



227614

227614

P A T E N T E  
D E  
I N V E N C I O N

por "PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR FERTILIZANTES Y PRODUCTOS DERIVADOS DE LOS MISMOS", a favor de la firma estadounidense THE LUMNUS COMPANY, domiciliada en 385 Madison Avenue, NEW YORK 17, N.Y., Estados Unidos.

=oOo=

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un procedimiento perfeccionado para la producción de fertilizantes fosfáticos y a ciertos productos nuevos que resultan del mismo.

5. La producción de fertilizantes fosfáticos comercialmente práctica ha sido basada hasta ahora principalmente en la conversión del fosfato de roca a superfosfato, y en la producción de fertilizantes mezclados a partir de superfosfato. Mientras que se ha propuesto cierto número de procedimientos diferentes, la mayor parte del fertilizante fosfático actualmente disponible,  
10. comercialmente está fabricado por acidulación del fosfato

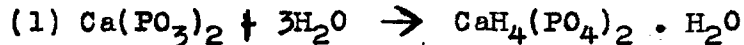
227614



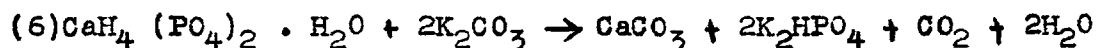
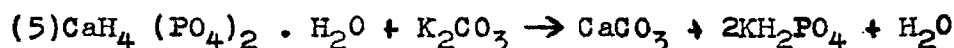
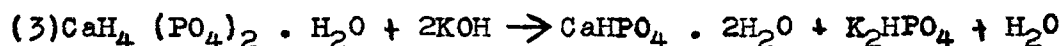
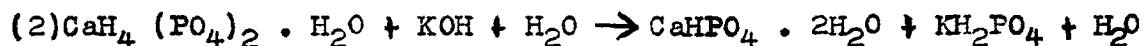
de roca.

La presente invención está basada en el descubrimiento de que el metafosfato cálcico, metafosfato potásico o metafosfato sódico pueden ser hidrolizados para producir nuevos y valiosos productos fertilizantes por medio de las bases fuertes y acuosolubles del potasio y sódio, ésto es, bases fuertes seleccionadas del grupo consistente en los hidróxidos, carbonatos, óxidos y peróxidos de potasio y sódio. El descubrimiento de que la hidrólisis de dichos metafosfatos puede ser efectuada por tales bases bajo condiciones de fertilizantes comerciales es de importancia particular ya que comprende el uso de potasa y sosa natural como agente hidrolizante.

En presencia de cantidades efectivas de las bases referidas, el metafosfato es hidrolizado en el correspondiente ortofosfato primario de acuerdo con la siguiente ecuación típica:



La base fuerte, que no ha entrado reactivamente en la hidrólisis, aún queda disponible para reaccionar con el ortofosfato primario:



Las anteriores ecuaciones son ilustrativas para los tres metafosfatos y las bases fuertes especificadas. Se apreciará que, en cada caso, el producto incluye no sólo la sal fosfática sino también un "agente suministrador de cal", por ejemplo fosfato dicálcico, carbonato cálcico, hidróxido cálcico, etc. El agente suministrador de cal hace al producto espe-



cialmente ventajoso para suelos ácidos y neutros. Además, tales productos son muy útiles para las leguminosas y cosechas similares.

5. La proporción de base fuerte empleada no excede materialmente de la cantidad estequiométrica requerida para la reacción completa con el ortofosfato primario resultante de la hidrólisis del metafosfato, de otro modo un exceso de la base fuerte quedaría presente en el producto terminado. Según la naturaleza deseada en el producto, se puede utilizar solo una

10. proporción relativamente pequeña de base fuerte, en cuyo caso habrá una descomposición correspondientemente menor del ortofosfato primario. Así, la composición del producto final puede ser variada dentro de amplios límites. No obstante, hay que emplear suficiente base fuerte para efectuar la hidrólisis a una

15. razón suficientemente alta para las condiciones prácticas del procedimiento de obtención del fertilizante. Por tanto, es necesario emplear a lo menos una parte en peso de la base fuerte por cada diez partes en peso de metafosfato.

20. Los tiempos de reacción completa llegan a ser tan cortos como de unos pocos segundos cuando se emplea la mayor proporción de base fuerte. La velocidad de la reacción puede ser controlada fácilmente, no sólo por variación de las proporciones de los reactivos, sinó también adicionando la base en forma de una solución acuosa y seleccionando la deseada concentración de la base en la solución. La reacción procede mas rápidamente con los hidróxidos que con los carbonatos. Cuando se emplea las proporciones indicadas en la presente, la reacción puede ser efectuada siempre en forma suficientemente completa para el secado del producto dentro de unos 15 minutos.

30. Ordinariamente, hay que emplear agua suficiente para la

227614



- completa hidrólisis cuando se utiliza menores proporciones de base fuerte, aunque la cantidad de agua empleada puede ser reducida algo, ya que el agua, una vez consumida en la hidrólisis del metafosfato es reconstituída en la disociación del ortofosfato primario. Mientras que es conveniente mantener el contenido en agua cerca de la proporción estequiométrica necesaria para la hidrólisis cuando se emplea proporciones mas bajas de base fuerte, la cantidad de agua puede ser aumentada a varias veces la cantidad estequiométrica requerida para la hidrólisis
5. cuando se utiliza mayores proporciones de base, y la mezcla reaccional es convertida en un sólido seco en tiempos tan cortos como de unos pocos segundos. Cuando es conveniente utilizar pequeñas proporciones de base, la mezcla reaccional aún se convierte rápidamente en una masa pastosa que es manejada fácilmente en equipos secadores convencionales.
- 10.
- 15.

- Los ingredientes pueden ser combinados en un mezclador de caldero convencional, mezclados hasta que están completamente granulados, y suministrados por transportador a la pila para la maduración, no haciendo falta ningún equipo especial. Cuando sea necesario secarla, la mezcla reaccional es suministrada simplemente a un secadero de calefacción directa y rotativo, y de éste a la pila. El procedimiento es particularmente conveniente a causa de que los materiales secos, en forma granular, pueden ser mezclados simplemente en el mezclador con miras a la uniformidad y el agua puede ser añadida entonces, mientras continúa el mezclado. De modo similar, si la base es añadida en forma de solución acuosa, ésta solución puede contener todo el agua empleada.
- 20.
- 25.

- La temperatura inicial de los reactivos no es crítica.
30. La temperatura reaccional aumenta rápidamente durante el mez-

5 -

227614



clado, obteniéndose temperaturas superiores a 149°C frecuentemente, cuando se emplea proporciones molares de la base fuerte.

Los siguientes ejemplos son ilustrativos:

EJEMPLO 1.

5.		Partes en peso
	Metafosfato cálcico	46.49
	Hidróxido potásico (85%)	31.38
	Agua	22.23

El agua y el hidróxido potásico son añadidos como solución acuosa al metafosfato en un mezclador de cuenco y mezclados durante 45 segundos, al final de cuyo tiempo la temperatura de reacción es de 117°C y el producto un sólido grumoso y húmedo. Dos días después de la fabricación, el producto es duro y seco, y da un análisis:

15.	Humedad	2.85
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	40.15
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> insoluble	3.15
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> disponible	37.00
	Potasa como K <sub>2</sub> O	29.90
20.	Basicidad al anaranjado de metilo como NaOH	6.80

EJEMPLO 2.

		Partes en peso
	Metafosfato cálcico	60.62
25.	Hidróxido potásico (85%)	17.17
	Agua	22.21

Se prepara una solución del hidróxido potásico en el agua y entonces se la añade a 66°C al metafosfato en un mezclador de cuenco. La mezcla es trabajada durante un minuto y 15 segundos, al final de cuyo período la temperatura reaccional es

30.



227614

de 104°C y el producto un sólido grumoso y seco. Un día después de la fabricación, el producto da un análisis:

	Humedad	11.71
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	44.50
5.	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> insoluble	1.65
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> disponible	42.85
	Potasa como K <sub>2</sub> O	14.18
	Basicidad al anaranjado de metilo como NaOH	2.70

10. EJEMPLO 3.

		Partes en peso
	Metafosfato cálcico	38.29
	Hidróxido potásico (85%)	32.54
	Agua	29.17

15. El hidróxido potásico es disuelto en el agua y esta solución añadida a 57°C, al metafosfato en un mezclador de cuenco. El mezclado se efectúa durante un minuto y 45 segundos, después de cuyo tiempo la temperatura reaccional es de 113°C y el producto es un sólido húmedo. Un día después de la fabricación, el producto analiza:

20.	Humedad	7.78
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	35.15
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> insoluble	0.30
	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> disponible	34.85
	Potasa como K <sub>2</sub> O	22.33
25.	Basicidad al anaranjado de metilo como NaOH	8.30

EJEMPLO 4.

		Partes en peso
	Metafosfato potásico	55.04
30.	Hidróxido potásico (85%)	26.15
	Agua	18.81

- 7 -

227614



El hidróxido potásico es disuelto en el agua y esta solución es añadida a 74°C al metafosfato en un mezclador de cuenco. El mezclado es efectuado durante cinco minutos, al final de cuyo período el producto es un sólido húmedo. La temperatura de reacción máxima ha sido de 71°C. el Producto es secado durante una hora en un horno de 105°C. Veinticuatro días después de la fabricación, el producto da un análisis:

5.

Humedad	1.57
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	41.50
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> insoluble	Nada
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> disponible	41.50
Potasa como K <sub>2</sub> O	51.20
Basicidad al anaranjado de metilo como NaOH	10.10

10.

15.

E J E M P L O 5.

Partes en peso

Metafosfato potásico	37.97
Hidróxido potásico	36.08
Agua	25.95

20.

El hidróxido potásico es disuelto en el agua y esta solución, a 85°C es añadida al metafosfato en un mezclador de cuenco. El mezclado es efectuado durante 4 minutos, y al final de este tiempo, el producto es una lechada muy espesa. La temperatura reaccional máxima es de 80°C. El producto es secado a la estufa a 105°C durante una hora. Veinticuatro días después de la fabricación, el producto da un análisis:

25.

Humedad	0.11
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> total	31.95
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> insoluble	0.02
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> disponible	31.93

30.

227614



Potasa como $K_2O$	57.32
Basicidad al anaranjado de metilo como NaOH	15.30

EJEMPLO 6.

5.		Partes en peso
	Metafosfato potásico	37.97
	Hidróxido potásico (85%)	36.08
	Agua	25.95

10. El hidróxido potásico es disuelto en el agua y esta solución es añadida, a 85°C, al metafosfato en un mezclador de cuenco. El mezclado es efectuado durante 4 minutos, al final de cuyo tiempo el producto es una lechada muy espesa. La temperatura reaccional máxima es de 80°C. El producto es secado en la estufa durante 30 minutos a 105°C. Después de 24 días, el producto da un análisis:

15.	Humedad	3.58
	$P_2O_5$ total	32.55
	$P_2O_5$ insoluble	Nada
	$P_2O_5$ disponible	32.55
20.	Potasa como $K_2O$	38.95
	Basicidad al anaranjado de metilo como NaOH	18.60

EJEMPLO 7.

Se formula un producto 0-37-37 tal como sigue:

25.		Partes en peso
	Metafosfato cálcico	25.0
	Metafosfato potásico	75.0
	Potasa natural (68% de $K_2O$ )	45.6
	Agua	25.0

30. La potasa y los metafosfatos son mezclados en un mez-

- 9 -

227614



clador de artesa y el agua es añadida durante el mezclado. Se continúa mezclando durante 3 minutos, al término de cuyo tiempo el producto es un sólido húmedo a 49°C. El producto es suministrado directamente del mezclador a un tambor secador horizontal rotativo y es secado en éste durante 5 minutos con el agente secador a aproximadamente 121°C. El producto se granula en el secadero y es suministrado a la pila para la maduración final.

5.

10.

Los productos madurados producidos de acuerdo con la invención son duros y secos, siendo homogénea cada partícula en cuanto al  $P_2O_5$  y  $K_2O$  disponible.

15.

La invención en su esencialidad, puede ser desarrollada, en otras formas de realización, que difieran en detalle de las indicadas a título de ejemplo, a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba, Podrá, pues, llevarse a la práctica con los medios y aparatos más adecuados, por quedar todo ello comprendido en el espíritu de las reivindicaciones.

227614



N O T A

Descrito el invento se declara nuevas las siguientes reivindicaciones con prioridad estadounidense Serial Número 497 787 de 29 Marzo 1955:

- 5           1. Procedimiento para producir fertilizantes caracterizado porque comprende el combinar a lo menos un metafosfato seleccionado del grupo consistente en metafosfato cálcico, metafosfato potásico y metafosfato sódico, un agente hidrolizante seleccionado del grupo consistente en las bases fuertes del sodio y del potasio, y agua, estando incluido el agente  
10 hidrolizante en una proporción efectiva que no excede materialmente de la cantidad estequiométrica necesaria para reaccionar con el producto de hidrólisis de tal metafosfato, y estando presente el agua en una proporción suficiente para la substancial hidrólisis de tal metafosfato y no excediendo  
15 de varias veces la cantidad estequiométrica necesaria para tal hidrólisis, el mezclar íntimamente la mezcla reaccional resultante para producir la hidrólisis del metafosfato al correspondiente ortofosfato primario, y el madurar el producto resultante.
- 20           2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho agente hidrolizante primero es disuelto en el agua y la solución resultante es añadida entonces al metafosfato con mezclado continuo.
- 25           3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque, para producir fertilizantes en estado

227614



-11-

de partículas, cada una de cuyas partículas es homogénea en cuanto al  $P_2O_5$  y  $K_2O$  disponible, dicho agente comprende potasa purificada natural en forma de partículas, estando incluida la potasa en proporción efectiva que no excede de la cantidad estequiométrica necesaria para reaccionar con el producto de hidrólisis de tal metafosfato.

5

4. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, para producir fertilizantes en forma de partícula ricos en  $P_2O_5$  y  $K_2O$  y que contienen un agente abonador calizo, caracterizado porque comprende el combinar metafosfato cálcico y a lo menos una cantidad igual de metafosfato potásico con agua y, como agente hidrolizante, potasa natural en forma de partícula, estando presente el agua en proporción suficiente para la hidrólisis substancial de los metafosfatos, y estando incluida la potasa en una proporción efectiva que no excede de la cantidad estequiométrica necesaria para reaccionar con los productos de hidrólisis de tales metafosfatos, mezclando íntimamente la mezcla reaccional resultante para producir la hidrólisis del metafosfato al correspondiente ortofosfato primario, y madurando el producto resultante.

10

15

20

5. Procedimiento para producir fertilizantes y productos derivados de los mismos.

Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva que consta de 11 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara.

25

Madrid, 28 de Marzo 1956

THE LUMMUS COMPANY

p. a.

JAIME ISERN MIRALLES

P.P.

N:O.mo

M:tp.