

S/ref: MDH/PC - H. 7770 Cas 103 -  
0.5129.  
N/ref: O.G. 13.998.-MPG.

27



PATENTE DE INVENCION

250655

MEMORIA DESCRIPTIVA

Sobre:

"PROCEDIMIENTO DE ENRIQUECIMIENTO ISOTOPICO DEL HIDROGENO"

-----  
Solicitante: COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE, entidad francesa,  
domiciliada en PARIS (Francia), 29-33, Rue de  
la Fédération.

-----  
Inventores D. Pierre COURVOISIER y Doña Irma LAMBERT nacida  
PACHT.  
-----

27



5.- Se ha comprobado ya que la velocidad de la reacción de intercambio isotópico entre el hidrógeno y el amoníaco líquido puede ser aumentada añadiendo a la solución una amina alifática primaria o secundaria como la dimetilamina o una amina cíclica saturada como la pirrolidina (Bourke P.J. Kenyon A.R., Pepper O., Walker P.T. - informe AERE nº 3464, 1961 - Patente -- francesa 1.281.601 del 4 de febrero de 1.961; Kenyon A.R. Pepper O., J. Appl. Chem. p. 400, 1964).

10.- Este efecto ha sido atribuido esencialmente al hecho de que los iones alcoilamiduros  $RHN^-$  o  $RR'N^-$  son unos catalizadores más activos que los iones amiduros  $H_2N^-$ . La consecuencia de esta teoría es que la trimetilamina, para la que no puede existir el ión antes mencionado, no aumenta de manera considerable la velocidad de los intercambios isotópicos entre el -  
15.- hidrógeno y el amoníaco, lo que parece estar demostrado en los ensayos efectuados por Kenyon (referencia citada).

Ahora bien, el solicitante ha descubierto, que, de un modo sorprendente, se puede aumentar muy ventajosamente la velocidad de intercambio isotópico entre el hidrógeno y el amoníaco por adición de trimetilamina.  
20.-

Para comprobar el interés de la presente invención, se han realizado experimentos del modo siguiente: se hace burbujear una corriente de deuterio en un tubo vertical que contiene la mezcla amoníaco-trimetilamina en las proporciones deseadas, y 3,5 gr. de amiduro de potasio, siendo el volumen total de líquido de 110 cm<sup>3</sup> y la altura de líquido atravesada por el gas 28 cm. En estas condiciones, a - 70°C se satura siempre la solución de amiduro.  
25.-

El contenido  $x$  en protio del gas se determina, después de la separación de los vapores condensables, a la salida  
30.-

27



5.- del reactor con ayuda de una célula de conductividad térmica y comparado con el contenido  $x_0$  obtenido después del paso por 110 cm<sup>3</sup> de amoníaco que contiene 3,5 gr. de amiduro de potasio sin adición de coadyuvante. El factor  $\frac{x}{x_0}$  representa la mejora del intercambio debida a la presencia del coadyuvante.

Las mediciones se han realizado a -70°C y a -40°C.

10.- A -40°C la trimetilamina y el amoníaco son completamente miscibles, pero a -70°C, para un contenido global de trimetilamina superior al 10% se obtienen dos fases.

Se han obtenido los siguientes resultados que se ilustran en el cuadro adjunto:

Composición del líquido en volúmen	$\frac{x}{x_0}$ a -70°C	$\frac{x}{x_0}$ a -40°C
91,7 % NH <sub>3</sub> + 8,3 % trimetilamina	1,5	1,25
91,3 % NH <sub>3</sub> + 8,7 % trimetilamina	1,95	1,1
84,5 % NH <sub>3</sub> + 15,5 % trimetilamina	2,5	1,47
80 % NH <sub>3</sub> + 20 % trimetilamina	2,1	1,7
20.- 68 % NH <sub>3</sub> + 32 % trimetilamina	1,8	1,9
63 % NH <sub>3</sub> + 37 % trimetilamina	2,4	2,45

15.- Los resultados obtenidos a -70°C están bastante dispersados lo que es debido, como se ha demostrado anteriormente, a la existencia, a baja temperatura, de dos capas no miscibles; pero a -40°C la ganancia  $\frac{x}{x_0}$  crece aproximadamente linealmente con la proporción de trimetilamina.

25.- El sorprendente efecto de la trimetilamina no ha podido ser explicado totalmente hasta la fecha; lo que es cierto es que no puede ser debido a la formación de alcoilami-

30.-



duros, como se admite para las otras aminas utilizadas como catalizador. Parece ser que la trimetilamina actúa más bien como promotor para mejorar la solubilidad del hidrógeno en la solución amoniacal.

5.-

N O T A

La Patente de Invención que se solicita para España, por veinte años, de acuerdo con la vigente Legislación, - deberá recaer sobre: "PROCEDIMIENTO DE ENRIQUECIMIENTO ISOTOPI-

10.-

CO DEL HIDROGENO", con prioridad de la demanda de Patente en Francia núm. P.V. 32.671 de fecha 24 de Septiembre de 1.965, según las características esenciales de las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

15.-

1ª.- Procedimiento de enriquecimiento isotópico - del hidrógeno, en el curso del intercambio entre el hidrógeno y el amoníaco líquido, caracterizado porque se añade trimetilamina en una proporción que varía entre el 5 y el 40%.

2ª.- "PROCEDIMIENTO DE ENRIQUECIMIENTO ISOTOPICO DEL HIDROGENO".

20.-

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de cuatro hojas escritas a máquina.

Madrid, 27 AGO. 1966  
COMMISSARIAT AL' ENERGIE ATOMIQUE  
P.P.

FRANCISCO GARCIA CABRERIZO  
P. P.

  
Firmado: M.ª Dolores Jorquera