

RECICLAJE DE CUERDA DE LLANATA POR MEDIO DE SOLVOLISIS, ESTUDIO UV

Zamora Michelle Guadalupe (1), Sánchez Cadena Lorena Eugenia (2)

1 [Escuela de Nivel Medio Superior Centro Histórico León, Universidad De Guanajuato] | [mg.zamora@hotmail.com]

2 [División de ingenierías y Departamento de ingeniería civil] | [haurio@hotmail.com]

Resumen

Recuperar la materia prima es de suma importancia y más si se habla de derivados del petróleo, un bien que no es nada fácil de obtener y además es uno de los recursos naturales que no emana de nuevo, sin embargo, lo que se propone aquí es solvólizar el nylon un derivado del petróleo, el cual lo podemos encontrar en la llanta en forma de cuerda, para encontrar las condiciones propicias para la recuperación de la cuerda de nylon de la llanta.

Abstract

Recovering the raw material is of utmost importance and more if you talk about oil derivatives, a good that is not easy to obtain and is also one of the natural resources that does not emanate again, however, what is proposed here is Solvolize the nylon a petroleum derivative, which can be found in the rim in the form of a rope, to find the conditions conducive to the recovery of the nylon rope of the rim.

Palabras Clave

Solvólisis; nylon; cuerda de llanta; glicol; espectrofotómetro UV-VIS.

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto se realiza con la finalidad de presentar una nueva alternativa de solvólisis de Nylon presente en la cuerda de las llantas.

En la actualidad existe una gran problemática que afecta a toda la población, y esta es el desecho de las llantas, las cuales utilizamos día a día y la mayoría de los habitantes de las ciudades las desecha, tornando esta situación complicada, causando focos de infecciones, estancamiento de agua las cuales propician a las condiciones adecuadas en la proliferación de distintos mosquitos, causando enfermedades, de igual manera otra de las cuestiones es la incineración lo cual genera compuestos orgánicos volátiles (COV) los cuales son cancerígenos, "Los COV constituyen también importantes contaminantes ambientales, ya que dan lugar a la formación de ozono ambiental, causante de efectos nocivos para la salud humana y el medio ambiente." [1] cual es un asunto importante en nuestro país, así que en este proyecto se propone, no solo una nueva alternativa al aprovechamiento a partes de la llanta, si no a la recolección de la misma evitando así el incremento de puntos de contaminación y condiciones propicias de enfermedades.

Actualmente el petróleo es un tema que debe de tratarse, puesto que aún nos encontramos a tiempo, es bien sabido que es un recurso no renovable y es muy difícil de encontrar y no se pueden replicar las condiciones de su origen, sin embargo lo que se trata de impulsar con este proyecto es hacer conciencia en la comunidad estudiantil y científica sobre la importancia de la recuperación de los recursos, puesto que existirá el momento en el que no nos queden más recursos que explotar, así que se deben buscar las condiciones adecuadas para tratar los residuos que existen en los rellenos sanitarios.

La vida productiva de la llanta es de alrededor de 5 años, cuando son utilizadas en un automóvil de uso familiar, las llantas tienen varias alternativas de desecho, ya sea que se lleven a una vulcanizadora y en estos lugares sean reparadas o que pase a alguna asociación a reciclarlas, sin embargo la mayoría de la población está muy poco informada de esto y prefiere deshecharlas en lotes baldíos lo cual provoca diversas formas de

contaminación y origina focos de infección, las llantas tardan 1000 años en degradarse y solo se reutilizan algunos de los materiales, puesto que se prefiere ignorar que las llantas están hechas de más materiales además de caucho, sin embargo no existe la información actualmente para poder saber los días de campaña de compilación en cambio se pueden realizar actividades de voluntariado que ayuden a recolectarlas. Y de esta manera no perder el valor de las llantas ya que al no utilizarse pierden su valor agregado, las llantas no solo son de caucho, que es lo que normalmente se cree, sino que tiene varias capas de acero y cuerdas de nylon que es lo que se estudia en esta investigación, para ver si el nylon se puede disolver y bajo qué condiciones, con el fin de darle otro uso.

El nylon no solo está en las llantas si no que lo podemos encontrar en las cañas de pescar; los hilos para la ropa o para las lonas, las cantidades de este nylon son grandes y jamás se vuelven a utilizar así que sería importante que estas cosas que quedan sin uso futuro aparente, se puedan derretir y volver a utilizar este material en los plásticos y poder implementarlo en algo que ayudaría a toda la población.

Para poder reciclar los polímeros existen tres métodos físicos, químico e incineración:

Físico: el cual consiste en el compactado, molienda, cribado, reutilización para objetos en el hogar ya sea como muebles o masetas, el cual en la actualidad ha ayudado a que se reutilicen más llantas, sin embargo, los desechos son mayores de los que se pueden realizar en casa y no se aprovechan los materiales solo quedan ahí sin aprovecharse al 100%

Químico: en este método existen muchas otras formas de reciclar los recursos sin embargo los dos más importantes son:

"La pirolisis es una descomposición térmica que ocurren en ausencia de oxígeno. La pirolisis siempre es el primer paso en los procesos de combustión y gasificación, seguido de una oxidación total o parcial de los productos primarios." [2] este es un método factible sin embargo en esta ocasión se optará por otro método puesto que la pirolisis necesita altas temperaturas y lo que se hace es quemar el polímero, pero no hasta incinerarlo sino

parcialmente, pero al momento de utilizar esta técnica genera gases que pueden resultar nocivos para la salud. Por esa razón se recurrirá a la solvólisis:

“La solvólisis, o descomposición química, ruta más desarrollada industrialmente que la térmica, es aplicable solamente a polímeros de condensación, los cuales tienen grupos funcionales unidos por enlaces débiles que son susceptibles de disociación por ataque por determinados agentes químicos” [3]

La solvólisis tiene tratamientos diversos entre los cuales se encuentran: metanólisis, glicólisis, hidrolisis.

La pirolisis “... es una descomposición térmica que ocurre en ausencia de oxígeno..., siempre es el primer paso en los procesos de combustión y gasificación” [4]

En este caso se aprovechará el método químico por solvólisis y se estudiara por medio del espectrofotómetro UV-VIS.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación es de carácter exploratoria y así obtener resultados de bajo qué condiciones se puede disolver el nylon.

Para sustentar la presente investigación, se desarrollaron distintos procedimientos, en primer lugar, se elaboró una campaña para poder recolectar las llantas y de estas poder extraer la cuerda de nylon, después se realizó una investigación documental para poder conocer las propiedades misma del nylon que es nuestro producto a analizar, con esta investigación se compararon distintos conceptos e ideas previamente desarrollados para enfrentarlos y desarrollar un conocimiento propio.

Se eligieron los siguientes materiales a base de una comparativa en cuanto a trabajos anteriores y se trataron de encontrar las condiciones adecuadas para disolver el nylon: se utilizó un reactor de cristal el cual está constituido por

matraz esférico de 3 bolas, el cual tenía conectados una manguera de nitrógeno otra más de agua y el termostato para poder controlar la temperatura de la reacción.

El método interpretado fue el de solvólisis en el cual se utilizó un tratamiento de glicólisis donde se aprovechó de un glicol para una prueba y de un catalizador para acelerar la reacción.

Tabla 1: observaciones de la disolución utilizando solo el glicol

PRACTICA 1 03/ JULIO /2017					
Ø	Masa teórica	Masa real	Cambios de temperatura	Tiempo	Observaciones
Nylon	0.2 g	0.204g	50-92°C	10-20min	Sin cambio alguno
Solvente	Cubriendo la superficie de el nylon	14.1 g	80-120°C	20-40 min	Sin cambio alguno
reactor		188.3g	120-160°C	30-50 min	Tiene un color mas claro
			150-190°C	45-55min	Comienza a tornarse de color verde (debido a el color del el nylon analizado, el cual es azul) y se comienza a disolver el nylon
			170-200°C	50-60 min	Se disuelve y quedan cúmulos sobre el solvente, color verdes.
			200-320°C	60-100 min	Se disuelve por completo y el color de la solución queda de un color verde claro

PRACTICA 2 04/ JULIO /2017					
Ø	Mas a teórica	Mas a real	Cambios de temperatura	Tiempo	Observaciones
Nylon	0.2 g	0.203g	70-100°C	0-30 min	Comienza a tomar un color más claro
Solvente	14.2 g	17.2 g	100-150°C	10-40min	Se torna de un color ámbar en el centro de la reacción
reactor	188.3g		120-160°C	40-55 min	Torna un color ámbar uniforme y comienza a disolverse
Catalizador (KOH)	0.01 g	0.013g	170-190°C	50-120min	Tiene un color mas oscuro y se disuelve por completo

Tabla 2: observaciones de la disolución utilizando glicol y catalizador

Mediante la observación y los resultados cualitativos, se pudo examinar el rendimiento del solvente y de el catalizador en cada uno de los casos, mediante el análisis se puede deducir que la reacción que tiene catalizador se efectúa de manera más rápida, aunque se puede ver que esta misma reacción presenta cambios físicos más visibles, puesto que el color cambia de manera drástica de azul a color café oscuro.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Como resultado después de realizar el estudio mediante el espectrofotómetro UV-VIS

Para las medidas de la absorbancia se utilizó un espectrómetro de UV-VIS perkinElmer, modelo lambda 35 bajo control computarizado mediante una PC Vectra 133 MHz ChemStation (HP). Los espectros fueron tomados utilizando una celda de cuarzo de 10,1 cm de paso óptico. Los espectros fueron medidos entre 200 y 300-400 nm para la

Selección de la longitud de onda de trabajo. Para cada muestra se disolvió la muestra en alcohol, en una medida de cada ml de solución en 3 ml de alcohol.

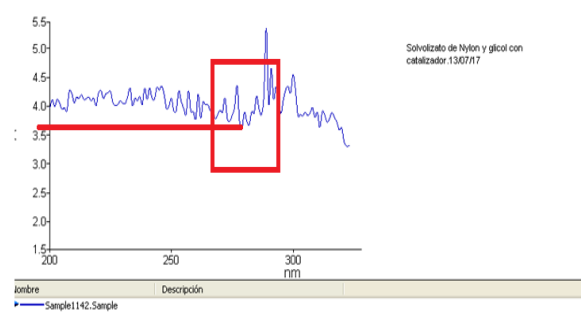


IMAGEN 1: resultados del espectro del solvato de nylon con glicol y catalizador

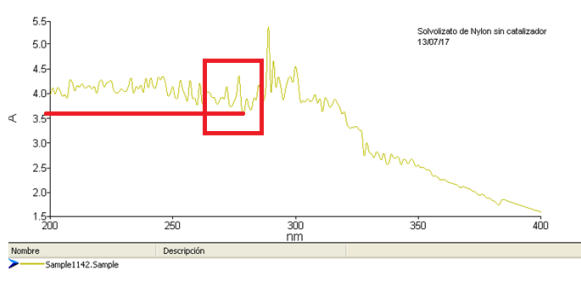


IMAGEN 2: resultados del espectro del solvato de nylon con glicol sin catalizador

“especies inorgánicas muestran absorción de transferencia de carga y se las llama complejos de transferencia de carga. Para que un complejo muestre el comportamiento de transferencia de carga, uno de sus componentes debe tener propiedades de donador de electrones y otro debe ser capaz de aceptar electrones.” [5]

Como resultado obtuvimos es que encontró un proceso para disolver el nylon.

Se probó que cuando se agrega un catalizador la reacción se acelera. Cuando se favorece el medio básico. Alkali, glicol. El estudio en el UV demuestra que la matriz de nylon se modifica químicamente por el solvente.

El estudio UV realizado a los solvolizatos muestra que en 280nm, se puede observar una señal de absorbancia, la cual está relacionada con la presencia de un grupo carbonilo, lo cual denota que las especies químicas presentes en el nylon pasaron al solvente. Es decir el nylon ha sido atacado químicamente.

CONCLUSIONES

Con este trabajo queda demostrado que efectivamente si se puede reciclar el nylon por solvólisis que las llantas pueden ser aprovechadas para más usos y más que un aprovechamiento físico existe uno químico que evitara la sobre explotación de los recursos, la recuperación de la materia prima es importante y se puede lograr recuperar los compuestos del nylon.

Se pueden hacer como trabajo futuro una mayor compilación de residuos que contengan nylon, como la ropa, la tela de lonas etc. El UV detecto la presencia de un grupo carbonilo en el solvente que se detecta después de la solvólisis, lo cual indica que esta reacción modifica la estructura química del Nylon.

Como se puede observar en el espectro UV del solvólizato con catalizador obtenemos una señal mejor, lo que indica que la reacción fue más eficiente.

AGRADECIMIENTOS

En esta ocasión me complace agradecer a la universidad de Guanajuato por el préstamo de las instalaciones y el buen servicio por parte de su comunidad.

A mi escuela de procedencia, Escuela de Nivel Medio Superior Centro Histórico León, que me ayudo a que fuera posible que desarrollara este proyecto y que me ha dado las bases de mi conocimiento que me han impulsado a lograr mis

metas, incluyendo el poder sentirme segura al momento de realizar una investigación de carácter científico.

Ha sido un honor poder trabajar a lado de gente maravillosa las cuales no solo pertenecen a el programa si no que muchas de ellas de universidades hermanas que buscan crecer en la investigación y apoyar a los demás en sus proyectos.

Y a mis padres por su apoyo.

REFERENCIAS

Artículo:

[1] Mozoa, D. R., Merinoa, R. G., Oteroa, T. S., & García, A. M. utilización de compuestos orgánicos volátiles (Cov) como disolventes en empresas españolas. <http://www.istas.ccoo.es/descargas/ArchPrevRiesgosLabor2011-Disolventes.pdf> fecha de acceso:16 de julio de 20017

[2] Oliveros-Bastidas, A. D. J., Carrera, C. A., & Marín, D. (2009). Estudio por espectrofotometría Uv-Vis de la reacción entre los iones cianuro y picrato. Un ejemplo práctico de aplicaciones analíticas y estudios cinéticos. *Revista Colombiana de Química*, 38(1), 61-82. <http://www.redalyc.org/pdf/3090/309026680004.pdf> fecha de acceso :18 de julio del 2017

[3] KLUG, Michael. Pirólisis, un proceso para derretir la biomasa. *Revista de Química*, [S.l.], v. 26, n. 1-2, p. 37-40, apr. 2013. Disponible en: <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/quimica/article/view/5547/5543> Fecha de acceso: 19 julio 2017

[4] Guerrero, C., Lozano, T., González, V., & Arroyo, E. (2003). Morfología y propiedades de politereftalato de etilen-glicol y polietileno de alta densidad. *Ciencia UANL*, 6(2). <http://eprints.uanl.mx/1297/> 18 de julio del 2017

[5] Amézquita L. Fernando, *Fundamentos de la Espectroscopia Aplicada a la Instrumentación Química*, Segunda reimpresión de la cuarta edición, Universidad de Guanajuato, México, 2007, ISBN 978-968-864-363-1