



Resúmenes de Tesis y TIF

.....

DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS • DOCTORADO EN EDUCACIÓN EN CIENCIAS EXPERIMENTALES • MAESTRÍA EN
DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES • MAESTRÍA EN FÍSICA • ESPECIALIZACIÓN EN VINCULACIÓN Y GESTIÓN
TECNOLÓGICA



RESÚMENES DE TESIS: MAESTRÍA EN FÍSICA

Estudio de la implantación de carbono en Cu (111) como posible método precursor en el crecimiento de grafeno

Carlos Silva

silva2075@gmail.com

Director: Dr. Fernando J. Bonetto

Co-Director: Dr. Ricardo Alberto Vidal

Lugar de realización: Laboratorio de Física de Superficies e Interfaces del Instituto de Física del Litoral (CONICET-UNL). Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral

Fecha de defensa: 03 de agosto de 2017

En este trabajo se presenta un estudio de muestras carbonáceas crecidas a partir de la deposición estimulada por bombardeo electrónico (EBID), de moléculas de etileno previamente adsorbidas en la superficie de un monocristal de Cu(111). Para la caracterización de las muestras se utilizaron las técnicas de “Espectroscopia de electrones Auger” y “Espectroscopia de pérdida de energía de electrones”. Estas técnicas nos permiten determinar, por un lado, la cantidad relativa de carbono depositado en la superficie, y, por otro lado, que tipo de enlaces carbono-carbono forman los átomos en la superficie.

El estudio se realizó para dos presiones de gas precursor en la cámara de ultra alto vacío, y para dos temperaturas de la superficie del monocristal. En todas las mediciones se partió de una muestra limpia y se mantuvieron constantes los demás parámetros intervinientes en el proceso, como la energía y densidad de corriente de los electrones y las condiciones de adquisición de los espectros.

Encontramos que a bajas exposiciones la temperatura del sustrato influye poco en la cantidad de carbono depositado. A altas exposiciones de etileno se observa que el incremento de la temperatura del sustrato provoca que se deposite menor cantidad de carbono. Sin embargo, un análisis de la forma de los espectros Auger finales del C KLL medidos después de cada deposición demuestra que la estructura química de los compuestos de carbono en la superficie es la misma.

La velocidad de deposición de carbono es constante en los primeros 4000 L para todas las mediciones realizadas, independientemente de las variaciones de presión (P) de etileno y de temperatura (T) del sustrato. Después de este nivel de exposición se observa cierta dependencia con P y T.

Tanto los espectros Auger como espectros de pérdida de energía de electrones reflejados indican una mayoría de enlaces de tipo sp^2 en las estructuras de carbono formadas en la superficie, consistente con la formación de compuestos grafiticos (o grafeno). La forma de línea de ambos espectros (Auger y EELS) obtenidos para las muestras crecidas también están en línea con esta aseveración.

Study of carbon implantation in Cu (111) as a possible precursor method in the growth of graphene

In the present work we study carbonaceous samples grown by electron beam induced deposition (EBID) from ethylene molecules previously adsorbed on a Cu (111) surface. To characterize the samples deposited we made use of "Auger Electron Spectroscopy" and "Electron Energy Loss Spectroscopy". These techniques allow us to determine the relative amount of carbon deposited on the surface, and to establish what type of carbon-carbon bonds form the atoms at the surface.

We found that there is no influence of the substrate temperature on the amount of carbon deposited at low exposures. However, at high exposures of ethylene it is observed that the increase of the temperature of the substrate causes that less amount of carbon is deposited. An analysis of the shape of the final Auger spectra of the C KLL measured after each deposition demonstrates that the chemical structure of the surface carbon compounds is the same for all the samples grown by EBID.

The rate of carbon deposition is constant in the first 4000 L in all cases, regardless of the pressure (P) variations of ethylene and temperature (T) of the substrate. After this level of exposure, some dependence with P and T is observed.

Both, Auger and reflected electron energy loss spectra, indicate a majority of sp^2 bonds in the carbon structures formed on the surface, consistent with the formation of a graphitic compound (or graphene). The line shape of both spectra (Auger and EELS) obtained are also in line with this assertion.

Estudio de la probabilidad de neutralización del ion Ga^+ en una superficie de Au

Marcos Sebastián Tacca

marcos.tacca@gmail.com

Directora: Dra. Edith Catalina Goldberg

Co-Director: Dr. Fernando José Bonetto

Lugar de realización: Instituto de Física del Litoral. Grupo de Física de Superficies. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Facultad de Ingeniería Química. Universidad Nacional del Litoral

Fecha de defensa: 22 de septiembre de 2017

La dependencia con la temperatura de la fracción de neutros de Ga^+ dispersados por una superficie de oro, sumado al carácter no magnético del ion, han inducido a depreciar cualquier efecto de correlación electrónica en el intercambio de carga entre el ion y la superficie durante el proceso de colisión. En este trabajo se muestra que, al contrario de esta suposición, la interacción electrón-electrón en el ion resulta crucial para describir los resultados experimentales.

Se realizan tres cálculos diferentes en relación al tratamiento de la correlación electrónica en el marco del modelo de Anderson: un modelo simple sin interacción, una aproximación considerando la fluctuación de espín para los orbitales tratados independientemente, y el cálculo más completo considerando las seis

configuraciones posibles para el Ga neutro tratadas de manera correlacionada. A través de un estudio comparativo, se infiere la importancia de los efectos de correlación en el intercambio de carga.

Se encuentra que la fracción de neutros medida no puede ser descrita teóricamente sin incluir interacciones electrón-electrón. Incluir las seis configuraciones espín-orbital como posibles canales de neutralización resulta esencial para una descripción adecuada de la neutralización de iones Ga^+ dispersados por una superficie de oro.

A través de un análisis de los sistemas Ga/Ag e In/Au, se reafirma que la proximidad de los niveles de un electrón del proyectil al nivel de Fermi de la superficie es un factor determinante de la influencia de la correlación electrónica en la fracción de neutros y su dependencia con la temperatura.

Study of the Neutralization Probability of the Ga^+ Ion in an Au Surface.

The monotonous increasing with temperature behavior of the neutralization of Ga^+ scattered by a gold surface plus the non-magnetic character of the ion, have induced to disregard any important electronic correlation effects in the charge transfer between the ion and the surface in the scattering process. In this work we show that, contrary to this assumption, the electron-electron interaction in the ion is crucial for describing the experimental results.

Three approximations are proposed, related to the treatment of the electronic correlation within the Anderson model: a simple, non-interacting particle model, an approximation which takes into account spin fluctuation but considers the orbitals in an independent way, and the most complete calculation which considers the six possible orbital-spin neutral configurations in a correlated way. Through a comparative study, the importance of correlation effects is inferred.

It is found that the measured neutral fraction cannot be described without including the electron-electron interactions. In order to include the six spin-orbital configurations as possible charge transfer channels is essential for an accurate description of the neutralization of Ga^+ scattered by a gold surface.

From an analysis of the Ga/Ag and In/Au systems, it is confirmed that the proximity of the projectile one-electron energy levels to the substrate Fermi level determines the influence of electronic correlation effects on the neutral fraction and its temperature dependence.