

I. TÍTULO

MÉTODO DE FABRICACIÓN DE UN ELECTROLITO BASADO EN NANOPARTÍCULAS DE PLATA

II. SECTOR TECNOLÓGICO

La presente invención está relacionada con el área de energías renovables y tratamiento de desechos en búsqueda de la mitigación de la contaminación del medio ambiente. En particular, el electrolito fabricado puede ser estudiado desde las diferentes ramas de la ingeniería; abordando los aspectos de valor de la invención y posibilidades de comercialización en la industria energética por parte de los ingenieros industriales y evaluando los aspectos científicos y técnicos desde la ingeniería física e ingeniería de materiales.

III. RESUMEN

El consumo energético ha tenido un crecimiento elevado en los últimos años (UPME, 2019), los problemas por los que ha pasado el petróleo, la escasez de recursos fósiles y el problema de contaminación ambiental generado por el uso de materiales contaminantes en la generación de energía eléctrica y la composición de metales pesados en sistemas de almacenamiento como pilas y acumuladores (PIRS, 2008), ha evidenciado la necesidad de considerar alternativas que mitiguen los daños causados al medio ambiente, desde los aspectos internos que conllevan a la producción de fuentes de generación y almacenamiento de energía, haciendo uso de los avances científicos por medio del uso de la nanotecnología.

De esta manera, la presente invención proporciona un electrolito a partir de nanopartículas de plata, con aplicaciones en el sector del almacenamiento limpio y la generación renovable de energía.

IV. ESTADO DE LA TÉCNICA

Desde el año 2009 hasta el año 2019 se han realizado estudios relacionados con electrolitos para diferentes aplicaciones que plantean investigaciones con el objetivo de mitigar los efectos sobre el medio ambiente y aumentar la eficiencia de funcionamiento aplicados en áreas de energía solar y almacenamiento energético. La mayoría de los estudios publicados en artículos científicos se basan en la búsqueda de electrolitos aplicados a sistemas fotovoltaicos.

En países europeos como: España, Grecia y Alemania, se estudian los electrolitos en grupos de investigación durante los años 2010, 2014, 2017 y 2018, donde se continua con la búsqueda en mejoras de eficiencia, por medio de la implementación sobre los procesos de materiales como el óxido de zinc, cobre, tintes de baja viscosidad, grafeno, y sensibilizadores orgánicos como DN216. De esta manera es claro que la inclusión de estos procesos, materiales y diferentes factores, viene consigo con altos costos y baja escalabilidad de producción.

En países americanos, entre los cuales sobresale México durante los años 2013 y 2016, se estudia la inclusión de disolventes orgánicos basados en líquidos iónicos, tintes como D358 y JG1007, la presencia de hidrogeles cargados con monómeros de anilina y fenilendiamina; estos factores permiten obtener productos con tiempos de vida útil más cortos y fotovoltajes más bajos de los que comúnmente se utilizan en los procesos investigativos.

Finalmente, países asiáticos como Malasia, China, Pakistán, Corea y Japón, se han planteado diferentes trabajos que no salen de investigaciones de laboratorios, durante los años 2009, 2017, 2018 y 2019, donde se continua con la integración de materiales para mejorar las propiedades del electrolito, con tintes como N3, D35, electrocatalizadores, grafito poroso. Estos procesos generan altos costos de producción y las consecuencias medio ambientales no son medidas, ya que los objetivos principales a los que apuntan los grupos de investigación, centran su importancia en el aumento de eficiencia de los dispositivos fotovoltaicos, objetivo cumplido para los trabajos realizados en países asiáticos, con altas eficiencias en la conversión energética de celdas solares fotovoltaicas, pero que no han pasado de investigaciones de laboratorio plasmadas en artículos científicos a desarrollo

científico por medio de patentes, debido a que los altos costos de producción y el alto efecto sobre el medio ambiente generado por los procesos, hace de estos trabajos, técnicas no escalables a nivel productivo.

En cuanto a procesos que salen de estudios investigativos de laboratorio, en particular a invenciones por medio de la declaración de patentes, se desarrolla un conjunto de nuevos electrolitos basados en líquidos iónicos aplicados concretamente a células solares de colorante sensibilizadas con semiconductores, esta invención se encuentra en Banco de patentes “Conecting Knowledge” con número (EP11723398.1). En la base de datos de la Superintendencia de Industria y Comercio, se encuentran una invención referente a un electrolito para celda electroquímica recargable (NC2017/0003319).

V. DESCRIPCIÓN BREVE

El estudio de alternativas a los problemas ambientales actuales de la sociedad ha sido la base para iniciar investigaciones en diversos campos de la ciencia. La búsqueda de nuevos dispositivos que mejoren la eficiencia de los sistemas actuales es algo común de encontrar en la literatura científica, el sector energía es un ejemplo claro, ya que durante los últimos 20 años se ha presentado una creciente producción de artículos científicos que abordan temáticas asociadas a la eficiencia energética, biocombustibles, minería, materiales, energías renovables, hidrocarburos, energía y potencias, gestión energética, y otros aspectos ligados al desarrollo tecnológico, políticas y movilidad sostenible (Jiménez F.N et al., 2019); aun así, el desarrollo científico ligado a la generación de patentes con aplicaciones prometedoras en la sociedad, es un barrera que no se ha logrado superar.

Para solucionar este problema, la presente invención plantea la fabricación de un electrolito que puede ser usado, entre otros, en productos como celdas solares orgánicas y pilas orgánicas. De esta manera es importante resaltar, que la nanotecnología aporta propiedades impresionantes en las diferentes propiedades de los materiales, mejorando las que comúnmente se encuentran de acuerdo al sector de aplicación y en otros casos, originando nuevas propiedades que pueden ser aprovechadas para diferentes aplicaciones, en este caso gran parte de la invención, recae sobre el uso de nanopartículas de plata, producidas por un método fácil, rápido y más amigable para el medio ambiente que los métodos de síntesis comunes que requieren altos gastos económicos, gran cantidad de tiempo y su realización conlleva procesos que liberan mucha polución sobre el medio ambiente.

Por otra parte, un tema de gran relevancia en la invención que requiere ser nombrada como una ventaja ante los electrolitos fabricados actualmente y que forman parte de la industria, tiene que ver con el uso de polietilenglicol, ya que este material permite a los dispositivos objetivo de aplicación, mantener eficiencias superiores en diferentes condiciones, ya que el punto donde presentaría congelamiento de la solución interna está por bajo de los 0 °C, mientras que el punto donde se presentaría evaporación de la solución, está cercano a los 250 °C. En este orden de ideas, su uso en las aplicaciones propuestas de celdas solares y pilas, permitiría que los dispositivos funcionen a altas capacidades por altos tiempos de vida útil,

logrando así, el máximo aprovechamiento de las propiedades ópticas que aportan las nanopartículas de plata en los dispositivos.

La invención presentada centra su importancia en la economía que conlleva su fabricación, su eficiencia para evitar la degradación de dispositivos, aprovechamiento superior de las propiedades de los materiales en el aspecto de conversión y almacenamiento de energía eléctrica y su aporte de gran relevancia en la disminución sobre el efecto medioambiental sobre procesos centrales que hacen parte de la fabricación de dispositivos.

VI. DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención consiste en un método de fabricación de un electrolito basado en nanopartículas de plata, conformado por las siguientes etapas: Etapa 1: Síntesis de nanopartículas de plata y Etapa 2: Fabricación del electrolito. El detalle del método se presenta a continuación.

Etapa 1: Síntesis de nanopartículas de plata (Ag-NPS)

Se escoge almidón soluble como agente reductor, como agente estabilizante se utiliza polietilenglicol, la sal precursora escogida es nitrato de plata. El agente reductor se mezcla con la sal precursora en relaciones de 0.8 % - 1.5 % y 0.4 % - 1.2 % en masa, respectivamente y se someten a ultrasonido por un rango de tiempo entre 11 min – 19 min. Después se agrega el agente estabilizante en cantidades de 160 mL – 240 mL, por medio de agitación magnética a 760 RPM – 840 RPM a temperaturas respectivas entre 15.6 °C - 16.4 °C. Posteriormente se somete la solución resultante a radiación por microondas por 45 s - 150 s y finalmente, se realizan tres lavados de la solución final, la primera de estas se realiza en etanol y las dos siguientes en agua destilada.

Etapa 2: Fabricación del electrolito

Las nanopartículas sintetizadas en tiempos comprendidos de 45 s y 150 s, resultantes de la etapa 1, se disuelven en cantidades de 46 mL – 54 mL polietilenglicol y se agrega polvo de grafito en relaciones 0.6 % - 1.4 % en masa. De esta manera se somete la solución final a agitación magnética durante 11 min a 19 min a 260 RPM – 340 RPM a temperaturas respectivas de 15.6 °C a 16.4 °C.

El polietilenglicol presente en el electrolito permite obtener un aprovechamiento superior de las propiedades de las nanopartículas de plata y el polvo de grafito en condiciones extremas de temperaturas, según las condiciones climáticas a las que se vayan a exponer las aplicaciones que llevan en su estructura, la invención presentada.

De forma preferente, la invención presenta los siguientes valores:

El agente reductor se mezcla con la sal precursora en relaciones de 1.2 % y 0.8 % en masa, respectivamente y se someten a ultrasonido por 15 min. Después se agrega el agente estabilizante en cantidades de 200 mL, por medio de agitación magnética a 800 RPM a temperaturas respectivas de 16 °C. Posteriormente se somete la solución resultante a radiación por microondas por 45 s.

Las nanopartículas sintetizadas en tiempos comprendidos de 45 s, resultantes de la etapa 1, se disuelven en cantidades de 50 mL polietilenglicol y se agrega polvo de grafito en relaciones 1 % en masa. De esta manera se somete la solución final a agitación magnética durante 15 min a 300 RPM a temperaturas respectivas de 16 °C.

VII. DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

En la figura 1 se aprecia el diagrama de síntesis de nanopartículas de plata, que corresponde a la etapa 1 del proceso de invención del electrolito basado en nanopartículas de plata.

Inicialmente se parte de la sal precursora, correspondiente a nitrato de plata; en el primer paso se agrega el agente reductor que es almidón soluble, se somete la solución resultante a ultrasonido y se agrega el agente estabilizante, en este caso es polietilenglicol con agitación magnética, para después llevar la solución a radiación por microondas y finalmente se realiza un proceso de lavado con etanol y agua destilada.

La figura 2, presenta el diagrama de fabricación del electrolito correspondiente a la etapa 2 del proceso de invención presentado.

En este caso, se parte de la muestra final obtenida durante la aplicación de la etapa 1, que corresponde a nanopartículas de plata, de esta manera se procede a agregar polietilenglicol, el cual permite la estabilidad de las nanopartículas en los tamaños correspondientes a los rangos de 40 nm -50 nm, luego se adiciona polvo de grafito, y al final, la solución resultante se somete a agitación magnética, para lograr una mezcla homogénea de los compuestos.

VIII. DIBUJOS

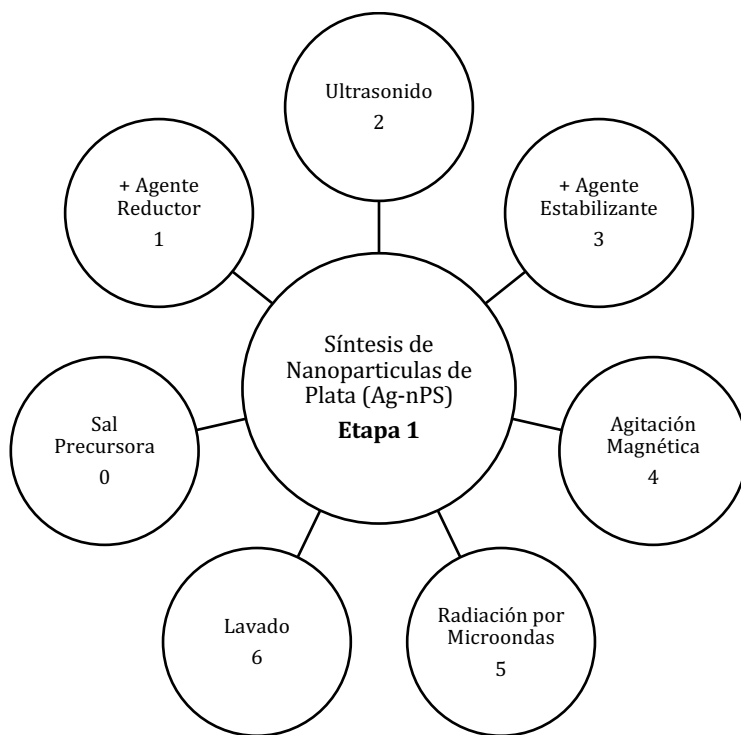


Figura 1.

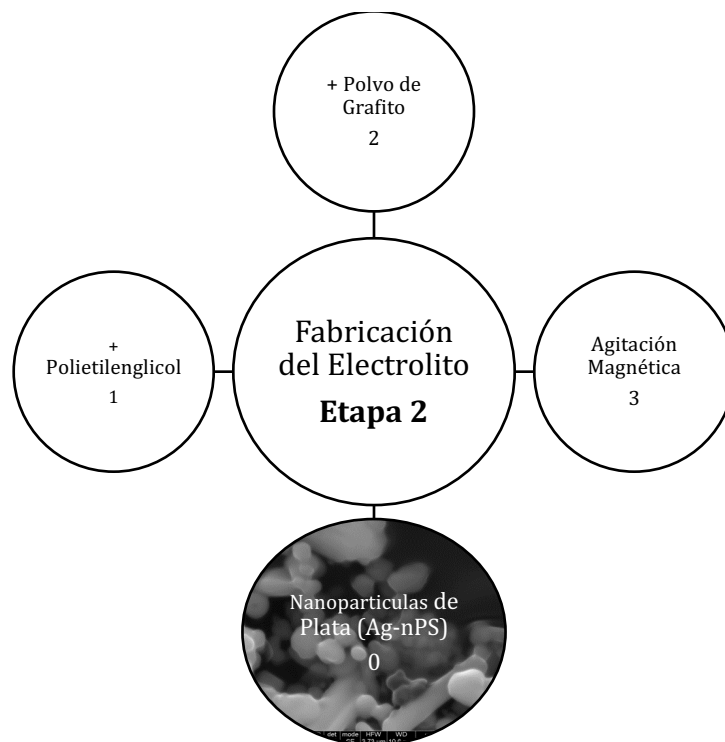


Figura 2.

IX. REIVINDICACIONES

1. Método de fabricación de un electrolito basado en nanopartículas de plata, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

a. Etapa 1: Síntesis de nanopartículas de plata (Ag-NPS): Se escoge almidón soluble como agente reductor, como agente estabilizante se utiliza polietilenglicol, la sal precursora escogida es nitrato de plata. El agente reductor se mezcla con la sal precursora en relaciones de 0.8 % - 1.5 % y 0.4 % - 1.2 % en masa, respectivamente y se someten a ultrasonido por un rango de tiempo entre 11 min – 19 min. Después se agrega el agente estabilizante en cantidades de 160 mL – 240 mL, por medio de agitación magnética a 760 RPM – 840 RPM a temperaturas respectivas entre 15.6 °C - 16.4 °C. Posteriormente se somete la solución resultante a radiación por microondas por 45 s - 150 s y finalmente, se realizan tres lavados de la solución final, la primera de estas se realiza en etanol y las dos siguientes en agua destilada.

b. Etapa 2: Fabricación del electrolito. Las nanopartículas sintetizadas en tiempos comprendidos de 45 s y 150 s, resultantes de la etapa 1, se disuelven en cantidades de 46 mL – 54 mL polietilenglicol y se agrega polvo de grafito en relaciones 0.6 % - 1.4 % en masa. De esta manera se somete la solución final a agitación magnética durante 11 min a 19 min a 260 RPM – 340 RPM a temperaturas respectivas de 15.6 °C a 16.4 °C.

2. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la relación preferente del agente reductor en la mezcla con la sal precursora es de 1.2 % y 0.8 % en masa, respectivamente.

3. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el tiempo preferente de sometimiento al ultrasonido es de 15 min.

4. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque la cantidad preferente de estabilizante es de 200 mL.

5. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque las RPM preferentes de la agitación magnética son 800 RPM a temperaturas respectivas de 16 °C.

6. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque el tiempo preferente de sometimiento de la solución a radiación por microondas es de 45 s.
7. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque de forma preferente, las nanopartículas sintetizadas se disuelven en cantidades de 50 mL polietilenglicol y se agrega polvo de grafito en relaciones 1 % en masa.
8. El método de la reivindicación 1, caracterizado porque de forma preferente la solución final se somete a agitación magnética durante 15 min a 300 RPM a temperaturas respectivas de 16 °C.