



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Rectorado

ES COPIA

OSCAR GONZALEZ GONZALEZ  
Jefe de...

SAN LUIS, 30 AGO 2007

**VISTO:**

El EXP-USL: 747/2007, mediante el cual se solicita la protocolización del Curso de Posgrado: "ADSORCIÓN FÍSICA EN NANOTUBOS DE CARBONO Y EN OTROS SUBSTRATOS NANOESTRUCTURADOS: RECUENTO DE RESULTADOS EXPERIMENTALES RECIENTES"; y

**CONSIDERANDO:**

Que el mencionado Curso fue dictado en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales del 27 de julio al 3 de agosto de 2007, bajo la responsabilidad del Dr. Aldo D. MIGONE del Department of Physics, Southern Illinois University, Carbondale, IL 62091.USA y como Coordinador el Dr. Antonio José RAMIRÉZ PASTOR con un crédito horario de 20 horas presenciales.

Que la Comisión Asesora de Investigación (C.A.I.) actuando como Comisión de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales, luego de analizar las actuaciones aconseja la protocolización como de Perfeccionamiento.

Que el Consejo de Posgrado de la Universidad Nacional de San Luis en su sesión del día 15 de Agosto de 2007, aprobó su dictado como Curso de Posgrado de Perfeccionamiento.

Que corresponde su protocolización.

Por ello y en uso de sus atribuciones

**EL RECTOR DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS**

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO 1º.-** Protocolizar el Curso de Posgrado de Perfeccionamiento: "ADSORCIÓN FÍSICA EN NANOTUBOS DE CARBONO Y EN OTROS SUBSTRATOS NANOESTRUCTURADOS: RECUENTO DE RESULTADOS EXPERIMENTALES RECIENTES" dictado en el ámbito de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales del 27 de julio al 3 de agosto de 2007, bajo la

CPDE RESOLUCIÓN N° **694**  
nnh

Lic. GERMÁN E. ARIAS  
Rector  
U. N. S. L.

Lic. MARIA LUISA GRANAZO  
Secretaría Académica  
U. N. S. L.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Rectorado

ES COPIA

OSCAR GUILLERMO SECURA  
Jefe Estadística y Registro General  
U. N. S. L.

responsabilidad del Dr. Aldo D. MIGONE del Department of Physics, Southern Illinois University, y como Coordinador el Dr. Antonio José RAMIRÉZ PASTOR con un crédito horario de 20 horas presenciales.-

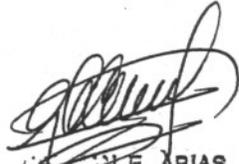
**ARTÍCULO 2°.-** Aprobar el programa del Curso de referencia, de acuerdo al ANEXO de la presente disposición.-

**ARTÍCULO 3°.-** Comuníquese, insértese en el Libro de Resoluciones y archívese.-

RESOLUCIÓN N°  
nnh

694

Lic. MARIA LUISA GRANATA  
Secretaria Académica  
U. N. S. L.

  
Lic. OSCAR GUILLERMO SECURA  
Rector  
U. N. S. L.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Rectorado

ES COPIA

OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Jefe División Despacho General  
U. N. S. L.

ANEXO

**DENOMINACIÓN DEL CURSO: "ADSORCIÓN FÍSICA EN NANOTUBOS DE CARBONO Y EN OTROS SUBSTRATOS NANOESTRUCTURADOS: RECUENTO DE RESULTADOS EXPERIMENTALES RECIENTES"**

**UNIDAD ACADÉMICA RESPONSABLE:** Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas y Naturales

**RESPONSABLE:** Dr. Aldo D. MIGONE

**COORDINADOR:** Dr. Antonio José RAMIRÉZ PASTOR

**CATEGORIZACIÓN:** Perfeccionamiento

**CRÉDITO HORARIO TOTAL:** 20 hs.(presenciales: 20 hs)

**DESTINATARIOS:** Graduados universitarios (4 años o más) en el área de Física y Química.

**CUPO:** No tiene

**CALENDARIO DE ACTIVIDADES:**

27/07/2007 (16:00 hs. a 19:00 hs.)

28/07/2007 (16:00 hs. a 18:00 hs.)

31/07/2007 (16:00 hs. a 19:00 hs.)

01/08/2007 (10:00 hs. a 12:00 hs.)

01/08/2007 (16:00 hs. a 18:00 hs.)

02/08/2007 (10:00 hs. a 12:00 hs.)

02/08/2007 (16:00 hs. a 19:00 hs.)

03/08/2007 (16:00 hs. a 19:00 hs.)

**FECHA PREVISTA PARA ELEVAR LA NÓMINA DE ALUMNOS APROBADOS:**

Octubre 2007

**OBJETIVOS:**

El curso tiene como objetivo el estudio de las modernas técnicas experimentales en el tema de adsorción y cinética en sistemas de adsorción sobre sustratos de baja dimensionalidad. Se estudiarán sus aspectos fundamentales y se presentará el estado del arte en este tópico de reciente desarrollo.

CPDE RESOLUCIÓN N° **694**

nnh

ARIAS  
REGISTRO  
U. N. S. L.

J.C. MARIA LUISA GRANATA  
Secretaría Académica  
U. N. S. L.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Rectorado

ES COPIA

OSCAR...  
Jefe...  
...

El curso no supondrá mayores prerrequisitos, más allá de una cierta madurez en el tema de adsorción superficial. Una audiencia combinada de físicos y químicos será bienvenida.

### CONTENIDOS MÍNIMOS:

Conceptos generales relacionados al estudio termodinámico de adsorción física. Aspectos experimentales relacionados a la cinética de adsorción de gases simples en haces de nanotubos de carbono. Resultados experimentales relativos al equilibrio y a la cinética de adsorción de moléculas lineares o cuasi-lineares (etano y butano). Resultados de adsorción física obtenidos en materiales de carbono de pared singular atómica (llamados "nanocuernos de carbono"). Adsorción física sobre sustratos nanoporosos denominados "metal-organic-frameworks" (armazones-metalo-orgánicos) o MOFs.

### PROGRAMA:

**Conceptos generales relacionados al estudio termodinámico de adsorción física.** Propiedades de sistemas en equilibrio. Características exhibidas por haces de nanotubos de carbono durante procesos de adsorción física. Recuento de resultados experimentales obtenidos usando gases de moléculas esféricas (Ar y Xe) o cuasi-esféricas (CF<sub>4</sub>). Dependencia de los resultados con el diámetro molecular de los gases adsorbidos.

**Aspectos experimentales relacionados a la cinética de adsorción de gases simples en haces de nanotubos de carbono.** Detalles del método experimental utilizado. Comparación de resultados obtenidos en haces de nanotubos abiertos y cerrados. Comparación con recientes de simulaciones computacionales para estos mismos sistemas. Efecto de usar nanotubos producidos por distintos procesos. Dependencia de la cinética de adsorción con la energía de ligadura y la temperatura.

Lic. GERMAN EL ARIAS  
Rector  
U. N. S. L.

Lic. MARIA LUISA GRANATA  
Secretaría Académica  
U. N. S. L.

CPDE RESOLUCIÓN N° **694**  
nnh



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Rectorado

ES COPIA

OSCAR GUILLELMO DE LA CRUZ  
Jefe División de Investigación Científica  
U. N. S. L.

**Resultados experimentales relativos al equilibrio y a la cinética de adsorción de moléculas lineares o cuasi-lineares (etano y butano).** Se presentara evidencia a favor de la existencia de una posible transición de fases en las películas delgadas de etano. Finalmente, se comparara la evolución del comportamiento de la cinética de adsorción en función de la longitud molecular del gas adsorbido.

**Resultados de adsorción física obtenidos en materiales de carbono de pared singular atómica (llamados "nanocuernos de carbono").** Características de los nanocuernos. Propiedades de equilibrio de algunos gases moleculares simples en este nuevo sustrato. Comparación de los resultados obtenidos usando neón en dos muestras de nanocuernos de diferente pureza. Efecto del diámetro molecular en los resultados obtenidos en la misma muestra de nanocuernos de alta pureza usando Ne y CF<sub>4</sub> como gases adsorbidos. Comparación de los resultados experimentales con resultados de simulación computacional.

**Adsorción física sobre sustratos nanoporosos denominados "metal-organic-frameworks" (armazones-metalo-orgánicos) o MOFs.** Características generales de estos materiales. Presentación de resultados experimentales concernientes a propiedades en equilibrio y a características de la cinética de adsorción. Análisis de la factibilidad de utilizar estos materiales en aplicaciones prácticas.

**SISTEMA DE EVALUACIÓN:** Examen final escrito.

**BIBLIOGRAFÍA:**

- S. Iijima, Nature London 354, 56 1991.
- S. Iijima and T. Ichihashi, Nature London 363, 603 1993.
- D. S. Bethune, C. H. Kiang, M. S. deVries, G. Gorman, R. Savoy, J. Vasquez, and R. Beyers, Nature London 363, 605 1993.
- P. M. Ajayan and S. Iijima, Nature London 361, 333 1993.
- E. Dujardin, T. W. Ebbesen, H. Hiura, and K. Tanigaki, Science 265, 1850 1994.
- A.D. Migone and S. Talapatra, "Gas Adsorption on Carbon Nanotubes",

CPDE RESOLUCIÓN N° **694**  
nnh

E. ARIAS  
Rector  
U. N. S. L.

MARIA LUISA GRANATA  
Secretaría Académica  
U. N. S. L.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS  
Rectorado

ES COPIA

OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Jefe División Despacho General  
D. N. S. L.

- Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, H. S. Nalwa, Ed., American Scientific Publishers, Los Angeles Vol. 4, pp. 749-767 (2004).
- A.J.Zambano, S.Talapatra, and A.D.Migone, "Binding Energy and Monolayer Capacity of Xe adsorbed on single-wall carbon nanotubes", Phys. Rev. B 64, 075415 1-5 (2001)
  - S.Talapatra, A.D.Migone, "Existence of novel quasi-one-dimensional phases of atoms adsorbed on the exterior surface of close-ended single wall nanotube bundles", Phys. Rev. Lett. 87, 206106 1-4 (2001)
  - S.Talapatra, A.D.Migone, "Adsorption of methane on bundles of closed-ended single-wall carbon nanotubes", Physical Review B 65, 045416 1-6 (2002)
  - A.J.Zambano, S.Talapatra, K.Lafdi, M.T.Aziz, W.McMillin, G.Shaughnessy, A.D. Migone, M.Yudasaka, S.Iijima, F.Kokai, K.Takahashi, "Adsorbate binding energy and adsorption capacity of xenon on carbon nanohorns", Nanotechnology 13 201-204 (2002)
  - S.Talapatra, D.S.Rawat, A.D.Migone, "Possible existence of a higher coverage quasi-one-dimensional phase of argon adsorbed on bundles of single-walled carbon nanotubes", J. Nanosci. Nanotech. 2, 467-470 (2002)
  - S.Talapatra, V.Krungleviciute, A.D.Migone. "Higher Coverage Gas Adsorption on the Surface of Carbon nanotubes: Evidence for a possible New Phase in the Second Layer", Phys. Rev. Lett. 89 246106-1 246106-4 (2002)
  - D.Rawat, S.Talapatra, K.Lafdi, A.D.Migone, "Use of novel carbon-nanofiber-doped carbon liquid crystals as suitable adsorbents for hydrogen", Appl. Physics A 78, 969-973 (2004)
  - V.Krungleviciute, L.Heroux, S.Talapatra, A.D.Migone, "Gas Adsorption on HiPco Nanotubes: Surface Area Determinations, and Neon Second Layer Data", Nano Lett. 4, 1133-1137 (2004)
  - V. Krungleviciute, L. Heroux, A. D. Migone, C. T. Kingston, B. Simard "Isothermic Heat of Argon Adsorbed on Single-Walled Carbon Nanotubes Prepared by Laser Ablation", J. of Phys. Chem. B 109, 9317-9320 (2005)
  - D. Migone, "Adsorption on carbon nanotubes: experimental results", in "Adsorption by Carbons", ed. by J. M. D. Tascon, Elsevier, to be published in 2005.

ARANCEL: No tiene

COSTOS Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO: Departamento de Física- UNSL.

RESOLUCIÓN N°  
nnh

694

Lic. MARIA LUISA GRANATA  
Secretaría Académica  
U. N. S. L.

Lic. OSCAR GUILLERMO SEGURA  
Rector  
U. N. S. L.