

10 pequeñas de hidrógeno fosforado. Se ha demostrado asi-
mismo que se obtienen buenos resultados con un exceso de
agua y una presión relativamente poco elevada, compren-
dida, por ejemplo, entre las 250 y 300 atmósferas y con
una temperatura mucho mas próxima a la temperatura crí-
tica del agua que en 100°, superior, por ejemplo a 300-
15 350 °.



20 Se ha comprobado igualmente, que dando a
los cuerpos reactivos la forma de emulsión se hacía la
reacción absolutamente instantánea, al mismo tiempo que
se aumentaba además la pureza del hidrógeno obtenido.

El procedimiento conforme al presente in-
vento puede llevarse a la práctica del siguiente modo,
por ejemplo:

25 Los gases o vapores que contienen fósfo-
ro son dirigidos a un lavador (por ejemplo del tipo
Thyssen) en el cual el fósforo se condensa en el agua
con la que forma una emulsión. Se puede, por otra par-
te, favorecer la formación de la emulsión por medio
de ondas ultra sonoras producidas por un aparato de
30 super-sonidos. Del mismo modo se podrá entretener la
emulsión ulteriormente por el mismo medio en el trans-
curso de la reacción. Los gases o vapores así des-
embarazados del fósforo que contenían primitivamente son
evacuados, recogidos y utilizados para los diferentes
35 fines en los que pueden emplearse; si hubiere lugar,
se recuperarán por cualquier procedimiento conveniente
las cantidades mínimas de fósforo que hayan podido es-
capar a la condensación del mismo por el agua y que se
hallen, por consecuencia, en suspensión en dichos gases
40 o vapores; por ejemplo, se podrían combinar en estado
de fosfuros metálicos descomponibles ulteriormente por
el agua las cantidades mínimas de fósforo que dichos
gases o vapores pueden contener.

La suspensión acuosa de fósforo formada
45 en el lavador es puesta en presión por una bomba y en-
viada luego a un tubo de reacción después de hacerla
pasar eventualmente por uno o varios cambiadores térmi-
cos donde es recalentada a expensas del calor sensible
y arrastrada por el ácido fosfórico diluido, por el
50 hidrógeno procedente de la reacción o por ambos cuerpos
a la vez.



En el tubo de reacción, que está cons-
tituido por una aleación resistente a la acción del
ácido fosfórico y que contendrá si es preciso una
55 calefacción adicional, ya eléctrica, ya por recupera-
ción del calor sensible de los gases procedentes del
horno de reducción de los fosfatos, ya por cualquier
otro medio de caldeo, el fósforo, en presencia de una
pequeña cantidad de un metal del grupo periódico del
60 hierro, de la sal de un metal semejante o bajo la in-
fluencia de la presión y temperatura elevadas, es oxi-
dado por el agua con formación simultánea de ácido
fosfórico diluido y de hidrógeno sensiblemente puro.
Este último, cuyo calor sensible puede ser recupera-
65 do, como antes se ha dicho, puede ser recogido bajo
la misma presión de reacción y ser ventajosamente en-
pleado en todos los usos para los que puede servir,
por ejemplo, para la producción de amoníaco sin-
tético que se podrá, a su vez, combinar con el ácido
70 fosfórico en estado de fosfatos amónicos, o para la
fabricación de compuestos orgánicos, por ejemplo, por
su combinación con el óxido de carbono procedente de
la reducción de los fosfatos.

En cuarto al ácido fosfórico diluido
75 y caliente se le puede conducir a un aparato de con-
centración, pasando eventualmente por el cambiador

térmico de que antes se ha hecho mención donde cede una parte de su calor a la emulsión fría del fósforo que se lleva a la reacción.

80 El ácido diluido que llega a la cámara de concentración es concentrado en ella por la vaporización de una parte del agua lo cual puede conseguirse por una simple disminución de la presión si el ácido diluido se halla aún bastante caliente en el momento en que se proceda a rebajar la presión y eventualmente por una calefacción adicional de la instalación de concentración. De este modo se obtiene vapor de agua, eventualmente bajo presión, y ácido fosfórico de concentración, variable según las condiciones en que se haya operado.



90 Se podría igualmente concentrar la disolución de ácido fosfórico disminuyendo la presión a la que se haya formado antes de recuperar una parte de su calor sensible de la que se ha hecho mención anteriormente. En este caso se recuperaría además del calor sensible de la disolución concentrada, el calor sensible y eventualmente el calor latente de condensación del vapor de agua.

100 Si se quiere evitar el paso de la emulsión de fósforo a través de una bomba se la pondrá bajo presión, por ejemplo, mediante un fluido conveniente, que podrá ser de preferencia el hidrógeno que se halle ya bajo cierta presión engendrada por la reacción del agua sobre el fósforo.

105 El invento se aplica igualmente al caso en que el fósforo que haya de hacerse reaccionar sobre el agua no sea ya el fósforo en estado de suspensión

110 contenido en los gases como los procedentes de la
reducción de los fosfatos, sino fósforo fundido. En
este caso, el fósforo fundido y puesto bajo presión,
ya por mediación de otro fluido, o de una bomba apropiada a este fin, puede ser ventajosamente introducido en
el tubo de reacción directamente, al cual llega por separado y bajo presión el agua necesaria para la reacción
115 ción después de pasar a través de un cambiador térmico.
Se obtendrán las mayores ventajas efectuando una mezcla íntima del fósforo líquido y del agua.



Por consiguiente, una forma de ejecución del procedimiento consiste en enviar por dos bombas de
120 rendimiento conveniente el fósforo y el agua, ambos cuerpos en estado líquido, a la parte inferior de un recipiente de reacción capaz de soportar las presiones y temperaturas desarrolladas y que esté provisto de un agitador en comunicación con el exterior por un
125 prensa-estopas, el cual no necesita tener una estanqueidad absoluta para que los líquidos puedan correr parcialmente por esta vía. Si este agitador es accionado con la velocidad suficiente para asegurar y renovar buenos contactos entre el agua y el fósforo, la
130 reacción se efectuará entonces en buenas condiciones, siendo extraído el hidrógeno gradualmente a mano o mecánicamente, a través de una válvula de salida y evacuándose también el líquido convenientemente para disminuir el nivel del mismo casi constante en el recinto de reacción.
135

El líquido que penetra casi frío es puesto por todo la masa líquida del tubo a la temperatura de reacción y sale caliente conteniendo una cantidad de calórico que puede ser igual a la desarrollada por la
140 reacción; en cuanto al fósforo eventualmente sin transfor-

mar que podría permanecer en el líquido, es reem-
pedido después de separado, a una operación ulterior.
No se extrae, pues, de un modo definitivo mas que hi-
drógeno formado bajo presión y una disolución que puede
145 ser transformada en abono.

Entiendáse bien que los detalles de
los dispositivos para la puesta bajo presión, los de
la calefacción, recuperación del calor, evacuación
del hidrógeno y del vapor de agua, así como del ácido
150 fosfórico de concentración conveniente, puede ser
objeto de numerosas variantes. En particular se po-
drá utilizar y hacer variar dentro de los mas amplios
límites según las condiciones de presión y temperatura
y según las respectivas proporciones de agua y de
155 fósforo, todos los modos convenientes y conocidos de
recuperación o de eliminación del calor utilizados en
las reacciones exotérmicas.



Esta solicitud, que corresponde a la
presentada en Francia el 10 de noviembre de 1928, bajo
160 el número 265.069, se acoge a los beneficios del artícu-
lo 51 de la Ley de Propiedad Industrial .

----- N O T A -----

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

1.- Un procedimiento para la fabri-
cación simultánea de ácido fosfórico y de hidrógeno
consistente en hacer reaccionar bajo presión y des-
pues de agregar un metal del grupo periódico del hie-
170 rro el fósforo con el agua en estado líquido a una
temperatura superior a 100°, mezclándose de preferen-

cia estos dos cuerpos íntimamente.

175 2º.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de que el fósforo y el agua son tomados en estado de emulsión..

180 3º.- Un procedimiento, según lo reivindicado en el punto 1º, caracterizado por el hecho de realizarse la mezcla íntima del fósforo con el agua comprimiendo e introduciendo separadamente el agua y el fósforo en una cámara de reacción provista de un agitador.

4º.- Un procedimiento, según lo reivindicado en los puntos 1º a 3º, caracterizado por el hecho de elegirse como temperatura de reacción una temperatura mucho mas próxima a la temperatura crítica del agua que 100º y una presión comprendida entre 250 y 300 atmósferas.



190 5º.- Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1º a 4º, consistente en recuperar una parte del calor sensible de la disolución de ácido fosfórico engendrada por la acción del agua sobre el fósforo; en rebajar eventualmente hasta la presión atmosférica la presión a la cual ésta disolución se
195 haya formado, de manera que se la concentre por la vaporización del agua; y en recuperar el calor sensible de la disolución así concentrada y del agua vaporizada.

200 6º.- Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1º, que consiste en poner bajo presión la emulsión del fósforo en el agua por mediación de un fluido diferente de la emulsión a tratar y en particular del hidrógeno recuperado ya en el procedimien-

to bajo cierta presión.

205 79. Un procedimiento de oxidación del
fósforo.

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

Esta Memoria consta de ocho hojas, es-
210 critas por una sola cara.

Madrid 9 de Noviembre de 1929.



P. A.
Alberto de Elizaburu
Por Poder