

20 SET. 1978

Concedido el Registro de acuerdo  
con los datos que figuran en la pre-  
sente descripción y según el con-  
tenido de la Memoria adjunta.

19 ES

11

21

22

NUMERO  
**466489**

10 A 1

FECHA DE PRESENTACION

31.ENE.1978



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
------------------------------	----------	---------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL C04D C02C	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	---	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION

"UN PROCEDIMIENTO DE ELIMINACION DE COMPUESTOS DE CIANURATO DISUELTOS"

71 SOLICITANTE (S)

FMC CORPORATION (O.L.No. 1685)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

2000 Market Street, Filadelfia, Pensilvania 19103, E.U.A.

72 INVENTOR (ES)

RONALD HENRY CARLSON

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 67.894)

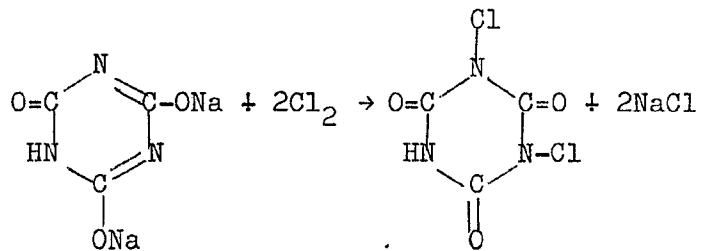
Esta invención se refiere a la purificación de corrientes acuosas residuales que contienen triazinas tales como ácido cianúrico y amelida.

5 Los ácidos isocianúricos clorados y sus sales de metal alcalino son compuestos químicos familiares útiles como fuente de cloro activo. Son miembros especialmente importantes el dicloroisocianurato de sodio y el ácido tricloroisocianúrico. Estos son sólidos cristalinos blancos de alta pureza, que pueden adquirirse en una diversidad de tamaños de malla. Aun cuando oxidantes activos, pueden manejarse y transportarse con relativa facilidad y seguridad. Una de las aplicaciones comerciales importantes de estos productos es en el campo del tratamiento de aguas, donde han probado ser eficaces y convenientes para combatir algas y bacterias patógenas. El agua de piscinas, por ejemplo, se mantiene fácilmente en estado limpio e higiénico mediante la adición de derivados del ácido cianúrico clorados. Otros usos en volumen son como agente de blanqueo en seco, en limpiezas, lavado de ropa y composiciones desinfectantes y semejantes.

10  
15  
20  
25  
30 Se producen comercialmente dicloroisocianuratos de metal alcalino y ácido tricloroisocianúrico, mediante la cloración en medios acuosos de cianuratos de metal alcalino. El procedimiento es bien conocido y está documentado exclusivamente en la bibliografía técnica y de Patentes y a este respecto se hace referencia a las Patentes de Estados Unidos 3.299.060 (Patente Británica No. 1.083.404), 2.969.360 (Patente Británica No. 902.539), y 3.035.056. Las reacciones principales que tienen lugar, omitiendo las etapas y especies intermedias,

pueden ser representadas mediante la siguiente ecuación química simplificada en la que el metal alcalino es sodio.

5

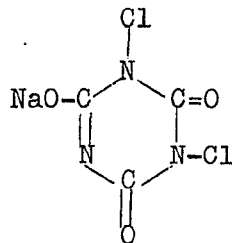


Acido dicloroisocianúrico

+

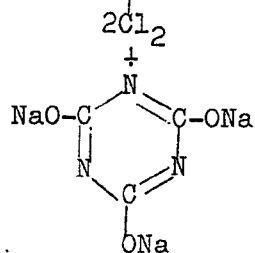
NaOH

↓

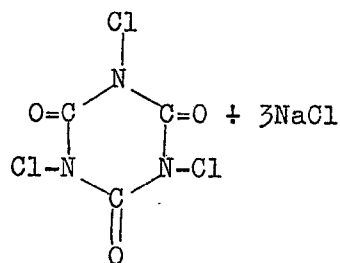


Dicloroisocianurato de sodio

15



20



Acido tricloroisocianúrico

25

La cloración puede ser llevada a cabo haciendo pasar cloro a través de una suspensión acuosa del cianurato di- o trisódico formando con ello el ácido di- o tri-cloroisocianúrico correspondiente. Estos se filtran de la mezcla de reacción y el filtrado resultante,

30

2318

que contiene hasta 2,0 por ciento de ácidos isocianúricos clorados disueltos, constituye una corriente ácida residual que posee un pH comprendido entre 0,5 y 5,0. El ácido dicloroisocianúrico se neutraliza con una base, por ejemplo solución acuosa de hidróxido sódico y se filtra el dicloroisocianurato de sodio así formado. El filtrado de la neutralización contiene hasta aproximadamente 25 por ciento de isocianurato de sodio clorado disuelto y constituye una corriente acuosa casi neutra con un pH comprendido entre aproximadamente 6,5 y 7,0.

Alternativamente, el dicloroisocianurato de sodio puede ser obtenido directamente mediante cloración selectiva de cianurato trisódico en donde dos de los sodios son reemplazados por cloro mientras que el tercer sodio permanece unido al anillo cianurato. La corriente residual procedente de esta operación muestra un pH en las proximidades de 5,0 a 7,5. En general, el pH de aguas residuales con isocianuratos clorados está comprendido entre 0,5 y 7,5. Cuando se producen una corriente residual neutra y una corriente residual ácida, éstas pueden combinarse proporcionando una corriente residual única.

De todos los derivados isocianuratos clorados el dicloroisocianurato sódico goza del máximo uso comercial ya que posee cualidades tan deseables como estabilidad, solubilidad en agua y alto contenido de cloro disponible. Aun cuando esencialmente insoluble en agua, el ácido tricloroisocianúrico tiene la máxima cantidad de cloro disponible y debido a ésto puede preferirse para ciertas aplicaciones. Hablando en términos generales, sin embargo, ambos derivados son compuestos químicos importan

tes.

Si bien totalmente satisfactoria desde un punto de vista puramente técnico, la fabricación de dicloroisocianurato de sodio y del ácido tricloroisocianúrico va acompañada por la producción de corrientes acuosas residuales que contienen cianuratos disueltos, cuya eliminación sin ocasionar contaminación presenta un problema especial. Una solución práctica a esta dificultad es un requisito de una operación con éxito desde el punto de vista comercial.

El creciente interés público respecto a la contaminación de lagos y corrientes de agua, asociado con la adopción de disposiciones Federales, Estatales y locales regulando la descarga de materiales residuales, ha ocasionado un esfuerzo creciente para desarrollar procedimientos y sistemas nuevos y mejorados para tratar corrientes residuales antes de descargarlas.

Una aproximación a la resolución del problema consiste en calentar la corriente acuosa residual en un recipiente a presión a aproximadamente 225°C a 275°C para hidrolizar y descomponer los compuestos cianurato, según se ha descrito en la Solicitud de Patente Británica, Serial No. 15428/76 presentada el 15 de Abril de 1976, a nombre de Sidney Berkowitz y Charles V. Juelke, y cedida al cesionario de la presente Solicitud de Patente. Aunque cuando este procedimiento es muy eficaz para eliminar de la corriente residual todas las trazas de compuestos cianurato, es costoso en términos de consumo de energía. Además, el amoníaco que se forma mediante descomposición de los compuestos cianurato es por sí mismo un contaminante.

Otra aproximación a la resolución del problema es tratar la corriente acuosa residual con polvo de carbón activo. Se encontró que el carbón activo exhibe una fuerte afinidad para compuestos cianurato disueltos, de modo que pueden separarse de las corrientes residuales por contacto. Aunque este procedimiento purifica eficazmente la corriente residual, la necesidad de adquirir y manejar grandes cantidades de polvo de carbón activo hace aumentar los costos de operación. La desventaja es parcialmente compensada recirculando cianurato recuperado del carbón agotado. Incluso así, el procedimiento no es tan interesante desde el punto de vista económico como podría desearse y se están investigando activamente mejoras adicionales en el tratamiento de corrientes acuosas con isocianuratos clorados.

Todavía otro método para separar compuestos cianurato clorados de corrientes acuosas residuales se describe en la Patente Británica No. 1.450.003. Tal Patente describe un método de desclorar la corriente residual por tratamiento con peróxido de hidrógeno. Una ventaja de este procedimiento es que el ácido cianúrico (o su sal de sodio) precipita de la corriente residual y puede recircularse a la zona de cloración. Aproximadamente de 65 a 98% de los compuestos cianurato disueltos en las corrientes residuales son recuperados de este modo. No obstante la corriente residual, después de haber sido precipitado cianurato sólido, retiene en solución un nivel bajo de materia orgánica del orden de 200 a 3.000 partes por millón (ppm).

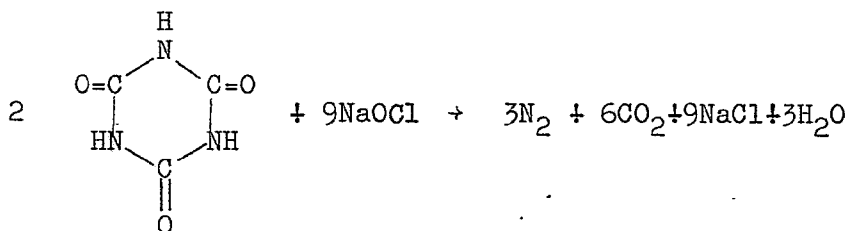
La presente invención proporciona un medio

para reducir los niveles de compuestos cianurato presentes en la corriente residual del clorador a menos de 15 ppm, por reacción de la corriente residual con hipoclorito de sodio tanto en un proceso discontinuo como en un proceso continuo, y tiene aplicación particular al tratamiento de tales corrientes residuales que han sido descloradas con peróxido de hidrógeno para reducir los niveles de ácido cianúrico soluble desde 2 por ciento a 200-3.000 ppm. La oxidación posterior de tales corrientes residuales que contienen tanto como 3.000 ppm de compuestos cianurato, con hipoclorito de sodio, puede dar como resultado un efluente que cumple los requisitos de descarga de nitrógeno cero. La velocidad de reacción está relacionada con variables tales como pH, temperatura, concentración inicial de compuestos cianurato y concentración inicial de hipoclorito de sodio. El exceso de hipoclorito de sodio puede ser destruido subsiguientemente por reacción con peróxido de hidrógeno.

Conforme a la presente invención la amada y compuestos cianurato tales como ácido cianúrico, pueden ser separados de corrientes acuosas residuales por tratamiento con una solución de hipoclorito de sodio. La cantidad de hipoclorito de sodio usada, la temperatura y el pH al que se mantiene la corriente residual durante el contacto con la solución de hipoclorito de sodio, son críticos para el máximo rendimiento del procedimiento.

Al llevar a cabo la invención, se añade suficiente hipoclorito de sodio al líquido de la corriente residual para oxidar químicamente el ácido cianúrico o su sal de sodio a dióxido de carbono. La química de la reac-

ción del hipoclorito de sodio con ácido cianúrico puede ser representada mediante la ecuación siguiente que indica una estequiometría molar de 4,5 a 1, de hipoclorito de sodio con respecto a ácido cianúrico.



10 Sobre la base de peso, esta reacción requiere una proporción de 259,5 partes en peso de hipoclorito de sodio con respecto a 100 partes en peso de ácido cianúrico. Por lo menos 90 por ciento del nitrógeno del ácido cianúrico se oxida a nitrógeno gas, oxidándose el resto en su mayor parte a nitratos. La reacción de hipoclorito de sodio con ácido cianúrico tiene lugar con la máxima rapidez a un pH de 9,0 a 10 y aumenta de velocidad 2 a 3 veces por cada 10°C de aumento de la temperatura. El efecto de la concentración inicial de ácido cianúrico y de hipoclorito de sodio sobre la velocidad de reacción será discutido más adelante. El tiempo de permanencia para la destrucción del 95 por ciento del ácido cianúrico presente en la corriente residual puede estar comprendido entre más de 200 horas a menos de 5 minutos, dependiendo de las condiciones de reacción.

25 Los compuestos cianurato que pueden ser separados de corrientes acuosas residuales mediante el procedimiento de esta invención incluyen ácido cianúrico, sales de metal alcalino de ácido cianúrico, y derivados de amida del ácido cianúrico tales como la amelida.

Las corrientes residuales que pueden ser tratadas ventajosamente mediante el procedimiento de esta invención pueden contener hasta aproximadamente 2 por ciento de compuestos cianurato disueltos. Las soluciones típicas contienen de 200 a 3.000 ppm de compuestos cianurato. Otros compuestos solubles pueden encontrarse también presentes en la corriente residual tales como cloruro de sodio (hasta 10 por ciento en peso), bicarbonato de sodio, dihidrógeno ortofosfato de amonio, bisulfato de amonio, nitrato de sodio, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico y ácido ortofosfórico.

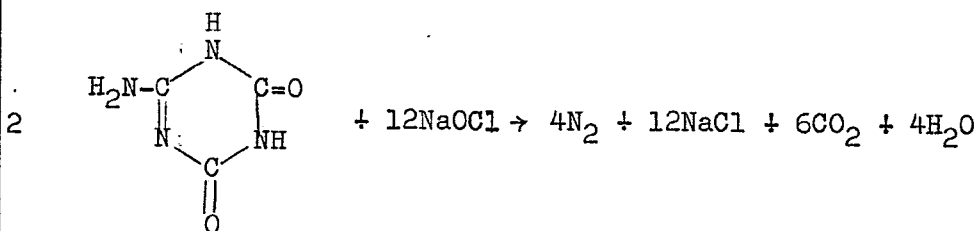
El procedimiento de la presente invención tiene aplicación a soluciones de pH comprendido entre esencialmente cero y 12.

Sin embargo, la corriente residual debe ajustarse a un pH comprendido entre 8 y 12 antes del contacto con la solución de hipoclorito de sodio. El intervalo de operación preferido del procedimiento de la presente invención está comprendido entre aproximadamente 9 y 11. Es particularmente preferido un pH de operación comprendido entre 9,0 y 10.

La cantidad de hipoclorito de sodio que se hace reaccionar con la corriente residual puede estar comprendida entre un valor tan bajo como aproximadamente 2 moles de hipoclorito de sodio por mol de compuesto cianurato presente en la corriente residual, hasta tanto como 9 moles de hipoclorito de sodio por mol de compuesto cianurato presente en la corriente residual. Las condiciones de funcionamiento preferidas requieren una estequiometría molar de hipoclorito de sodio respecto a cianurato

comprendida entre 6 a 1 y 8 a 1. La fuente del reactivo de hipoclorito de sodio puede ser o bien hipoclorito de sodio añadido como tal, cloro gaseoso o líquido, ácido hipocloroso, o derivados nitrogenados de ácido isocianúrico clorado.

Además del ácido cianúrico, pueden ser destruidas mediante el procedimiento de esta invención otras triazinas tales como la amelida. La química de la reacción del hipoclorito de sodio con la amelida puede representarse mediante la ecuación siguiente que indica una estequiometría molar de 6 a 1 de hipoclorito de sodio respecto a amelida.



Los beneficios y ventajas de la presente invención se harán evidentes de una lectura de la descripción de las realizaciones preferidas tomadas en asociación con los dibujos que se acompañan, en los que:

La Figura 1 es una gráfica que ilustra el efecto del pH (en abscisas) sobre la velocidad de descomposición del ácido cianúrico (en ordenadas) en presencia de hipoclorito de sodio.

La curva superior es para un tiempo de permanencia de 3 horas y la inferior de 1 hora.

Condiciones:

Relación molar NaOCl/AC . . . . . 4,5/1  
NaCl . . . . . 6%  
AC inicial . . . . . ~ 480 ppm.  
NaOCl inicial . . . . . ~ 1250 ppm.  
Agitación suave.

La Figura 2 ilustra un proceso continuo para tratar una corriente residual que contiene compuestos cianurato, según el procedimiento de la presente invención.

La invención se ilustra en mayor detalle mediante los ejemplos siguientes en los que todos los tantos por ciento son en peso, a menos que se especifique de otro modo.

EJEMPLO I

Cien partes en peso de una composición de un efluente residual simulado que contenía 0,3 por ciento de ácido cianúrico, 6 por ciento de cloruro de sodio y 0,5 por ciento de ácido clorhídrico, se mezclan con 12,4 partes en peso de una solución de hipoclorito de sodio al 5,25 por ciento y se ajusta el pH a 10,5. La razón en peso del hipoclorito de sodio respecto al ácido cianúrico presente en la solución es de 217:100. Esta mezcla se agita a temperatura ambiente durante un periodo de dos horas, durante cuyo tiempo se observa un desprendimiento gaseoso grande debido a la eliminación de nitrógeno. Durante esta reacción el pH de la mezcla disminuye a 10,0 - 10,1 debido a la descomposición del ácido cianúrico formándose dióxido de carbono, y conversión del dióxido de carbono en carbonato de sodio y bicarbona

to de sodio. El pH del efluente se reajusta periódicamente durante la reacción a pH 10,5 mediante la adición de solución de hidróxido de sodio al 10 por ciento. Después de agitar durante dos horas la composición del efluente residual simulado, se trata con peróxido de hidrógeno para destruir el hipoclorito de sodio residual y seguidamente se acidifica y calienta a pH 2 para expulsar dióxido de carbono. La solución después de este tratamiento se analiza para determinar el contenido de ácido cianúrico en contrándose que contiene 0,113 por ciento, lo que indica que aproximadamente el 63 por ciento del ácido cianúrico presente en la solución residual simulada se había degradado. No se detectaron olores a amoníaco o cloramina en la solución durante la reacción de dos horas.

#### EJEMPLO II

Se realizaron un número de experimentos por tandas con un efluente residual simulado que contenía 480 ppm de ácido cianúrico y 6 por ciento de cloruro de sodio. Cien partes en peso de este efluente residual simulado se hicieron reaccionar con 1,19 partes en peso de solución de hipoclorito de sodio al 10,8 por ciento, a temperatura ambiente, bajo condiciones variables de pH y tiempo de permanencia en el reactor. El pH del efluente residual simulado se mantiene en el nivel deseado mediante la adición de solución al 10 por ciento de hidróxido de sodio, según se ha descrito anteriormente en el Ejemplo I. Los datos de este Ejemplo aparecen en la Tabla I que figura seguidamente y muestran una buena correlación entre la descomposición de ácido cianúrico y el hipoclorito de sodio, estableciendo de este modo la estequiome-

tría molar de 4,5 a 1 de hipoclorito respecto a ácido cia  
núrico.

5  
10  
15  
20  
25  
30  
2318

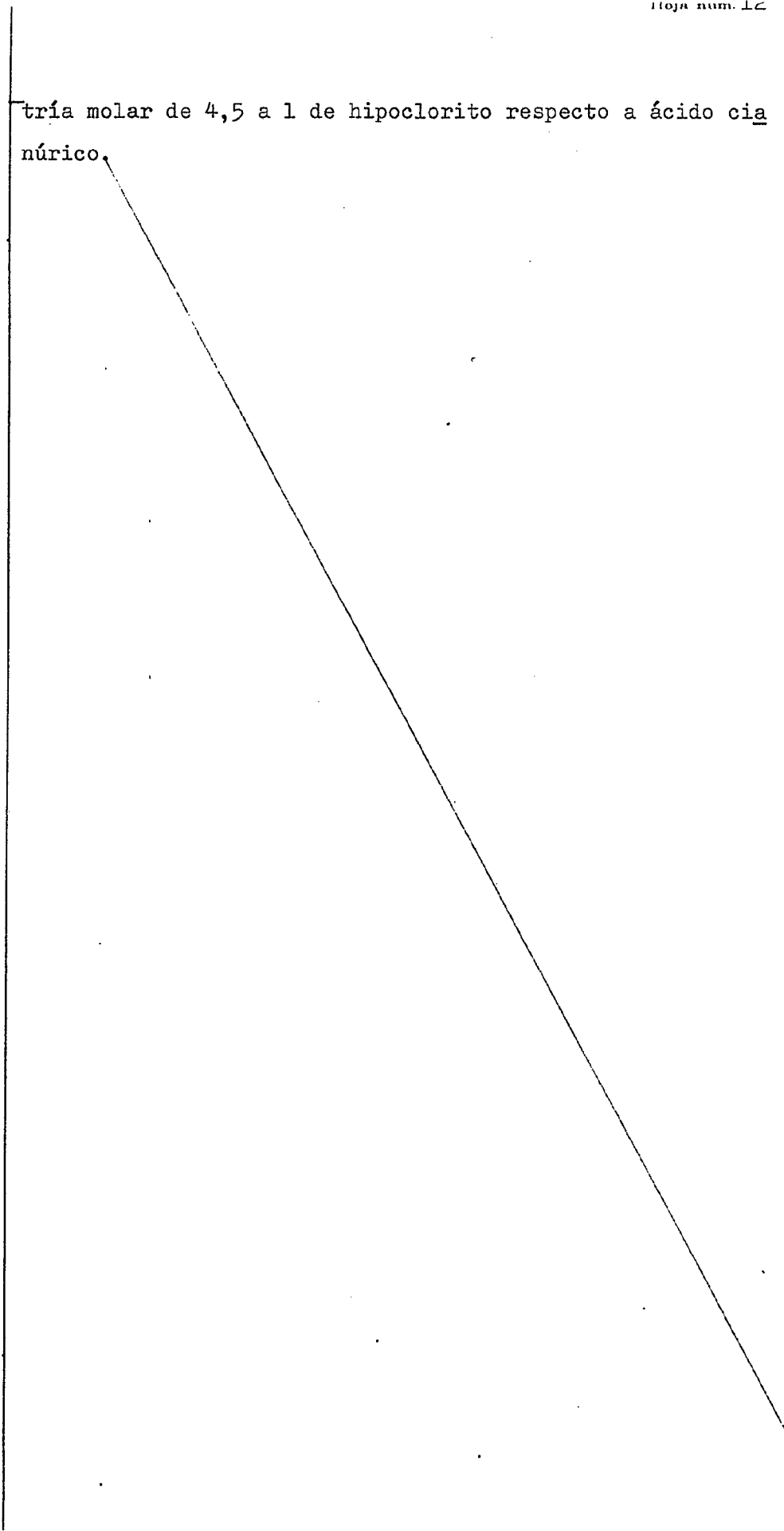


TABLA I

Dstrucción con hipoclorito de Acido cianúrico en un Efluente residual simulado

Condiciones: Razón molar de NaOCl/AC\*, 4,5/1  
 AC inicial ≈ 480 ppm  
 6% de NaCl  
 Agitación suave

<u>Operación No</u>	<u>pH</u>	<u>Temperatura (°C)</u>	<u>Tiempo de reacción (Hrs.)</u>	<u>% de descomposición del AC</u>	<u>% de descomposición del NaOCl</u>
1	11,5	22	0,5	6,9	-
2	10,5	22	1,0	14,7	-
3	10,0	22	1,0	28,8	-
4	9,5	22	1,0	23,2	22,8
5	9,0	22	1,0	12,0	8,3
6	11,0	20	6,0	26,0	33,5
7	10,0	20	6,0	58,1	47,4
8	9,0	20	6,0	12,1	8,9

\*AC= Acido cianúrico

Los datos de la tabla anterior están representados en la Figura 1 y sugieren que bajo condiciones de operación estequiométricas a aproximadamente 20°C la velocidad de reacción alcanza un máximo a un pH comprendido entre 9 y 10.

### EJEMPLO III

Un efluente residual simulado que contenía 1.714 miligramos por litro de ácido cianúrico y aproximadamente 6 por ciento en peso de cloruro de sodio, se trata con una solución que contenía 4.804 miligramos de hipoclorito de sodio. La razón molar de hipoclorito de sodio respecto a ácido cianúrico es de 4,86:1 (un 8 por ciento en exceso de hipoclorito de sodio). La velocidad de descomposición (25°C) se mide a un pH de 8,5, 9,5 y 10,5. El ácido cianúrico sin descomponer residual presente en la solución residual simulada se mide mediante análisis del nitrógeno total por el método de Kjeldahl. Estos datos se indican en la Tabla II que figura a continuación, que muestra la ventaja de un control de pH riguroso a aproximadamente 9,5 para una velocidad máxima a una temperatura de 25°C.

20

25

30

2318

TABLA II

Efecto del pH sobre la velocidad de descomposición  
de Acido cianúrico con Hipoclorito de Sodio

Condiciones: 25°C

Razón molar de NaOCl/AC, 4,86/1

AC inicial, 1.714 mg/l

Tiempo trans- currido (Horas)	% de descomposición del AC		
	pH 8,5	pH 9,5	pH 10,5
1	22	53	14
2	27	71	15
4	36	85	21,5
6	44	92	26
8	51	95	-
10	55,5	96,5	-
12	59	97	-

## EJEMPLO IV

Un efluente residual simulado conteniendo 1.714 miligramos por litro de ácido cianúrico y aproximadamente 6 por ciento en peso de cloruro de sodio, se trata con una solución que contiene 4.804 miligramos de hipoclorito de sodio (un 8 por ciento en exceso). Se mide la velocidad de descomposición a las temperaturas de 12, 25 y 35°C mientras se mantiene el pH de operación de la solución en 9,5. Los datos indicados en la Tabla III, que figura seguidamente, muestran que la velocidad de reacción aumenta marcadamente entre 12 y 35°C.

TABLA III

Efecto de la Temperatura sobre la velocidad de  
descomposición de Acido cianúrico con Hipoclorito de Sodio

Condiciones: pH 9,5

Razón molar de NaOCl/AC, 4,86/1

AC inicial, 1.714 mg/l

Tiempo trans- currido (Horas)	% de descomposición del AC		
	12°C	25°C	35°C
1	18	53	74
2	32	72	88
4	46,5	85	-
6	56	92	-
8	64,5	95	-
10	72	96,5	-
12	78	97	-

EJEMPLO V

Para evaluar el efecto del cambio de la razón molar inicial de hipoclorito de sodio añadido a la corriente residual con ácido cianúrico, un efluente residual simulado que contenía 1.714 miligramos por litro de ácido cianúrico y aproximadamente 6 por ciento en peso de cloruro de sodio, se trata con una solución que contiene 2.175 miligramos de hipoclorito de sodio. La razón molar de hipoclorito de sodio respecto a ácido cianúrico es de 2,2:1. La mezcla se agita durante 4 horas mientras se mantiene la temperatura en 25°C y el pH en 9,5. Se descompone el cincuenta y uno por ciento del ácido cianúrico.

Este experimento se repite aumentando la cantidad de hipoclorito de sodio desde 2.175 miligramos

a 9.390 miligramos. La razón molar de hipoclorito de sodio respecto a ácido cianúrico es de 9,5:1. La mezcla se agita durante 4 horas mientras se mantiene la temperatura en 25°C y el pH en 9,5. Se descompone el noventa y uno por ciento del ácido cianúrico.

#### EJEMPLO VI

Este Ejemplo y la Figura 2 describen un proceso continuo para tratar un efluente residual que contenía compuestos de ácido cianúrico, con hipoclorito de sodio. Con referencia ahora a la Figura 2 los recipientes 11, 12 y 13 son vasos de acumuladores de 9,46 litros, cada uno de los cuales contiene 8 litros de solución al 6 por ciento de cloruro de sodio. El recipiente 11 contiene 100 ppm de ácido cianúrico y 0,02 moles por litro de hipoclorito de sodio. El recipiente 12 contiene 40 ppm de ácido cianúrico y 0,017 moles por litro de hipoclorito de sodio. El recipiente 13 contiene 15 ppm de ácido cianúrico y 0,014 moles por litro de hipoclorito de sodio.

Los niveles de ácido cianúrico y de hipoclorito de sodio presentes en los recipientes 11, 12 y 13 representan concentraciones típicas obtenidas bajo condiciones de operación en estado estacionario.

Los contenidos 14, 15 y 16 de cada uno de los tres recipientes 11, 12 y 13 se mantienen a 45°C agitando suavemente y se ponen en funcionamiento las bombas (P-1 a P-5). La bomba P-1 se ajusta para que suministre 63 ml por minuto de una solución al 6 por ciento de cloruro de sodio que contiene 660 ppm de ácido cianúrico al recipiente 11. La bomba P-2 se ajusta para que suministre 4 ml por minuto de una solución acuosa 0,64 molar de

hipoclorito de sodio al recipiente 11. Las bombas P-3, P-4 y P-5 se ajustan para mantener 8 litros de solución en cada uno de los recipientes 11, 12 y 13. El pH en cada uno de los recipientes reactores 14, 15 y 16 se mantiene en  $9,5 \pm 0,2$  durante 12 horas. Después de seis horas de funcionamiento se determina el nitrógeno total - por Kjeldahl en los tres recipientes. El ácido cianúrico residual y la cantidad de ácido cianúrico descompuestos en cada uno de los recipientes se describen en la Tabla IV.

TABLA IV

Recipiente	Acido cianúrico	
	<u>Presente</u>	<u>Descompuesto (%)</u>
11	147 ppm	92
12	31 ppm	98
13	6 ppm	99

La operación del sistema continuo de tres recipientes antes descrito reduce el contenido de nitrógeno orgánico (como ácido cianúrico) de 200 ppm a menos de 5 ppm, en 6 horas a 45°C, en 3 horas a 55°C o en 1/2 horas a 85°C. El pH es una variación importante y debe ser controlado a  $9,5 \pm 0,5$  cuando se opera en el intervalo de temperatura de 45°C a 85°C. La cantidad de hipoclorito de sodio más eficaz en el proceso continuo descrito mediante este Ejemplo, está comprendida entre 6,8 y 9,0 moles de hipoclorito de sodio por mol de ácido cianúrico (un 50 por ciento a 100 por ciento en exceso).

EJEMPLO VII

A 4.240 partes de solución de cloruro de sodio al 6 por ciento se añaden 2,4 partes de amelida y

5 se ajusta el pH a 9,5. Se añaden setenta partes de una solución al 14,3 por ciento de hipoclorito de sodio y la temperatura se aumenta a 45°C con agitación suave mientras se mantiene el pH a 9,5. Después de 15 minutos se separa una muestra de solución y se analiza para determinar su contenido de amelida mediante espectroscopía U.V. El análisis indicó 106 ppm de amelida residual correspondiente al 81 por ciento de descomposición durante el intervalo de 15 minutos.

10 Con miras a los requisitos de los estatutos de Patentes, el principio de esta invención ha sido explicado y puesto de ejemplo de un modo tal que pueda ser practicado con facilidad por los expertos en la técnica, incluyendo tal ejemplificación lo que se considera  
15 representa la mejor realización de la invención. No obstante, debe entenderse claramente que, dentro de la extensión de las reivindicaciones que figuran como apéndice, la invención puede ser practicada por los expertos en la técnica, y teniendo el beneficio de esta descripción además de lo que específicamente se describe y pone  
20 de ejemplo en esta Memoria. En las reivindicaciones siguientes, la expresión "compuestos cianurato" incluye, - pero no se limita a ella, amelida y sus sales solubles en agua.

25

30

2318

REIVINDICACIONES

5 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Un procedimiento de eliminación de compuestos de cianurato disueltos partiendo de líquidos acuosos residuales, caracterizado por poner en contacto los líquidos residuales con una solución acuosa de hipoclorito de sodio bajo condiciones tales que la porción principal de dichos compuestos cianurato se oxida formando nitrógeno, dióxido de carbono y cloruro de sodio.

15 2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los compuestos cianurato son ácido cianúrico y sales del mismo solubles en agua.

20 3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los compuestos cianurato son amelida y sales de la misma solubles en agua.

4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los líquidos residuales acuosos se mantienen a un pH comprendido entre 8,0 y 12,0.

25 5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los líquidos residuales acuosos se mantienen a un pH comprendido entre 9,0 y 10,0.

30 6ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los líquidos residuales se mantienen a una temperatura comprendida entre 20 y 55°C.

1 7ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los líquidos residuales contienen 200-3.000 ppm de compuestos cianurato antes del contacto con la solución de hipoclorito de sodio.

5 8ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los líquidos residuales contienen menos de 15 ppm de compuestos cianurato después del contacto con la solución de hipoclorito de sodio.

10 9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el tiempo de contacto es de 2-6 horas.

15 10ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la razón molar de hipoclorito de sodio respecto a los compuestos cianurato presentes en los líquidos residuales está comprendida entre 6:1 y 8:1.

20 11ª.- UN PROCEDIMIENTO DE ELIMINACION DE COMPUESTOS DE CIANURATO DISUELTOS.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

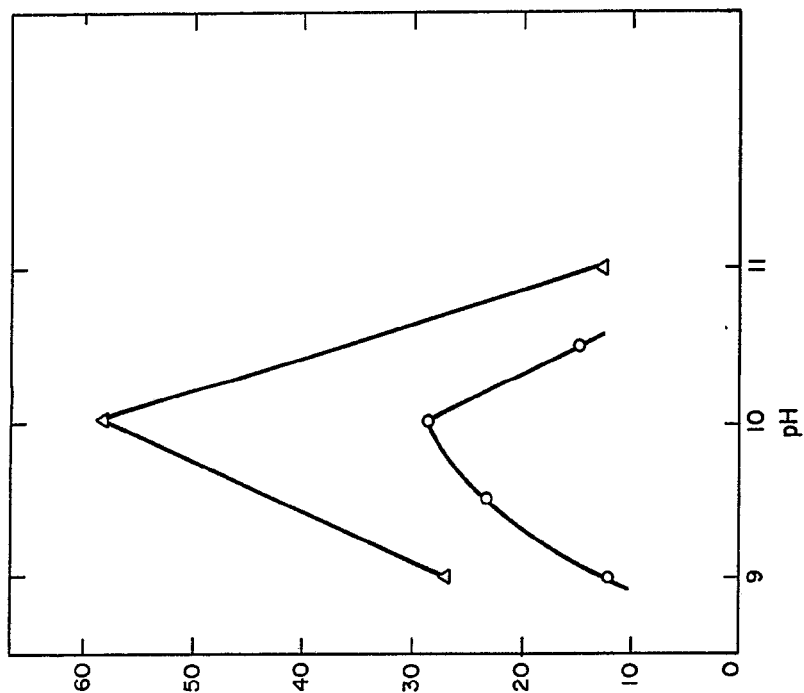
Madrid, 04. ABR. 1978

P.A.

Fernando de Riberon  
Por Poder.

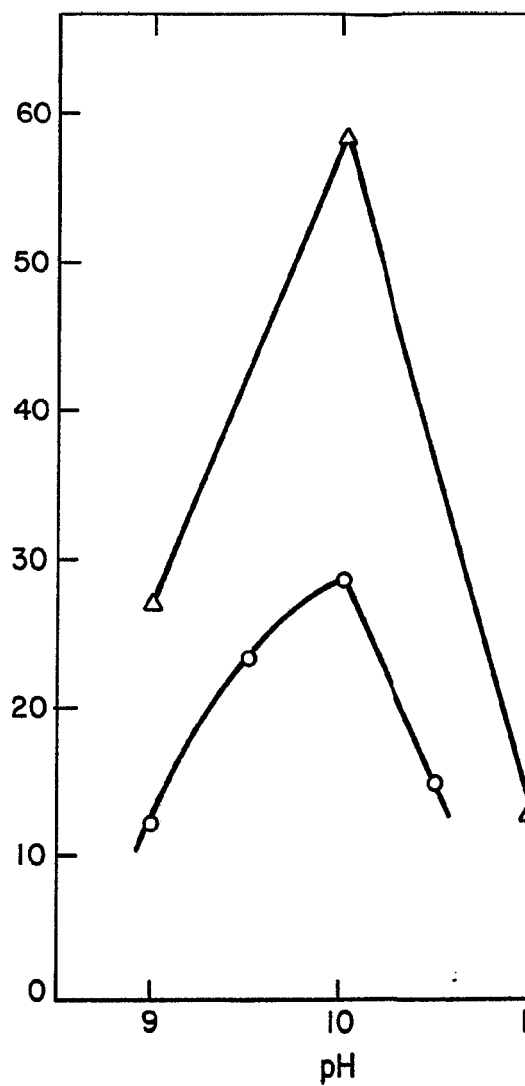
67894

FIG. I.

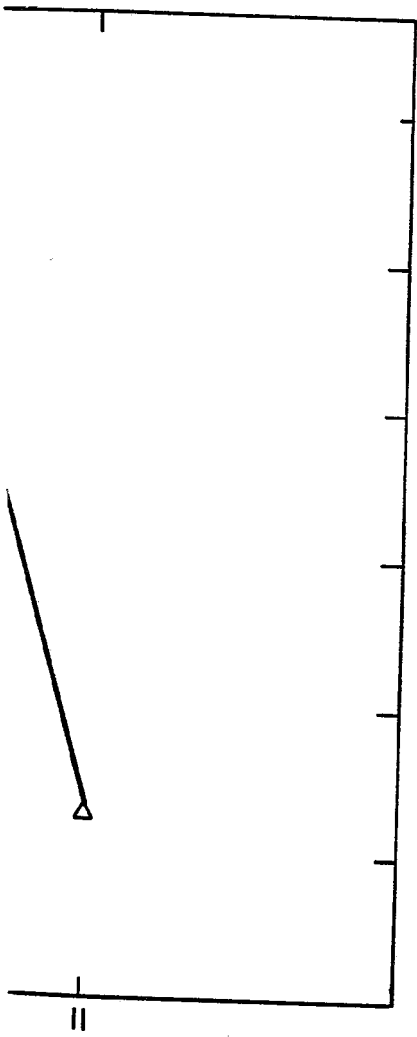


Fernando d'Elizabur  
Per Fod.

FIG. 1.



67894



Fernando de Elizabur  
Por Poder.

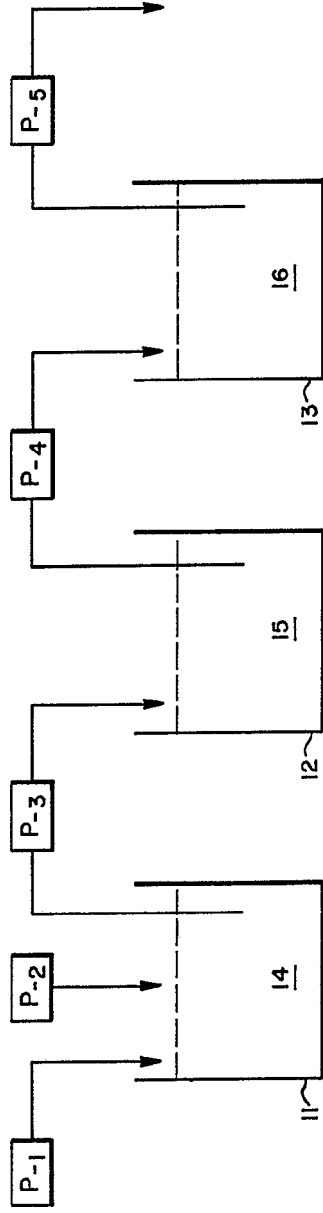
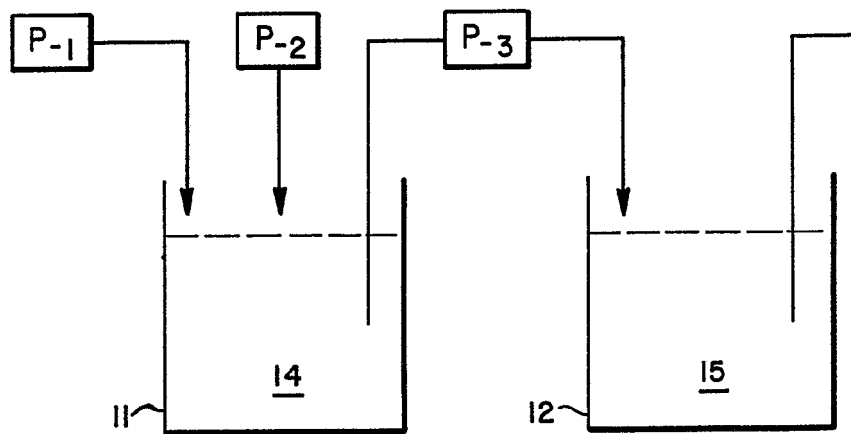
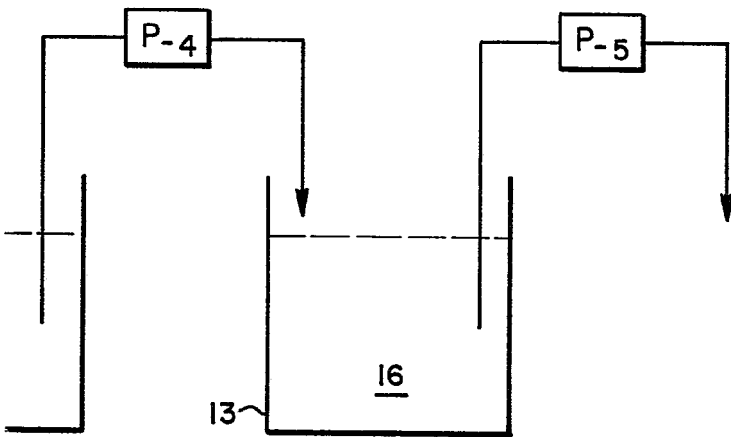


FIG. 2.

FIG. 2.





Ferrnando de Elzuru  
Por Poder.

