



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Anexo II

TITULACIÓN: Grado en Química

MEMORIA INICIAL DEL TRABAJO FIN DE GRADO

CENTRO: Facultad de Ciencias Experimentales

CURSO ACADÉMICO: 2014-15



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias Experimentales

Preparación de películas conductoras transparentes basadas en materiales de carbón.

1. DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA

NOMBRE: Trabajo Fin de Grado

CÓDIGO: 10316001

CARÁCTER: Obligatorio

Créditos ECTS: 15

CURSO:Cuarto

CUATRIMESTRE: Segundo

2. TUTOR/COTUTOR(en su caso)

Dra. María Dolores López de la Torre.

Dr. Manuel Melguizo Guijarro.

3. VARIANTE Y TIPO DE TRABAJO FIN DE GRADO (Artículo 8 del Reglamento de los Trabajos Fin de Grado)

Específico. Experimental.

4. COMPETENCIAS (*) Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias transversales:

- B1. Capacidad de análisis y síntesis.
- B2. Capacidad de organización y planificación.
- B3. Comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- B4. Conocimiento de una lengua extranjera (preferiblemente inglés).
- B5. Capacidad para la gestión de datos y la generación de información/ conocimiento mediante el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- B6. Resolución de problemas.
- B7. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones y toma de decisiones.
- B8. Trabajo en equipo.
- B9. Razonamiento crítico.
- B10. Capacidad de aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional.
- B11. Sensibilidad hacia temas medioambientales.
- B12. Compromiso ético.
- B13. Iniciativa y espíritu emprendedor.

Competencias Generales:

- P1. Habilidad para manipular con seguridad materiales químicos, teniendo en cuenta sus propiedades físicas y químicas, incluyendo cualquier peligro específico asociado con su uso.
- P2. Habilidad para llevar a cabo procedimientos estándares de laboratorio implicados en trabajos analíticos y sintéticos, en relación con sistemas orgánicos e inorgánicos.
- P3. Habilidad para la observación, seguimiento y medida de propiedades, eventos o cambios químicos, y el registro sistemático y fiable de la documentación correspondiente.
- P4. Habilidad para manejar instrumentación química estándar, como la que se utiliza para investigaciones estructurales y separaciones.
- P5. Interpretación de datos procedentes de observaciones y medidas en el laboratorio en términos de su significación y de las teorías que la sustentan.
- P6. Capacidad para realizar valoraciones de riesgos relativos al uso de sustancias químicas y procedimientos de laboratorio.
- Q1. Capacidad para demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la Química.
- Q2. Capacidad de aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Q3. Competencia para evaluar, interpretar y sintetizar datos e información Química.
- Q4. Capacidad para reconocer y llevar a cabo buenas prácticas en el trabajo científico.
- Q5. Competencia para presentar, tanto en forma escrita como oral, material y argumentación científica a una audiencia especializada.
- Q6. Destreza en el manejo y procesado informático de datos e información química

Competencias Específicas:

* Estas son las competencias mínimas. Añadir las competencias necesarias para cada Trabajo Fin de Grado propuesto

Resultados de aprendizaje

Resultado 311003D	Capacidad de integrar creativamente sus conocimientos para resolver un problema químico real.
------------------------------	---

Resultado 311003E	Capacidad para estructurar una defensa sólida de los puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos bien fundados.
Resultado 311003F	Destreza en la elaboración de informes científicos complejos, bien estructurados y bien redactados.
Resultado 311003G	Destreza en la presentación oral de un trabajo, utilizando los medios audiovisuales más habituales.

5. ANTECEDENTES

Los materiales que reúnen la cualidades de ser conductores y tener alta transparencia (conductores transparentes, CT) constituyen elementos fundamentales en el desarrollo de tecnologías y aplicaciones optoelectrónicas como pantallas táctiles, dispositivos de iluminación, sensores de luz o células fotovoltaicas [1] {{1575 Ho,Xinning 2013;}}. De entre los TC conocidos, el óxido de indio y estaño (ITO, por sus siglas en inglés, *Indium Tin Oxide*) es el material que se emplea para las aplicaciones ya desarrolladas. Sin embargo, el ITO es un material caro debido a los problemas derivados de la escasez del Indio y a los costes elevados de los procesos de deposición de este material sobre sus soportes. De este modo, la falta de CT basados en elementos abundantes y fáciles de preparar constituyen un cuello de botella que está impidiendo el desarrollo y la expansión de nuevas tecnologías, algunas de ellas estratégicas como las células solares plásticas, cuya menor vida útil hace económicamente inviable el empleo de materiales caros como el ITO [2] {{1573 Layani,Michael 2014;}} [3] {{1576 Angmo,Dechan 2013;}}.

De todo lo anterior se deriva el interés actual en el desarrollo de nuevos materiales CT con mayor disponibilidad y costes más bajos. En este sentido, los CT basados en nanoestructuras de carbono, como los nanotubos de carbono de pared simple o las láminas de grafeno, constituyen una aproximación prometedora, puesto que se ha demostrado la construcción de películas delgadas de nanotubos de carbono con excelente conductividad y muy alta transparencia [4] {{1572 Lv,Ruitao 2014;}}.

Por otra parte, nuestro grupo de investigación ha trabajado durante los últimos años en la funcionalización específica de materiales de base carbonosa empleando un modelo de enlace no-covalente entre las funciones y las superficies grafénicas, con unos resultados excelentes en cuanto a estabilidad y densidad superficial de la funcionalización introducida [5] {{1586 López-Garzón,Rafael 2014;}}.

En este trabajo se pretende aplicar este modelo de funcionalización no-covalente para conseguir el anclaje de nanotubos de carbono de pared simple sobre superficies de vidrio que, en una etapa previa, han sido convenientemente funcionalizadas mediante técnicas bien establecidas [6] {{1583 Kamisetty,NagendraKumar 2006;}}. Se espera que el anclaje de lugar a películas delgadas de material de base grafénica con alta conductividad y transparencia óptica.

6. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Las hipótesis en que se fundamente este trabajo son:

1. Se puede funcionalizar superficies de vidrio con funciones capaces de establecer interacciones “pi-pi” con láminas grafénicas.
2. Una vez funcionalizada, la superficie del vidrio presentará afinidad por los materiales de base grafénica, que podrán enlazarse por vía no-covalente y formar películas delgadas sobre la superficie del vidrio.
3. Las láminas delgadas formadas sobre la superficie del vidrio tendrán propiedades conductoras y alta transparencia.

7. BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES A REALIZAR

1. Búsqueda y organización de literatura.
2. Funcionalización primaria de superficies de vidrio.
3. Modificación de la funcionalización para adaptarla a la formación de enlaces “pi-pi” con superficies graénica.
4. Ensayo de retención de nanotubos de carbono en la superficie del vidrio.
5. Elaboración de la memoria de trabajo de fin de grado.
6. Elaboración de la presentación para defensa del trabajo de fin de grado.

8. DOCUMENTACIÓN/BIBLIOGRAFÍA

- [1] Ho X, Wei J. Films of carbon nanomaterials for transparent conductors. *Materials* 2013;6:2155-81.
- [2] Layani M, Kamyshny A, Magdassi S. Transparent conductors composed of nanomaterials. *Nanoscale* 2014;6:5581-91.
- [3] Angmo D, Krebs FC. Flexible ITO-free polymer solar cells. *J Appl Polym Sci* 2013;129:1-14.
- [4] Lv R, Cruz-Silva E, Terrones M. Building Complex Hybrid Carbon Architectures by Covalent Interconnections: Graphene-Nanotube Hybrids and More. *ACS Nano* 2014;8:4061-9.
- [5] López-Garzón R, Godino-Salido ML, Gutiérrez-Valero MD, Arranz-Mascarós P, Melguizo M, García C et al. Supramolecular assembling of molecular ion-ligands on graphite-based solid materials directed to specific binding of metal ions. *Inorg Chim Acta* 2014;417:208-21.
- [6] Kamisetty N, Pack S, Nonogawa M, Devarayapalli K, Kodaki T, Makino K. Development of an efficient amine-functionalized glass platform by additional silanization treatment with alkylsilane. *Analytical and Bioanalytical Chemistry* 2006;386:1649-55.

9. CRONOGRAMA PROVISIONAL

15 créditos: 375 horas

- Orientación y tutela individualizada: 50 horas
 - o 42 horas (antecedentes y trabajo experimental)
 - o 8 horas (informe/defensa)
- Trabajo autónomo del estudiante: 325 horas
 - o Búsqueda de bibliografía y/o antecedentes: 14 horas
 - o Trabajo experimental: 210 horas (15/semana)
 - o Análisis de resultados y extracción de conclusiones: 56 horas
 - o Elaboración del informe: 24 horas
 - o Preparación de la defensa: 20 horas
 - o Defensa: 1 hora



10. IMPLICACIONES ÉTICAS

El TFG requiere autorización de la Comisión de Ética: ☐ Sí ☒ No

En caso afirmativo, es preceptivo adjuntar la autorización del Comité de Bioética de la Universidad de Jaén o, en su defecto, la solicitud realizada a dicha Comisión.

Nota informativa: Para completar este Anexo II se recomienda consultar la guía docente de la asignatura del Trabajo Fin de Grado que está disponible en el siguiente enlace:

https://uvirtual.ujaen.es/pub/es/informacionacademica/catalogoguiasdocentes/p/2014-15/2/103A/10316001/es/2014-15-10316001_es.html

Más información: <http://www10.ujaen.es/conocenos/centros/facexp/trabajofingrado>