



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ciencias Físicas

Escuela Profesional de Física

**Estudio de la influencia de la potencia Raman aplicada
sobre el sistema de partículas finas de óxido de
hierro/grafeno**

TESIS

Para optar el Título Profesional de Licenciada en Física

AUTOR

Lucila Alicia MENACHO RODRIGUEZ

ASESOR

Dr. Ángel Guillermo BUSTAMANTE DOMÍNGUEZ

Lima, Perú

2016

Referencia bibliográfica

Menacho, L. (2016). *Estudio de la influencia de la potencia Raman aplicada sobre el sistema de partículas finas de óxido de hierro/grafeno*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Físicas, Escuela Profesional de Física]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

2 s/u
10-R
14-P



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, Decana de América)

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE CIENCIAS FÍSICAS

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS
PARA OPTAR EL
TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN FÍSICA

Siendo las 17:00 horas del viernes 12 de Agosto del 2016 en el Salón de Grados de la Facultad de Ciencias Físicas (Auditorio 109), bajo la presidencia del Dr. Carlos Landauro Sáenz (Presidente), Dr. Pablo Rivera Riofano (Miembro), Dr. Ángel Bustamante Domínguez (Asesor), Mag. Jesús Flores Santibáñez (Suplente) y Dra., Ana Champi Farfán y Dra. Maria Quintana Caceda (Coasesoras) se dio inicio a la Sesión pública de sustentación de tesis para la Licenciatura en Física, mediante la modalidad M1, del bachiller.

MENACHO RODRIGUEZ LUCILA ALICIA

Dando lectura al Resumen del expediente, el Presidente del Jurado, invitó al bachiller Menacho Rodríguez, Lucila Alicia a realizar una exposición del trabajo de tesis titulado *Estudio de la influencia de la potencia Raman aplicada sobre el sistema de partículas finas de oxido de hierro/grafeno.*

Concluida la exposición del candidato y luego de las preguntas de rigor por parte del Jurado, el Presidente invitó al bachiller y al público a abandonar momentáneamente la Sala de Sesión para dar paso a la deliberación y calificación por parte del Jurado.

Al término de la deliberación del Jurado, el Dr. Carlos Landauro Sáenz invitó a la candidata y al público a pasar a la Sala de Sesión para dar lectura al resultado de la deliberación. El candidato ha obtenido la calificación de:

MUY BUENO
(MENCIÓN)

18
(NÚMERO)

diechocho
(LETRAS)

Finalmente, el Presidente del Jurado, propone al Consejo de la Facultad que se le declare Licenciada en Física al bachiller Menacho Rodríguez Lucila Alicia. Siendo las...18:30... Horas, se levanta la Sesión.


Dr. Carlos Landauro Sáenz
PRESIDENTE


Dr. Pablo Rivera Riofano
MIEMBRO


Dr. Angel Bustamante Domínguez
ASESOR

Mag. Jesús Flores Santibáñez
SUPLENTE

RESUMEN

Partículas finas de óxido de hierro (P.F. Fe_xO_y) fueron obtenidas por el método de ablación láser para luego ser funcionalizadas con grafeno. Para la obtención de P.F. Fe_xO_y se usó un blanco de hierro al 99.9% de pureza; el cual fue colocado en una solución de agua ultrapura con polivinilpirrolidona (PVP) a una concentración de 0.04% [g/ml]. Sobre esta solución se incidió un láser de Nd/YA, Nanosecond Laser Quanta Ray, de longitud de onda de 532nm, potencia de 20W y un tiempo de ablación de 6h. El modo de focalización del láser fue “focal point” y para ello se utilizó una lente biconvexa de distancia focal de 5, 6 y 7.5cm. Para el estudio de la influencia de la P.F. Fe_xO_y sobre grafeno con campo magnético B y sin B, se utilizó la muestra correspondiente a la lente de 6cm de distancia focal, ya que los resultados por DLS Z potencial mostraron una distribución y tamaño menor de partícula uniforme promedio de 190.6 nm.

La obtención del grafeno se hizo por exfoliación mecánica en un sustrato de óxido de silicio. Las muestras fueron caracterizadas por Espectroscopia Raman a diferentes potencias, separando los resultados en 3 sistemas de la siguiente forma: Primero se midió espectros de un sustrato de óxido de silicio a diferentes potencias con un B de 3000G y sin campo magnético (sistema 1). Los resultados mostraron un aumento de intensidades cuando hubo interacción con el campo de 3000G. Luego se colocó las P.F. Fe_xO_y en el sustrato de óxido de silicio y todo el sistema se hizo interaccionar con campo magnético de 3000G (sistema 2) y se logró identificar las fases de óxido de hierro correspondiente a la magnetita (670 cm^{-1}), maghemita (494 cm^{-1}) y hematita ($415,618\text{ cm}^{-1}$). Por otro lado, se determinó la obtención de la monocapa de grafeno, cuyas bandas G y 2D se localizaron a 1585 cm^{-1} y 2675 cm^{-1} respectivamente. Finalmente, fueron estudiadas las P.F. Fe_xO_y en grafeno ante la presencia de un campo magnético y sin campo (sistema 3), en función de la potencia del láser.

ABSTRACT

Iron oxide fine particles (IOFP) were obtained by laser ablation method in order to be functionalized with graphene. In order to obtain IOFP it used an iron target 99.9% purity; which was placed into ultrapure water with polyvinylpyrrolidone (PVP), with a 0.04% [g/ml] concentration. On this solution an Nd/YA, Nanosecond Laser Quanta Ray, wavelength 532nm, power 20W and an ablation time of 6h laser was incided. The laser focusing mode was “focal point” and for that we used a biconvex lens of focal length of 5, 6, 7.5cm. For this study of the influence of IOFP on graphene with and without a magnetic field B we used sample corresponding to a lens of focal length of 6cm, due to the results for DLS Z potential showed a smaller distribution and size than an average uniform particle of 190nm.

For the obtaining of graphene we used a mechanical exfoliation on iron oxide substrate. The samples were characterized by Spectroscopy Raman at different powers, we separated the results into three systems as follows: First, the spectra substrate silicon oxide was measured at different potencies with $B= 3000G$ without magnetic field (system 1). The results showed an increase of intensity when there was interaction with the magnetic field of 3000G. Then we put the IOFP in the silicon oxide substrate and the whole system was interacting with the magnetic field of 3000G (system 2) and successfully identified oxide phases corresponding to the magnetite iron (670), maghemite (494) and hematite (415.618). On the order hand, monolayer graphene was obtained which bands G and 2D were located 1585 cm^{-1} and 2675 cm^{-1} respectively. Finally the IOFP was placed on graphene with and without a magnetic field (system 3) and the results showed in fact the IOFP produces defects on the surface of graphene, the intensities ratio of the D band and G band (I_D / I_G) was decreasing by the increasing of power both on interaction with and without magnetic field.