 \text{ kg/cm}^2$ , y sometiendo después al calentamiento a alta temperatura, entre  $1.300$  y  $1.400^\circ\text{C}$ , de forma que se obtiene la composición siguiente, en peso:

Composición A:

15	NiO	8,5%
	MgO	49,6%
	SiO <sub>2</sub>	8,6%
	ZrO <sub>2</sub>	31,7%
	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,9%
	Pt	0,7%

20 La superficie específica es de  $0,30 \text{ m}^2/\text{gramo}$ .

Se carga el catalizador A en un reactor tubular, provisto de un cambiador de temperaturas que permite mantener el lecho catalítico a temperaturas determinadas.

25 La mezcla  $\text{NH}_3$  + aire se precalienta a una temperatura de  $150^\circ\text{C}$ . A la salida los gases están transformados en  $\text{NO}_3\text{H}$ , y se expresa el resultado en amoniaco transformado.

30 Los resultados de este ensayo en lecho fijo están consignados en la tabla 1 que figura seguidamente.



te

TABLA 1

Nº	VVH	NH <sub>3</sub> / Pt	NH <sub>3</sub> / NH <sub>3</sub> aire	P en kg/ cm <sup>2</sup>	T del catalizador			Rt, %
					TE °C	TM °C	TS °C	
1	100.000	780	0,096	1,02	150	820	875	92
2	150.000	1170	0,096	1,02	150	820	875	94
3	200.000	1560	0,096	1,02	150	800	850	96
4	250.000	1950	0,096	1,02	150	800	850	94
5	400.000	3120	0,096	1,02	150	800	850	92
6	500.000	3980	0,096	1,02	150	800	850	88
7	200.000	1560	0,096	1,02	150	700	750	95

15

Nº = Nº del ensayo

P = Presión.

T = Temperatura, TE = Temperatura de entrada, TM = Temperatura en medio, TS = Temperatura de salida.

Rt, % = Rendimiento en %.

20

La proporción NH<sub>3</sub>/Pt, designa el amoníaco que entra, expresada en kg/h respecto al platino contenido en el catalizador, en kg.

VVH designa la velocidad volumétrica, es decir, la proporción de la cantidad de mezcla gaseosa NH<sub>3</sub> + aire en litros en C.N., por hora al volumen del catalizador expresado en litros.

25

La proporción NH<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub> + aire, designa la relación de la cantidad de NH<sub>3</sub> gaseoso en litros en C.N. a la cantidad de mezcla gaseosa NH<sub>3</sub> + aire, en litros en C.N., por hora.

30

388064

22 F



Rendimiento, expresa el porcentaje de amoniaco transformado en ácido nítrico, respecto al amoniaco que entra.

5 A título de ensayo comparativo, se indica en la Tabla II que figura a continuación, el resultado obtenido en las mejores condiciones industriales sobre telas de platino.

TABLA II

NH <sub>3</sub> /Pt	NH <sub>3</sub> /NH <sub>3</sub> aire	P en kg/cm <sup>2</sup>	T de la mezcla gaseosa		T, telas	Rt, %
			entra da, °C	sali- da, °C		
133	0,096	1,02	130	790	840	96

15

La comparación entre el ensayo nº 7 de la Tabla I y el ensayo de la Tabla II, muestra que la composición catalítica A de la Invención permite tratar, para una misma cantidad de platino, una cantidad de NH<sub>3</sub> =  $\frac{1560}{133} = 11,7$  veces más elevada que las telas de platino clásicas.

20

Por otra parte, la temperatura es menos elevada en el caso de la Invención, aproximadamente un centenar de grados, respecto a las telas de platino.

25

EJEMPLO 2.-

30

Se prepara un catalizador, exento de platino y de metales del grupo del platino, mezclando los constituyentes, previamente puestos en forma, y sometiendo después al calentamiento a 1300°C, al menos, de manera

388064

22 FEB.



que se obtiene la composición catalítica siguiente:

## Composición B:

NiO	7,9%
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,0%
MgO	45,0%
ZrO <sub>2</sub>	29,2%
SiO <sub>2</sub>	8 %
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	7,9%

Se ensaya la composición B, en el mismo reactor que en el Ejemplo I. Los resultados de este ensayo en lecho fijo están resumidos en la Tabla III.

TABLA III

Nº	VVH	NH <sub>3</sub> / NH <sub>3</sub> + aire	P en kg/cm <sup>2</sup>	T del catalizador			Rt, %
				TE°C	TM°C	TS°C	
1	50.000	0,096	1,02	150	800	850	84
2	100.000	0,096	1,02	150	800	850	84
3	150.000	0,096	1,02	150	800	850	80
4	200.000	0,096	1,02	150	800	850	70
5	10.000	0,096	1,02	150	800	850	94

## EJEMPLO 3.-

Se prepara la composición catalítica C, en las mismas condiciones que en los ejemplos 1 y 2

## Composición C:

CoO	12 %
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,0%
MgO	42,1%

388064

22 FEB.



ZrO<sub>2</sub> 29 %  
SiO<sub>2</sub> 8 %  
Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> 7,9%

5 Se ensaya la composición C de la misma manera que en el ejemplo I.

La Tabla IV, que figura a continuación, resume las condiciones y los resultados de este ensayo.

TABLA IV

Nº	VVH	NH <sub>3</sub> / NH <sub>3</sub> +aire	P en kg/cm <sup>2</sup>	T del catalizador, °C			Rt, %
				TE	TM	TS	
1	50.000	0,096	1,02	150	750	800	86
2	100.000	0,096	1,02	150	750	800	86
15 3	150.000	0,096	1,02	150	750	800	84
4	200.000	0,096	1,02	150	750	800	72
5	10.000	0,096	1,02	150	750	800	94

20 EJEMPLO 4.-

Se proporciona este ejemplo a título de ensayo comparativo.

Se prepara un catalizador de una manera diferente a la descrita en el Ejemplo I.

25 Se impregna alúmina con una solución de ácido cloroplatínico, de tal manera que después de tratamiento a 900°C, queda 2% de platino depositado sobre el soporte. La superficie específica del catalizador es de 86,5 m<sup>2</sup>/g; el diámetro medio de la porosidad es de 92 Å.

30

388064

22 FEB. 1971



Se ensaya el catalizador D de este ejemplo, en las mismas condiciones que en el ejemplo I. Los resultados de estos ensayos se indican en la Tabla V, que figura a continuación.

5

TABLA V

Nº	NH <sub>3</sub> / NH <sub>3</sub> +aire	VVH	P en kg/cm <sup>2</sup>	T, °C			Rt, %	
				TE	TM	TS		
10	1	0,096	100.000	1,02	150	820	832	34
	2	0,096	150.000	1,02	150	835	845	32
	3	0,096	200.000	1,02	150	800	821	28
	4	0,096	250.000	1,02	150	830	835	24
	5	0,096	300.000	1,02	150	910	900	28
15	6	0,096	300.000	1,02	150	875	865	24

La comparación con los resultados de los ensayos del Ejemplo I, pone en evidencia lo bajo de los rendimientos obtenidos.

20

El contenido elevado en platino del catalizador D, 2%, respecto al 0,7% de la composición catalítica A, muestra claramente que el platino no es el único elemento activo en la catálisis de la reacción de oxidación del amoníaco.

25

## EJEMPLO 5.-

30

En un reactor de fluidización, se coloca la composición catalítica A del ejemplo 1, previamente puesta en la granulometría adecuada, para permitir la fluidización en función de la velocidad de la mezcla gaseosa

18.2.71

388064

22 FEB 1961



de  $\text{NH}_3$  + aire. El reactor lleva un cambiador de calor para quitar calorías de la reacción.

Los resultados del ensayo se indican en la tabla VI que figura seguidamente:

5

TABLA VI

10

15

Nº	VVH	$\text{NH}_3/\text{aire}$	P en $\text{kg/cm}^2$	T, °C, del lecho fluidizado	Rt, %
1	3.500	0,096	1,02	750	71
2	5.000	0,096	1,02	750	73
3	7.450	0,096	1,02	750	82
4	10.000	0,096	1,02	750	92
5	12.000	0,096	1,02	750	95
6	17.000	0,096	1,02	750	96
7	20.000	0,096	1,02	750	96

20

La figura I del dibujo que se acompaña, representa la curva de las variaciones del rendimiento (Rt) en amoníaco transformado, en función de la velocidad volumétrica (VVH), tal como se ha definido anteriormente. Se llevan las VVH en abscisas, expresadas en l.(C.N.)/h, y los rendimientos, Rt %, en ordenadas.

25

Se aprecia que los rendimientos alcanzan valores muy interesantes industrialmente, a partir de velocidades volumétricas de 10.000 litros en C.N./hora.

EJEMPLO 6.-

30

Se trata de ensayos comparativos de la conductancia, en lecho fluidizado, de la composición catalítica A,



según la Invención, y del catalizador D del ejemplo 5, siendo la velocidad volumétrica de 15.000 litros (C.N.)/hora en todos los ensayos, la proporción  $\text{NH}_3/\text{NH}_3 + \text{aire}$ , en todos los casos, igual a 0,096 y la presión en el reactor de 1,02 kg/cm<sup>2</sup>.

Estos ensayos se realizan en el reactor de fluidización del ejemplo 5, siendo la velocidad volumétrica de 15.000 litros (C.N.)/hora en todos los ensayos, la proporción  $\text{NH}_3/\text{NH}_3 + \text{aire}$ , en todos los casos, igual a 0,096 y la presión en el reactor de 1,02 kg/cm<sup>2</sup>.

Los resultados comparados del rendimiento expresado en % de  $\text{NH}_3$  transformado, en función de la temperatura del lecho fluidizado, se expresan en la Tabla VII que figura seguidamente, y están representados por las curvas A y D de la figura 2 del dibujo que se acompaña, en la que los rendimientos (Rt) en % de  $\text{NH}_3$  transformado, figuran en las ordenadas y las temperaturas en °C (T) del lecho fluido, en abscisas.

TABLA VII

Nº	Composición A		Composición B	
	T en °C del lecho fluido	Rt, %	T en °C del lecho fluido	Rt, %
1	525	75	528	43
2	565	85	560	48
3	630	87	610	54
4	670	93	640	50
5	780	94	700	55

Esta conducta comparada en lecho fluido, hace aparecer, claramente, la superioridad de la composición A según la Invención, respecto a un catalizador de contenido grande en platino, depositado en capa con

388064

22 FEB 1977



tínua sobre un soporte inerte.

EJEMPLO 7.-

5 En este ejemplo, se estudia, en lecho fijo,  
el comportamiento del catalizador a diferentes presio-  
nes y los rendimientos, expresados en porcentajes de -  
NH<sub>3</sub> transformado. En la serie de ensayos siguiente, cu  
yos resultados se indican en la Tabla VIII, la propor-  
ción NH<sub>3</sub>/NH<sub>3</sub> + aire es de 0,096, la velocidad volumé-  
10 trica VVH es de 200.000 litros (C.N.)/hora y la regula  
ción de la temperatura es parecida, siendo de 875°C a  
la salida.

TABLA VIII

15

Presión en kg/cm <sup>2</sup>	Rendimiento, %
1,02	96
10,2	95
20	95
25,5	95
40,8	88

25 La curva de la figura 3 del dibujo que se acom-  
paña, muestra la influencia de la presión sobre el ren-  
dimiento. La presión (P) en kg/cm<sup>2</sup> figura en abscisas,  
y el rendimiento (Rt%), % de NH<sub>3</sub> transformado, figura  
en las ordenadas.

30 Se aprecia un comportamiento excelente del -  
catalizador, a la presión. Este tipo de catalizador -  
presenta un gran interés, porque permite el empleo de



un lecho catalítico fijo a lo largo de un tubo de pequeño diámetro, capaz de resistir una presión elevada.

EJEMPLO 8.-

5 Se efectúa de nuevo en este ejemplo el ensayo en lecho fluidizado del ejemplo 5, a diferentes presiones, con la composición catalítica A.

Las condiciones del ensayo son las siguientes:

10 
$$\frac{\text{NH}_3}{\text{NH}_3 + \text{aire}} = 0,096$$

VVh = 20.000 litros (C.N.)/hora

Temperatura del lecho fluido = 750°C.

15 Los resultados en función de la presión, se resumen en la tabla IX que figura seguidamente:

TABLA IX

20

Presión en kg/cm <sup>2</sup>	Rendimiento, %
1,02	96
20,40	95
35,70	93
48,96	91
61,20	98

25

30 Se aprecia el comportamiento excelente de la composición catalítica a la presión, y los rendimientos

388064



en % de  $\text{NH}_3$  transformado, sumamente interesantes también a presión elevada.

Estos resultados se ponen de manifiesto en la curva del dibujo que se acompaña, de la figura 4, en la que, como anteriormente, los rendimientos figuran en ordenadas y las presiones en abscisas.

EJEMPLO 9.-

Se prepara la composición catalítica E, en las mismas condiciones que en los ejemplos 1 y 2.

Composición E:

$\text{Bi}_2\text{O}_3$	10 %
$\text{V}_2\text{O}_5$	1 %
MgO	42,1%
$\text{ZrO}_2$	29 %
$\text{SiO}_2$	8 %
$\text{Fe}_2\text{O}_3$	9,9%

Se ensaya la composición E de la misma manera que en el ejemplo I.

La tabla X que figura a continuación resume las condiciones y los resultados de estos ensayos.

TABLA X

Nº	VVH	$\text{NH}_3 / \text{NH}_3 + \text{aire}$	P en $\text{kg/cm}^2$	T del catalizador $^{\circ}\text{C}$			Rt., %
				TE	TM	TS	
1	50.000	0,096	1,02	150	750	800	96
2	100.000	"	1,02	"	"	"	94
3	150.000	"	1,02	"	"	"	94
4	200.000	"	1,02	"	"	"	90
5	10.000	"	1,02	"	"	"	90

388064



La presente solicitud, que corresponde a la presentada en Francia, el 9 de Febrero de 1970, bajo el Nº E.N 70 04454, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

REIVINDICACIONES

10

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

15

1ª.- Un procedimiento de preparación de composiciones catalíticas estables utilizables en la oxidación del amoníaco, caracterizado porque comprende incorporar de manera homogénea una materia activa en los elementos de un soporte refractario, constituido por óxidos refractarios tales como el óxido de magnesio, óxido de silicio y óxido de zirconio, comprimir el producto resultante a presiones del orden de 1.020 a 10.200 kg/cm<sup>2</sup> y someterlo después a un calentamiento a temperatura elevada, igual al menos a

20

25

388064

-3 E



5 1.300°C, para obtener de esta manera catalizadores complejos de porosidad limitada y de superficie específica comprendida entre 0,02 y 2 m<sup>2</sup>/g, en los que la materia activa queda unida por enlaces de tipo cerámico con los elementos del soporte refractario.

10 2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizada porque comprende mezclar de forma homogénea un metal del grupo de platino, cuyo contenido está comprendido entre 0,1 y 10%, de preferencia entre 0,5 y 4% con 10 a 60% de óxido de magnesio, 0,2 a 10% de óxido de silicio y 5 a 50% de óxido de zirconio, comprimir el producto resultante después a presiones del orden de 1.020 a 10.200 kg/cm<sup>2</sup>, y someterlo luego a un calentamiento a temperatura elevada, igual, al menos, a 1.300°C.

15 3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 2ª, caracterizado porque comprende mezclar de manera homogénea un metal del grupo de platino, cuyo contenido está comprendido entre 0,1 y 10% de preferencia entre 0,5 y 4%, con, al menos, un óxido metálico, constituido por dos  
20 óxidos de hierro, de níquel, de cobalto, de titanio y de vanadio, de preferencia Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> con un contenido comprendido entre 0,5 y 20%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> con un contenido comprendido entre 9 y 80%, NiO con un contenido comprendido entre 4 y 20%, CoO con un contenido comprendido entre 4 y 20%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> con  
25 contenido comprendido entre 4 y 20%, un óxido de bismuto,



5 un óxido de molibdeno, con un contenido entre 4 y 20%, con 10 a 60% de óxido de magnesio, 0,2 a 10% de óxido de silicio y 5 a 10% de óxido de zirconio, comprimir después el producto resultante a presiones de 1.020 a 10.200 kg/cm<sup>2</sup> y someterlo luego a un calentamiento a temperatura elevada, igual, al menos, a 1.300°C.

10 4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque comprende mezclar al menos uno de los óxidos metálicos del grupo constituido por los óxidos de hierro, de níquel, de cobalto, de titanio y de vanadio, de preferencia Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> con un contenido comprendido entre 0,5 y 20%, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> con un contenido comprendido entre 9 y 80%, NiO con un contenido entre 4 y 20%, CoO con un contenido comprendido entre 4 y 20%, V<sub>2</sub>O<sub>5</sub> con un contenido comprendido entre 0,5 y 10%, un óxido de bismuto, un 15 óxido de molibdeno, con un contenido entre 4 y 20%, con 10 a 60% de óxido de magnesio, 0,2 a 10% de óxido de silicio y 5 a 50% de óxido de zirconio, comprimir después el producto resultante a presiones de 1.020 a 10.200 kg/cm<sup>2</sup> y someterlo luego a un calentamiento a temperatura elevada, igual, al menos, 1.300°C.

20 5ª.- Un procedimiento de preparación de composiciones catalíticas estables.

25 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede y representado en los dibujos que se acompañan y con

388064



los fines que se han especificado.

Esta memoria consta de veintidos hojas escritas a máquina por una sola cara.

-3 ENE. 1974

Madrid,

P.A.

Alberto de Ezpeleta  
Foro

388064

388064

22 FEB 1964

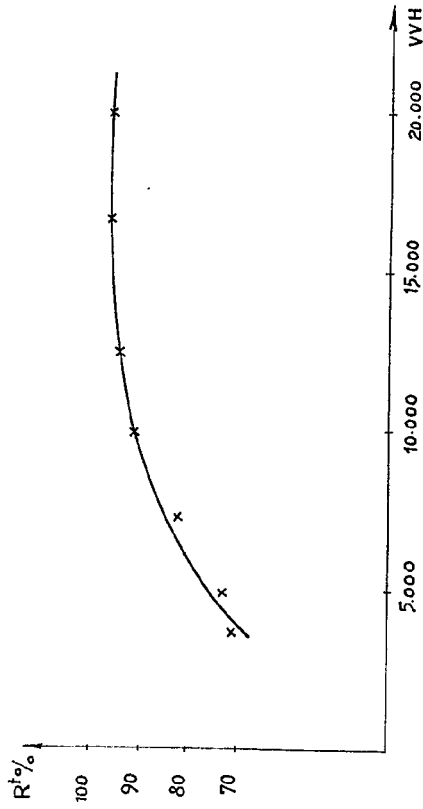


Fig. 1

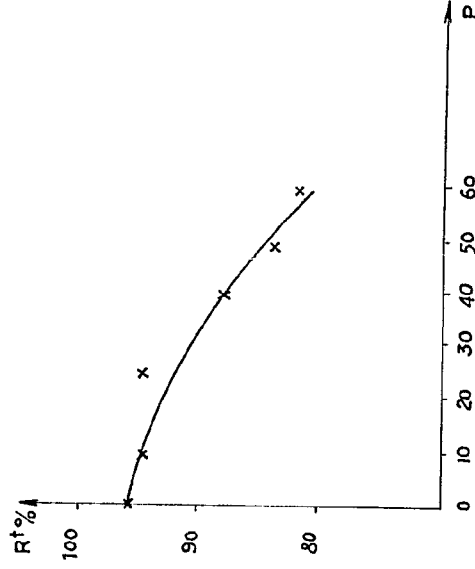


Fig. 3

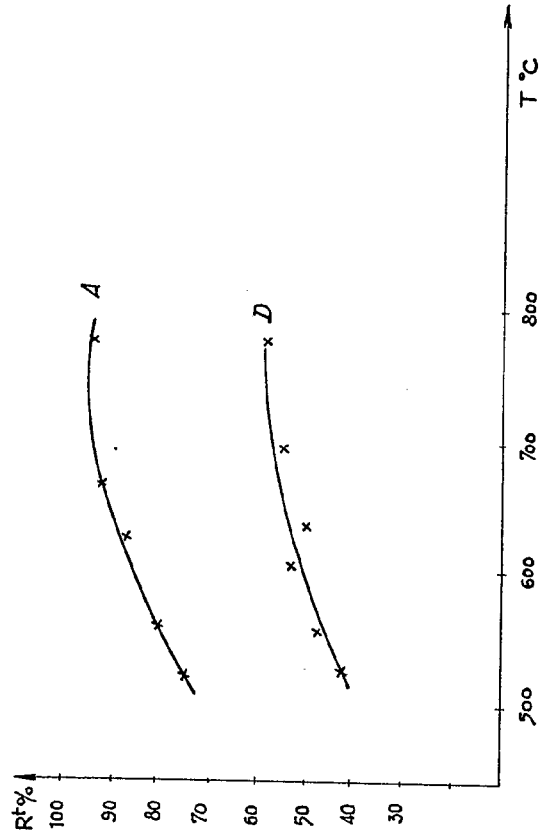


Fig. 2

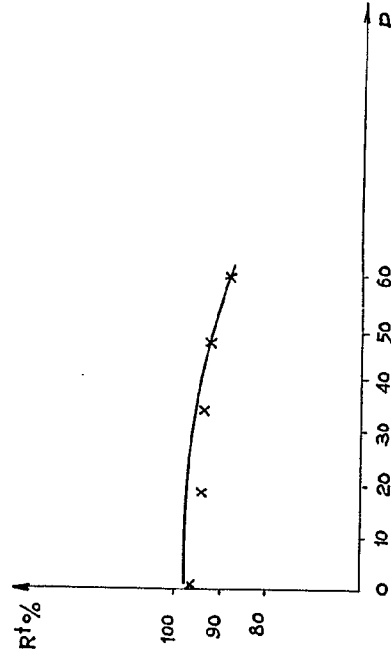


Fig. 4

Ats of 1014g  
Per Pound

388064

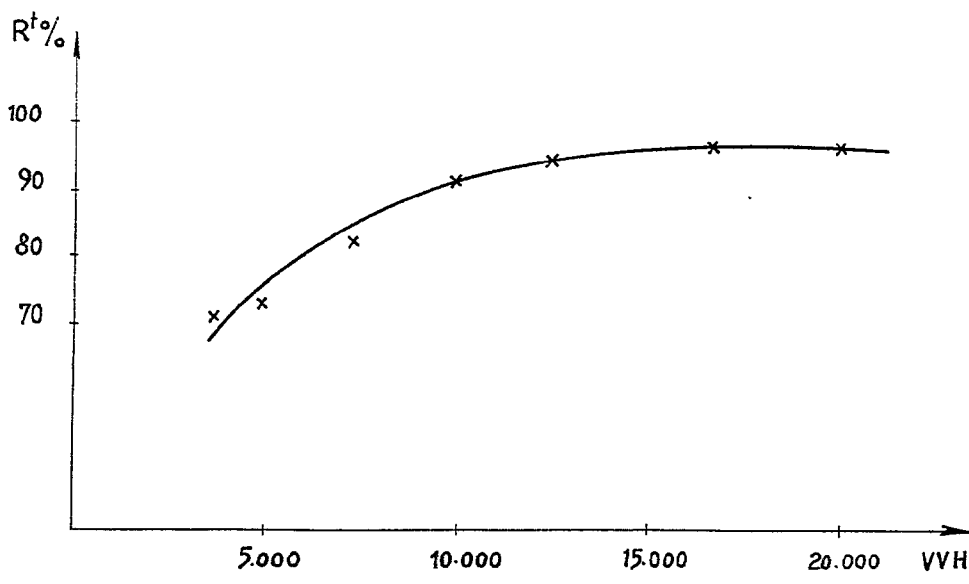


Fig. 1

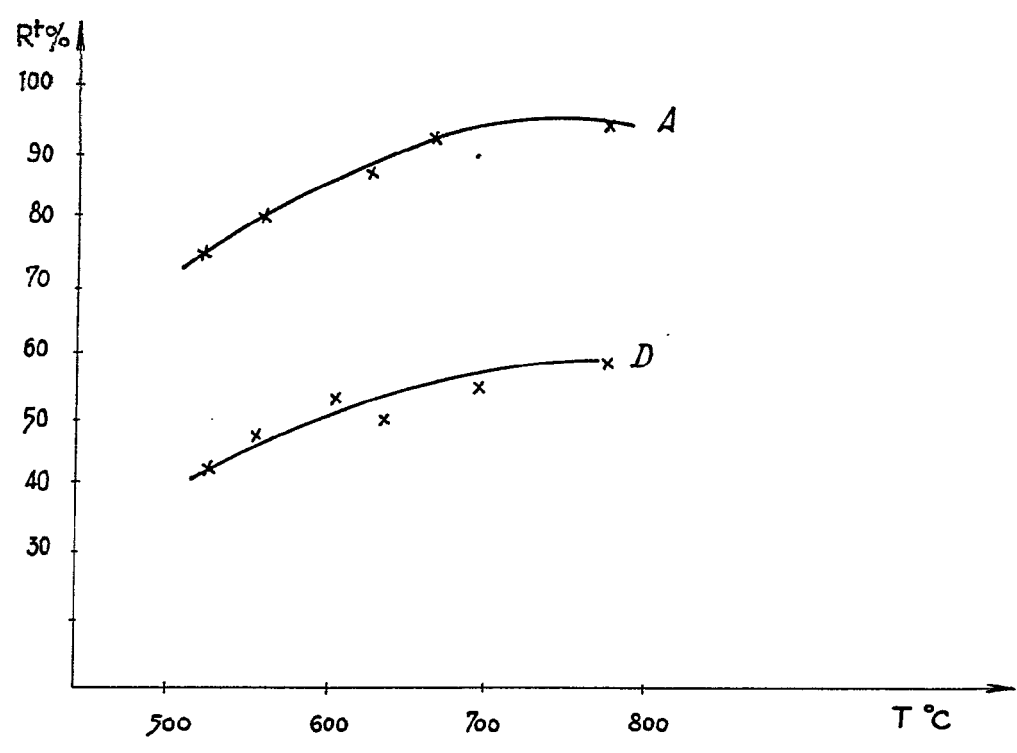


Fig. 2

388064

22 FEB

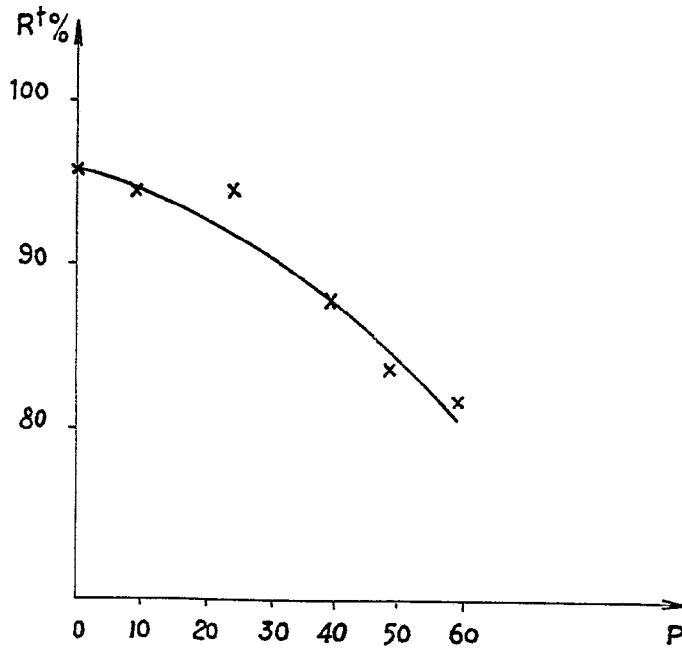


FIG-3

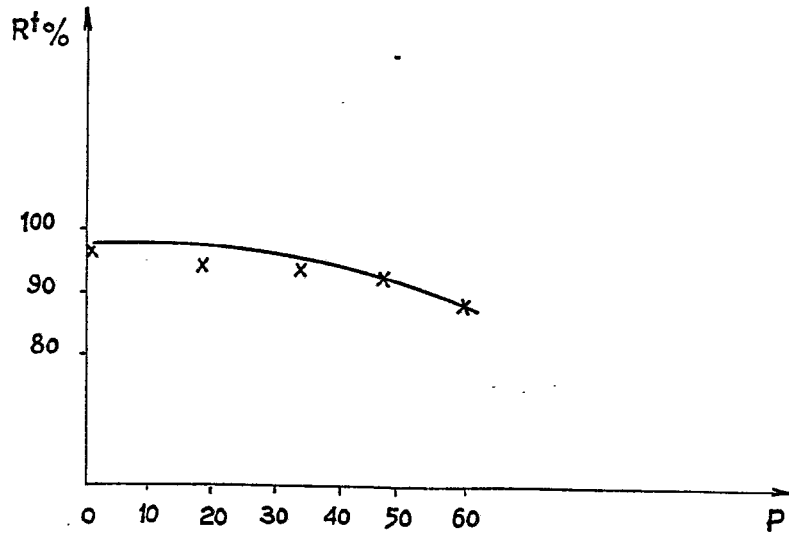


FIG. 4

Alberto de E. ...  
Por Favor