



Radicado: NC2017/0006628 Folios 9
Dependencia: 2020 Fecha: 2017-10-20 8:57:3
Tipo aplicación: Respuesta a requerimiento

Cartagena, oct 20 de 2017

Para: Superintendencia de Industria y Comercio (nuevas creaciones)

Referencia: Respuesta a oficio número 14023

Señores: Superintendencia de Industria y Comercio (nuevas creaciones)

Cordial saludo

La presente es para dar respuesta al requerimiento solicitado por la Superintendencia de Industria y Comercio en el oficio número 14023 después de haber realizado el examen de forma del expediente número NC2017/0006628

Att

Pedro Gómez Pedraza

CC 869666

Procedimiento para evitar que dos líquidos no miscibles permanezcan mezclados durante el tratamiento de refinación de la carga total de gases licuados del petróleo al utilizar soluciones básicas o ácidas

RESUMEN

Elementos como el azufre elemental (S), ácido sulfídrico (H_2S), mercaptanos y las olefinas que hacen parte de la carga total de gases licuados del petróleo y dentro del proceso de refinación del petróleo o requieren de procedimientos especiales para poder eliminarlos y obtener derivados libres de estos elementos contaminantes muy perjudiciales a la salud y el medio ambiente. La carga total de gases licuados está compuesta por un 50% de olefinas (propileno y butileno) es la materia prima del proceso de polimerización del petróleo.

En la actualidad el procedimiento que se lleva a cabo en la Refinería de Cartagena (REFICAR) presenta inconvenientes en la obtención de productos totalmente libres de azufre, ácido sulfídrico, mercaptanos y olefinas, debido a la presencia de incontrolables arrastres de reactivos utilizados para este fin, tales como la Monoetanolamina (MEA) o Dietanolamina (DEA), la soda cáustica y el ácido fosfórico (H_3PO_4). Estos reactivos son indispensables en las diferentes etapas de refinación del petróleo, que al ser empleados en concentraciones mayores del 10% ocasionan sus arrastres y el taponamiento del catalizador en los reactores encargados de la transformación de los gases a gasolina de la planta de polimerización. Impidiendo su trabajo en una forma óptima.

El procedimiento que se lleva a cabo en esta inventiva utiliza soluciones de MEA o DEA, soda cáustica y ácido fosfórico como reactivos en una concentración no mayor del 4%, siendo fundamental para que desaparezcan los arrastres de estos reactivos. Evitando por lo tanto que se presente una mezcla permanente de soluciones de MEA o

DEA, soda caustica y ácido fosfórico con la carga total de gases licuados del petróleo, obteniendo en un 100% la conversión de olefinas a gasolina

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para evitar que dos líquidos no miscibles permanezcan mezclados durante el tratamiento de refinación de la carga total de gases licuados del petróleo al utilizar soluciones básicas o ácidas

1) Campo técnico

La siguiente inventiva está relacionada con un procedimiento con el cual se obtiene la solución de un problema técnico dentro de la técnica utilizada en el proceso químico de refinación de la carga total de gases licuados del petróleo en la panta de polimerización evitando así que dos líquidos no miscibles permanezcan mezclados.

La carga total de gases licuados del petróleo esta compuesta por un 50% de olefinas (propileno y butileno). La proporción entre los gases varía según el petróleo de origen y es la materia prima de la planta de polimerización, encargada de transformar las olefinas en gasolina polimera. El problema se origina cuando son empleadas soluciones básicas o ácidas tales como la Monoetanolamina (MEA) o Dietanolamina (DEA), la soda caustica y el ácido fosfórico (H_3PO_4) en concentraciones mayores del 10% como reactivos para eliminar elementos contaminantes como el azufre elemental (S), ácido sulfídrico (H_2S), mercaptanos y las olefinas que hacen parte de la carga total de gases licuados del petróleo.

Cuando se utilizan estas soluciones en concentraciones mayores del 10% se presenta que dos líquidos no miscibles permanezcan durante el procedimiento de refinación de la carga total de gases licuados del petróleo sin separar, promoviendo su salida de los lechos de contacto donde deberían permanecer. Reaccionan y contaminan al catalizador de los reactores encargados de la transformación de los gases a gasolina

de la planta de polimerización, causando disminución de la eficiencia en los reactores de conversión.

2) Estado de la técnica conocido

Actualmente en el proceso de refinación de los derivados líquidos y los gases licuados del petróleo en la Refinería de Cartagena (REFICAR) es utilizado el procedimiento de endulzamiento con soda causticas, pero en el caso de los gases licuados es necesario un riguroso control de la corrosión del gas propano producto. Por lo tanto, se hace necesario utilizar soluciones tales como la Monoetanolamina (MEA) o Dietanolamina (DEA), soda caustica y el ácido fosfórico en soluciones acuosas en concentraciones mayores del 10%. El uso de estas soluciones durante el procedimiento debe ser reemplazada cuando completan el 50% de su trabajo y la altura en los lechos de contacto es mayor del 70%.

El petróleo en su proceso de refinación pasa por diferentes etapas, encontrando que en la primera etapa, el petróleo que va hacer refinado es almacenado en tanques que tienen grandes volúmenes. Posteriormente, el petróleo pasa por un horno donde se cocina a temperatura de 400 °C, que lo transforma en vapores. Estos vapores entran por la parte inferior de la torre de destilación primaria o atmosférica. En su interior, esta torre opera a una presión próxima a la presión atmosférica y presenta numerosos compartimientos llamados bandejas donde se van separando los diferentes derivados del petróleo de acuerdo a su escala de temperatura de enfriamiento. De estos sitios salen los derivados del petróleo por conductos ya sea para ser almacenados o para ser enviados a la planta de tratamiento. Las fracciones liquidas más importantes son: el gasóleo pesado (carga fresca), A.C.P.M., kerosene y Jet- Fuel (J-1A).

En la primera etapa de refinación, los derivados líquidos del petróleo A.C.P.M., kerosene y Jet- Fuel (J-1A) cuando son enviados a la planta de tratamiento, originalmente esta unificado la utilización de soluciones de soda cáustica con una

densidad de 5°Be para extraerles las impurezas que se presentan con un alto contenido de compuestos náftenicos.

En la segunda etapa de refinación, el gasóleo pesado obtenido en la primera etapa del proceso de refinación es la materia prima del craqueo catalítico. Este gasóleo pesado,

entra en un reactor que tiene una temperatura de 450°C donde circula un catalizador a base de alúmina, encargado de fraccionar por craqueo catalítico las moléculas pesadas del gasóleo. En este proceso se obtienen derivados importantes como la carga total de gases licuados, las naftas livianas y pesadas craqueadas. Estas naftas craqueadas son enviadas a la planta de tratamiento donde entran en contacto con lechos de soluciones de soda cáustica con densidad de 5°Be, seguido por un segundo tratamiento con soluciones de soda cáustica con una densidad de 22°B. Estas dos densidades sirven para extraer de las naftas craqueadas, compuestos cresílicos bajo la forma de cresilato de sodio.

La tercera etapa del proceso de refinación del petróleo se lleva a cabo en la planta de polimerización y la carga total de gases licuados compuesta por un 50% de olefinas (propileno y butileno) es la materia prima del proceso de polimerización. En los reactores de polimerización, las olefinas son polimerizadas pasando de gases a gasolina. La carga total de gases licuados, por estar con un alto contenido de mercaptanos, ácido sulfídrico y compuestos cresílicos se deben emplear soluciones tales como la Monoetanolamina (MEA) o Dietanolamina (DEA), soda caustica y ácido fosfórico como reactivos en concentraciones mayores del 10% para eliminarlos. Se hace un lavado final con agua antes de entrar a los reactores de polimerización, motivado por un riguroso control de la corrosión del gas propano producto.

Cuando se utilizan soluciones de aminas como la Monoetanolamina (MEA) o Dietanolamina (DEA), soda caustica y ácido fosfórico en concentraciones mayores del 10% permiten que estas soluciones líquidas no miscibles sigan mezcladas durante el procedimiento de refinación del petróleo, promoviendo por lo tanto su salida de los lechos de contacto. Estableciéndose entonces, como la causa de los arrastres de gran

cantidad de reactivos. Se presenta entonces baja conversión de las olefinas a gasolina debido a que el catalizador reacciona entonces con estos reactivos que no se lograron separar de la carga total de gases licuados originando su taponamiento, ya que el catalizador actúa como un filtro. Problemática consignada en el estudio presentado por el Instituto

Colombiano de Petróleo "optimización del proceso de endulzamiento de la carga total de gases licuados a la planta de polimerización" (Duque y Ortiz, 2001).

3) Descripción de la invención

Durante el proceso de refinación del petróleo, elementos contaminantes como el azufre (S), ácido sulfídrico (H_2S), mercaptanos, compuestos cresílicos y las olefinas que hacen parte de la carga total de gases licuados del petróleo, al entrar en contacto con soluciones de MEA o DEA, soda caustica y ácido fosfórico empleadas en concentraciones mayores del 10% como reactivos para eliminar estos elementos contaminantes, son los causantes de que dos líquidos no miscibles permanezcan mezclados durante el proceso de refinación de la carga total de gases licuados.

Estas soluciones de MEA o DEA, soda caustica y ácido fosfórico por tener concentraciones mayores del 10%, no se separa la carga total de gases licuados durante el procedimiento de refinación del petróleo, lo que origina su salida de los lechos de contacto donde deberían permanecer. Reaccionan y contaminan entonces al catalizador en los reactores de la planta de polimerización y disminuyen la eficiencia de los reactores de conversión. Lo que ocasiona pérdidas de reactivos, baja conversión de olefinas a gasolina que al ser incineradas en las teas, contamina el medio ambiente. La gasolina polimera contaminada con olefinas atenta a la salud humana ya que son reconocidos como elementos cancerígenos.

Para evitar que se presente esta problemática es necesario que durante el procedimiento de refinación de la carga total de gases licuados del petróleo, para

extraer el azufre elemental (S), ácido sulfídrico (H_2S), mercaptanos, compuestos cresílicos y las olefinas emplear soluciones de MEA o DEA, soda caustica y el ácido fosfórico en una concentración no mayor del 4%. Al emplear concentraciones no mayores del 4% se evita que estas soluciones permanezcan mezcladas con la carga total de gases licuados durante el procedimiento de refinación, impidiendo la formación de jabones de cresilato,

de aminas y de sodio. Estos jabones al formarse debido a que poseen dos radicales orgánicos uno hidrófilo y otro hidrófobo hace soluble los hidrocarburos en el agua.

Además de tener las soluciones de MEA o DEA, soda caustica y el ácido fosfórico una concentración no mayor del 4%, deben ser reemplazadas durante el procedimiento de refinación de la carga total de gases licuados cuando completen el 30% de su trabajo, para evitar sobresaturación de las impurezas contaminantes. La altura de estas soluciones en los lechos de contacto no debe ser mayor del 50%.

Hay que resaltar que el uso de soluciones diluidas son un factor importante por la alta solubilidad en el agua que tienen los mercaptanos corrosivos de bajo peso molecular, lo que también amerita la necesidad de un lavado extra con agua antes de entrar la carga total de gases licuados a los reactores de la planta de polimerización encargado de la transformación de los gases a gasolina.

Posterior al lavado con agua de la carga total de gases licuados, se deben realizar los lavados individuales con cada una de las soluciones de MEA o DEA, soda caustica y ácido fosfórico en concentraciones no mayor del 4%. Todos estos lavados se efectúan antes de entrar la carga total de gases licuados a los reactores de la planta de polimerización encargado de la transformación de los gases a gasolina.

Las modificaciones del procedimiento ofrecen las siguientes ventajas

1. Optimización de la conversión de las olefinas en gasolina en un 100%. Con cero faltante de conversión. Recuperando todo el faltante adicional permanente.
2. Eliminación de la contaminación del catalizador, aumentado la vida útil de servicio.

3. Conservación del medio ambiente, al evitar la incineración de olefinas.
4. Eliminación de la corrosión de la gasolina polimera y del gas propano producto.
5. Transformar las perdidas en ganancias al optimizar la planta de polimerización.

REINVINDICACIONES

Procedimiento para evitar que dos líquidos no miscibles permanezcan mezclados durante el tratamiento de refinación de la carga total de gases licuados del petróleo al utilizar soluciones básicas o ácidas

"Caracterizado por"

1) Primera etapa:

- A) Lavar la carga total de gases licuados del petróleo con agua.
- B) Lavar la carga total de gases licuados del petróleo después de haber realizado el primer paso, con lechos de solución de Monoetanolamina (MEA) o Dietanolamina (DEA) en una concentración no mayor del 4% antes de entrar en contacto con el catalizador de los reactores de la planta de polimerización encargado de la transformación de los gases a gasolina.
- C) Lavar la carga total de gases licuados del petróleo después de haber realizado el primer y segundo paso, con lechos de solución de soda caústica en una concentración no mayor del 4% antes de entrar en contacto con el catalizador de los reactores de la planta de polimerización encargado de la transformación de los gases a gasolina.

- D) Lavar la carga total de gases licuados del petróleo después de haber realizado el primer, segundo y tercer paso, con lechos de solución de ácido fosfórico en una concentración no mayor del 4% antes de entrar en contacto con el catalizador de los reactores de la planta de polimerización encargado de la transformación de los gases a gasolina.
- E) Usar las soluciones de Monoetanolamina (MEA) o Dietanolamina (DEA), soda cáustica y ácido fosfórico en concentraciones no mayores del 4% hasta completar el 30% de su trabajo o uso. La altura de estas soluciones en los lechos de contacto no debe ser mayor del 50%.