BerriMat

OCTUBRE 2012

ACTIMAT

Boletín externo ACTIMAT nº 7

2 DIODOS SCHOTTKY BASADOS EN NANORODS DE ÓXIDO DE ZINC ELECTRODEPOSITADOS PARA LA MONITORIZACIÓN DE HUMEDAD RELATIVA A TEMPERATURA AMBIENTE

5 COMPARACIÓN ENTRE EL CURADO TÉRMICO Y EL CURADO CON MICROONDAS DE RESINAS FURÁNICAS

7 PROGRESIÓN DE DAÑO ANTE SOLICITACIONES CÍCLICAS EN COMPOSITES MULTILAMINARES

9 CONGRESOS

10 NOVEDADES

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO

INDUSTRIA, BERRIKUNTZA, MERKATARITZA ETA TURISMO SAILA

DEPARTAMENTO DE INDUSTRIA, INNOVACIÓN, COMERCIO Y TURISMO

DIODOS SCHOTTKY BASADOS EN NANORODS DE ÓXIDO DE ZINC ELECTRODEPOSITADOS PARA LA MONITORIZACIÓN DE HUMEDAD RELATIVA A TEMPERATURA AMBIENTE

Autor: IK4-CIDETEC

1. Introducción

La medida y control de la humedad relativa es un punto clave en aplicaciones industriales y domésticas tales como IAQ (calidad del aire interior), HVAC (calefacción, ventilación y aire acondicionado), control de procesos, instrumentación y agricultura. En este contexto, diversas referencias bibliográficas muestran estudios basados en diferentes materiales sensibles a la humedad y principios de operación (resistivos, capacitivos y FET (transistor de efecto de campo)). En todos estos casos, los cambios en la respuesta del sensor en función de la humedad relativa son observados en materiales cerámicos (Al_2O_3, SiO_2, y compuestos tipo "espinel"), materiales semiconductores (SnO_2, TiO_2, ZnO y In_2O_3) y materiales poliméricos (polielectrolitos y polímeros conductores).

En las últimas décadas, los óxidos metálicos semiconductores han sido ampliamente estudiados para desarrollar diferentes tipos de sensores de gas, debido a la sensibilidad, al bajo coste y la estabilidad de estos materiales sensibles. Por otra parte, en los últimos años, gracias a los avances de la nanotecnología, se ha abierto un nuevo horizonte en las propiedades físico-químicas de este tipo de materiales: la nanoestructuración. El desarrollo de materiales nanoestructurados (nanorods, nanohilos, nanotubos, o nanopartículas) permite mejorar parámetros como la cinética (tiempos de respuesta y de recuperación) de estas reacciones de detección debido a la reducción de los efectos de difusión entre el gas a detectar y propio material sensor. La sensibilidad y la respuesta del sensor también son mejoradas gracias a la alta relación superficie/volumen y, por último, la reducción de las dimensiones del dispositivo permite disminuir el consumo de energía del sistema.

Recientemente, diferentes grupos de investigación han estado desarrollando sensores de humedad basados en óxido de zinc (ZnO) como material sensible semiconductor. En este sentido, son innumerables los procesos de fabricación, las reacciones físicas de detección y principios operativos reportados en la bibliografía. En todos estos casos, las reacciones de detección involucradas en la monitorización de la humedad están basadas en un fenómeno de fisiadsorción debido a que la interacción entre las moléculas de agua y la superficie del semiconductor se lleva a cabo a temperatura ambiente. Diferentes interacciones entre agua y ZnO han sido descritas de acuerdo a la morfología de semiconductores; mientras que la condensación capilar de vapor de agua se observa en las nanopartículas de entre 2 y 100 nm, un intercambio electrónico entre el agua disociada y el ZnO domina el sistema en películas delgadas.

En este trabajo se presentan y discuten las propiedades de diodos schottky de ZnO operando a temperatura ambiente bajo diferentes concentraciones de humedad relativa. La unión metal-semiconductor está formada por una tinta de plata y nanorods de ZnO electrodepositados. Las curvas I-V (corriente-voltaje) muestran el comportamiento bajo diferentes atmósferas de humedad y la respuesta dinámica del sensor es asimismo estudiada. Este tipo de configuración de diodo Schotkky muestra varias ventajas en relación con los dispositivos actuales basados en diodos semiconductores de ZnO: la posibilidad de fabricación a bajo coste y en serie (sala limpia y sistemas de manipulación de alta resolución y calidad no son necesarios), bajo consumo de energía (operación a temperatura ambiente) y un sistema estándar de procesado de señal.

2. Experimental

Arrays de nanorods de ZnO fueron electrodepositados mediante la reducción de oxígeno molecular disuelto en soluciones de cloruro de zinc. La electrodeposición se realizó en una configuración electroquímica de tres electrodos utilizando un multipotenciostato biológico EC-Laboratory MPG. El cátodo era un sustrato comercial conductor glass/SnO2: F (TEC

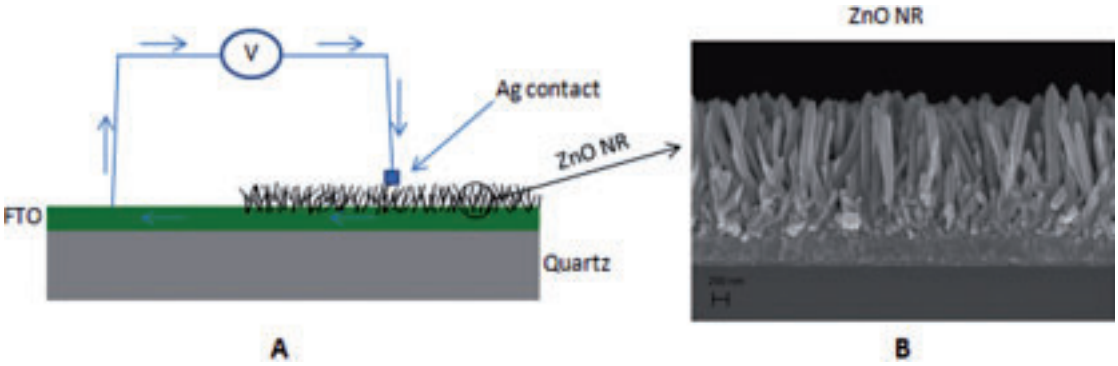


Figura 1. Esquema del dispositivo (A) y morfología de las nanorods de ZnO (B)

15, Hartford Glass Co), que fue cubierto previamente con una capa delgada de ZnO mediante sprayado. Una espiral de alambre de Pt fue utilizado como ánodo y un electrodo saturado de calomel (SCE) como electrodo de referencia. El electrolito fue una solución acuosa ultrapura $5x10^{-4}$ M $ZnCl_2$ (> 98,0%), 2 M KCl (> 99,5%), saturada con burbujeo de oxígeno. El depósito se realizó a 70 °C a potencial constante (V = -1 V vs SCE). Finalmente, las muestras se recocieron a 450 °C durante 1 h.

La morfología de los arrays de nanorods de ZnO fueron analizaron mediante un Microscopio Electrónico de Barrido de emisión de campo (FESEM ZEISS Ultra Plus). La caracterización eléctrica se realiza dentro de una cámara de plástico sellado mediante una fuente-medidor Keithley 2400. Las pruebas se llevaron a cabo en diferentes humedades relativas a temperatura ambiente (25 ± 1 °C).

3. Resultados y discusión

3.1 Comportamiento físico del contacto Schottky Ag/ZnO

La figura 2 (a) muestra la curva de corriente-tensión (I-V) de un dispositivo a 0% de humedad relativa y temperatura ambiente mientras que la figura 2 (b) muestra el diagrama de energía de bandas de la unión de metal-semiconductor (ZnO, tipo n) en equilibrio térmico. Las curvas I-V se han realizado a una tensión aplicada entre -2,5 y 2,5 V. En estas condiciones se observan el comportamiento del diodo Schottky rectificado a tensiones negativas (polarización inversa) y el aumento de la densidad de corriente a tensiones positivas (polarización directa).

3.2 Sensibilidad a la humedad

La figura 3 muestra las curvas I-V de los dispositivos a 0 y 40% de humedad relativa

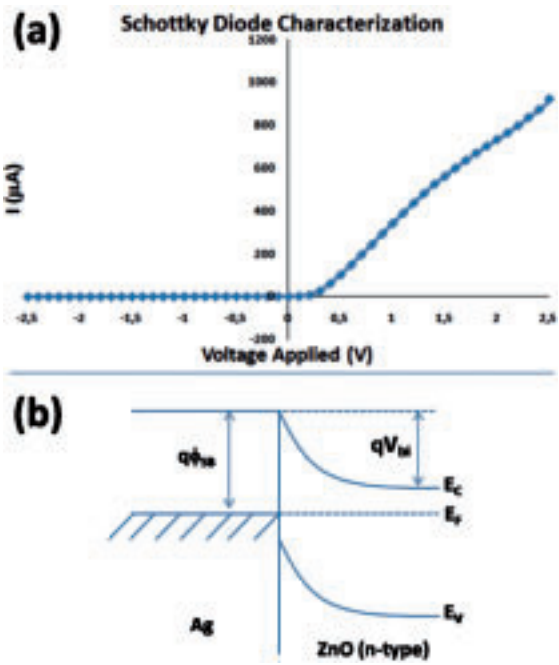


Figura 2. a) Curvas I-V de un dispositivo a 0% RH y temperatura ambiente. b) Diagrama de bandas de energía de una unión metal-semiconductor (ZnO, n-type) en equilibrio térmico.

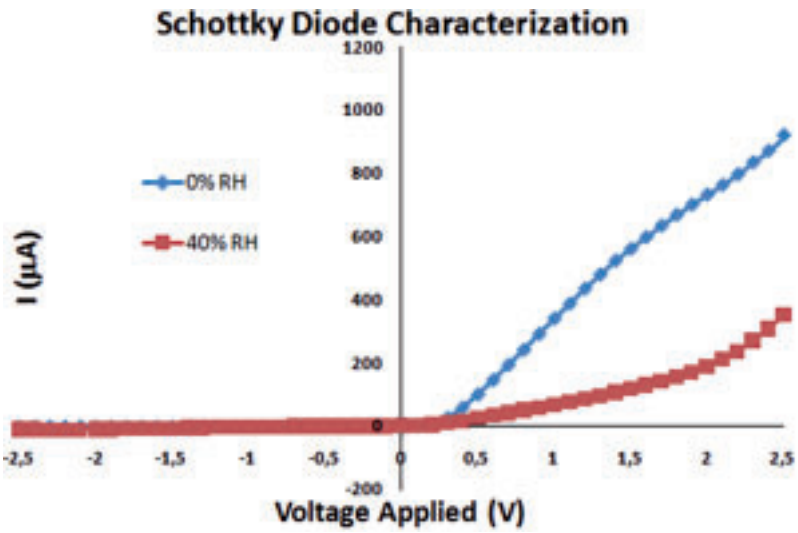


Figura 3. Curvas I-V de los dispositivosa 0 y 40% HR y a temperatura ambiente.

a temperatura ambiente. Se puede observar el comportamiento rectificador del diodo Schottcky y el aumento de la densidad de corriente a voltajes positivos (polarización directa e inversa). Sin embargo, las curvas I-V no muestran los mismos valores a diferentes valores de HR (0 y 40% de HR), y la conductancia del dispositivo disminuye a medida que la concentración de humedad relativa aumenta. Este efecto está basado en la adsorción de especies químicas en la superficie del semiconductor. A temperatura ambiente, la adsorción física domina en las reacciones de detección; fenómenos basados en quimisorción no se observan debido a que la energía del sistema no es lo suficientemente alta como para producir estos efectos.

El mecanismo de detección está basado en la interacción entre el semiconductor (ZnO) y el vapor de agua. El momento dipolar eléctrico del agua (oxígeno δ^- e hidrógeno δ^+) permite atrapar electrones de la banda de conducción del semiconductor y, por lo tanto, en este caso, la conductividad disminuye cuando aumenta la humedad relativa de acuerdo con la relación entre la $Ø_{SB}$ y la carga espacial (1). En este contexto, mientras que algunas referencias están de acuerdo con los resultados obtenidos en este trabajo, otros informes muestran un aumento de la conductividad al aumentar la concentración de HR. Este hecho es asociado al intercambio electrónico producido por la condensación capilar del vapor de agua sobre las nanoestructuras de la interfaz del semiconductor entre 2 y 100 nm. Este efecto no se observa en este tipo de configuración de Ag / ZnO del diodo Schottky.

La figura 4 muestra una comparación entre la respuesta dinámica del sensor del diodo Ag/ZnO Schotcky y un dispositivo comercial a diferentes condiciones de humedad relativa. Con el fin de obtener una señal estable, la tensión de funcionamiento se ha fijado en 500 mV. El tiempo de respuesta del dispositivo comercial de acuerdo con las especificaciones de la hoja de datos es de 5 segundos. En este sentido, el tiempo de respuesta del diodo Schottky Ag-ZnO es similar al dispositivo comercial (alrededor de 5 segundos) debido a la definición estándar de tiempo de respuesta (tiempo

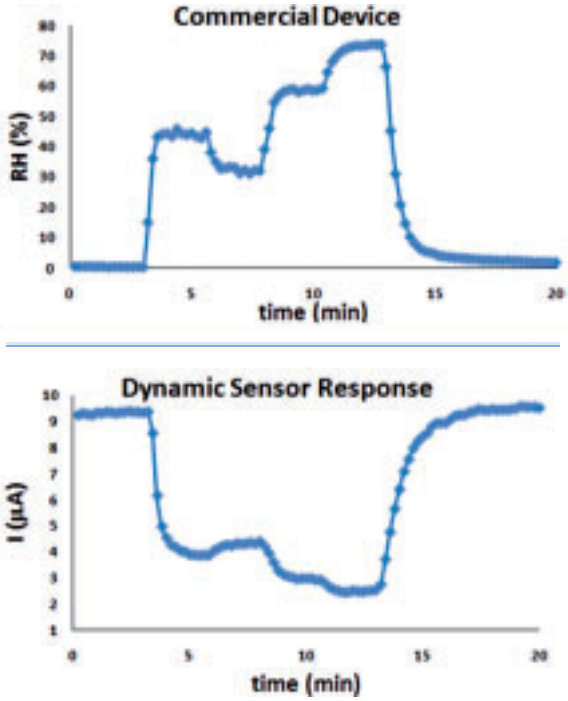


Figure 4. Respuesta dinámica del sensor y del dispositivo comercial a diferente HR.

para alcanzar el 90 por ciento de la señal final de salida del sensor). Debido a este dato, se puede considerar que la cinética de los diodos Schottky Ag-ZnO muestran un excelente tiempo de respuesta. Además, este comportamiento físico corrobora la teoría sobre la propuesta de reducción de los efectos de difusión de gas entre el gas diana y el material. Como punto de valor añadido, la línea de base muestra una estabilidad excelente y no se observan efectos de deriva. A la misma concentración HR, se observa que el sensor de gas exhibe respuestas de detección muy cercanas en diferentes momentos temporales, lo que indica una buena repetibilidad del sensor. Además, la posibilidad de detectar a temperatura ambiente permite la integración en sistemas móviles y portátiles debido al consumo de baja potencia del dispositivo (menos de 4,5 µW, 500 mV de tensión aplicada y 9 µA de línea de base). ■

COMPARACIÓN ENTRE EL CURADO TÉRMICO Y EL CURADO CON MICROONDAS DE RESINAS FURÁNICAS

Autor: GAIKER-IK4
Colaboradores: Mondragon Goi Eskola Politeknikoa (MGEP)

COMPARACIÓN ENTRE CURADOS

El interés en la producción de resinas y materiales compuestos a partir de recursos renovables está aumentando considerablemente debido no sólo al aumento del precio del petróleo, sino también por la necesidad de utilizar eficientemente los recursos naturales para lograr un "desarrollo sostenible". Por ello, los subproductos agrícolas constituyen una fuente potencial de productos. En particular, el furfural es un producto químico estratégico renovable, derivado de la hidrólisis ácida de pentosa azúcar biomasa rica en agricultura, tales como mazorcas de maíz, bagazo, cáscaras de algodón o cáscaras de arroz, como materia prima para disolventes diferentes, incluyendo alcohol furfurílico (FA).

Los sistemas resinosos basados en resinas furánicas podrían convertirse en una alternativa a las resinas de petróleo convencionales, en especial podrían ser una alternativa ecológica a las resinas fenólicas, que son los sistemas más cercanos en cuanto a la estructura química, el sistema de reticulación y las aplicaciones. En particular, pueden ser una buena alternativa para el cumplimiento de la actual normativa relacionada con la seguridad contra incendios para el sector de la construcción y la normativa inmediata nuevo para el sector de transporte, debido a sus buenas resistencias térmica, incendios y química.

Se están estudiando las resinas furánicas con bajo contenido en alcohol furfurílico libre, provenientes de fuentes renovables, ya que se trata de una idea innovadora que representa un gran avance en el campo de los materiales compuestos.

Como una manera nueva y eficaz de polimerización, se está estudiando la tecnología de microondas como método alternativo viable para el curado de polímeros termoestables, con las ventajas (sobre el proceso de curado convencional) de tiempo de procesamiento más corto, mayor rendimiento de la energía, capacidad de procesamiento inferior temperatura y mejor rendimiento de producto [1].

A diferencia del procesamiento convencional, donde la energía se difunde desde la superficie a través de gradientes térmicos, la energía de microondas se transfiere directamente a los materiales, a través de una interacción molecular dieléctrico con el campo electromagnético. Dado que la radiación de microondas penetra fácilmente en los materiales de polímero, el calor puede ser generado a lo largo de todo el volumen del material al mismo tiempo [2,3]. En consecuencia, es posible lograr un calentamiento y un curado rápidos y uniformes sin calentar el recipiente donde se lleva a cabo, reduciendo los costes operativos y de mantenimiento. La irradiación de microondas permite que el curado más eficiente y una mejora de las propiedades físicas / mecánicas de los materiales, y conduce a una mayor velocidad de reacción de polimerización, calentamiento volumétrico y selectivo, y por lo tanto la reducción del tiempo de curado [4,5].

GAIKER cuenta con un horno de microondas HEPHAISTOS (High Electromagnetic Power Heating Automates Injected Structures Oven Desingn). El sistema de microondas adquirido por GAIKER es un sistema modular de microondas que gracias a la homogeneidad de los campos de microondas que se producen en este horno, puede incluso trabajar con elementos metálicos (utillajes, insertos, elementos de moldes, etc) dentro de la cámara del horno. El volumen de la cámara del horno de microondas es hexagonal de 750 litros y se puede trabajar hasta 400 °C de temperatura. El sistema de aplicación de microondas Hephaistos instalado en GAIKER es el único equipo de estas características existente en España. El Horno HEPHAISTOS está específicamente diseñado para el trabajo con composites poliméricos.

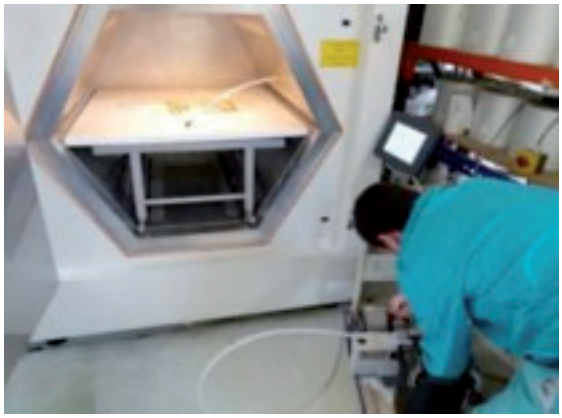


Figura 1. Horno Microondas HEPHAISTOS

Para evaluar el grado de curado de la resina se utiliza la Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC). Las mediciones se realizan en un Mettler TC15/DSC 30 utilizando un medio de cápsulas de presión de acero selladas y en una atmósfera controlada de N2 (50 cm3/min).

Para poder comparar entre el curado por microondas y el curado convencional, se utilizan los métodos dinámicos, que se realizaron de 223 a 523 K a 10 K/min. Se ensayan 3 muestras para cada condición de potencia-tiempo, que se extraen desde el centro de la resina curada, con el fin de obtener una tendencia representativa del grado de curado con el tiempo. Cabe señalar que al final de cada ensayo, la muestra se mete en el congelador, a una temperatura de 253 K para interrumpir la reacción de reticulación y para evitar un incremento de conversión debido a la temperatura alcanzada con la calefacción del microondas.

La figura 2 muestra la curva de conversión-tiempo obtenida para muestras curadas por microondas a diferentes potencias y muestras curadas por métodos convencionales a diferentes temperaturas.

Las curvas de conversión de la resina furánica muestran la misma tendencia o comportamiento tanto para el curado por microondas y como para el curado convencional. En todos los casos estudiados, al aumentar el tiempo de curado y la velocidad de calentamiento (la potencia) se observa una fuerte disminución de la entalpía residual, y por lo tanto, un aumento de la conversión.

En ambos casos el grado de conversión aumenta significativa y linealmente con el tiempo y luego disminuye gradualmente hasta que se alcanza el equilibrio. En el caso de curado por microondas el propio equipo tiene un ligero retraso en el tiempo de respuesta que provoca una variación inicial pequeña con respecto a la de curado térmico. Con el aumento de la temperatura (curado térmico) o potencia (curado microondas), la parte lineal inicial de la conversión se reduce y el tiempo requerido para obtener la disminución misma conversión significativamente [6].

Por lo tanto el calentamiento con microondas tiene un efecto más pronunciado en el curado de resinas de las resinas furánicas que el calentamiento térmico convencional. Se puede observar que el tiempo requerido para conseguir el curado a 5% de la potencia (potencia extremadamente baja) en el horno microondas es el mismo que el de un curado isotérmico a 80 °C en un horno convencional. El mismo comportamiento se observa para el microondas con una potencia del 10% y temperaturas de horno convencional de 100 °C. ■

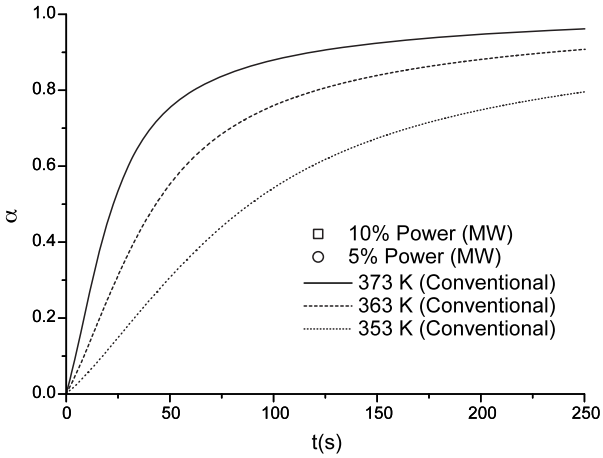


Figura 2. Curvas de comparación entre la conversión por calentamiento convencional y por microndas frente al tiempo

Referencias

[1] Sun XF, Ma SN, He JW, Zhu NS. Appl Mech Mater 2010; 26-28; 356-359.

[2] Visco AM, Calabrese L, Cianciafara P, Bonaccorsi L, Proverbio E. J Mater Eng Perform 2007; 16; 792-799.

[3] Thostenson ET, Chou T-W. Polym Compos 2001; 22; 197-212.

[4] Chaowasakoo T, Sombatsompop N. Compos Sci Technol 2007; 67; 2282-2291.

[5] Sun T, Long Chang X, Wei Lai J. Key Eng Mater 2012; 501; 174-178

[6] Adnadjevic BK, Jovanovic JD. J Molec Catal A Chem 2010; 356; 70-77.

PROGRESIÓN DE DAÑO ANTE SOLICITACIONES CÍCLICAS EN COMPOSITES MULTILAMINARES

Autor: IK4-IKERLAN

El uso de materiales compuestos está cada vez más extendido en la industria, ya que aportan numerosas ventajas respecto a otros materiales convencionales como el aluminio o el acero. No obstante, existe todavía cierta incertidumbre en cuanto a su comportamiento frente a solicitaciones cíclicas y la medida en la que el tipo de configuración del laminado afecta a la vida a fatiga del material. En general, los materiales compuestos que se utilizan para aplicaciones estructurales están formados por láminas unidireccionales apiladas y dispuestas en diferentes orientaciones, figura 1, para obtener un comportamiento óptimo del material ante las solicitaciones requeridas y compensar las diferencias de características mecánicas entre la dirección paralela a la disposición de la fibra y su perpendicular. Las infinitas posibilidades que ofrece la fabricación de los composites multilaminares hace enormemente costosa e inútil la caracterización individualizada de cada material, por lo que es necesaria la descomposición de los materiales en sus unidades más primarias para su caracterización.

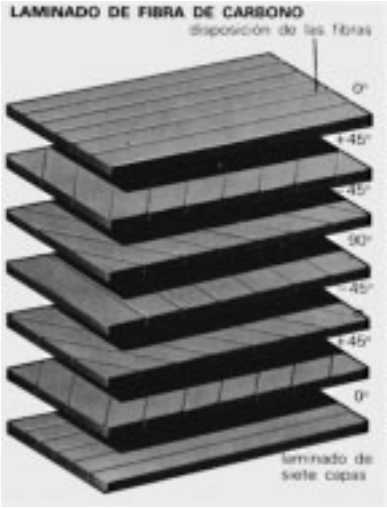


Figura 1: Ejemplo de composite multilaminar

Caracterización teórica de daño progresivo a fatiga

Los modelos de material de daño progresivo introducen variables de daño que describen el deterioro del material en su nivel más elemental a nivel de lámina y son capaces de extrapolarlo para poder predecir el comportamiento macroscópico del material multilaminar. La dificultad de este tipo de caracterización estriba en la cantidad desmesurada de ensayos experimentales que hay que realizar para su completa definición. Tomando como referencia uno de los modelos de daño progresivo más referenciado en la literatura, el desarrollado por Shokrieh y Lessard en el año 2000 [1], se observa que es necesario identificar 29 parámetros obtenidos de numerosos ensayos experimentales. En la práctica se observa que, a pesar de la utilidad sobradamente demostrada de este modelo [2], su aplicación en nuevos materiales es muy limitada debido al coste enormemente alto en tiempo y dinero de la caracterización experimental necesaria.

Ajuste estocástico del modelo

Para superar este obstáculo, en este trabajo se propone el estudio de las variables más influyentes de este modelo, la obtención únicamente de los parámetros experimentales más relevantes, y el ajuste estocástico del modelo completo. Para ello se ha implementado el modelo desarrollado por Shokrieh y Lessard [1] en el programa comercial de E.F. Ansys v11 y se ha lanzado un batería de modelos para diferentes estructuras de laminado en los que trabajen tanto la fibra, la matriz como la intercara, de tal forma que se cubran todos los supuestos de trabajo. De este modo y, mediante diferencias finitas, se ha podido establecer la sensibilidad de cada parámetro sobre el resultado final de vida a fatiga, figura 2. De esta manera se puede establecer un ranking de influencia de los parámetros del modelo y mediante el diagrama de Pareto discriminar los menos importante reduciéndose en gran

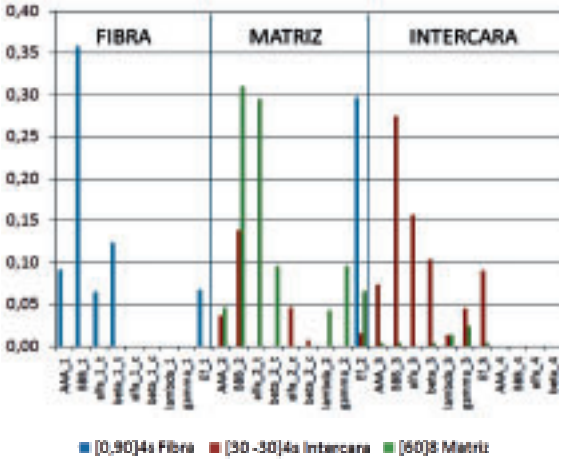


Figura 2: Análisis de sensibilidad de parámetros del modelo.

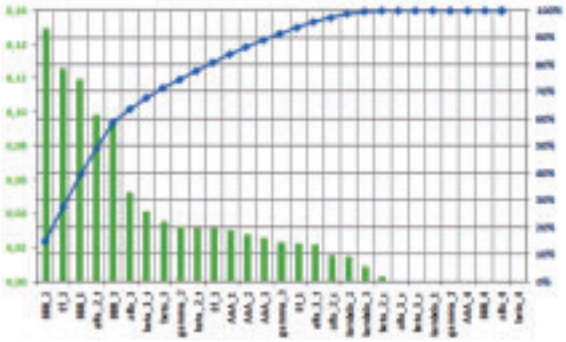


Figura 3: Diagrama de Pareto de Influencia de los parámetros del modelo.

manera la cantidad de ensayos necesarios para el ajuste del modelo, figura 3.

Correlación teórico-experimental

Para comprobar la eficacia del trabajo teórico propuesto, se han caracterizado experimentalmente únicamente los parámetros correspondientes al comportamiento del material unidireccional en la dirección de la fibra a tracción. Esto corresponde a únicamente a 9 de los 29 parámetros del modelo, y a una carga de trabajo experimental inferior al 10% del necesario para la completa caracterización. A partir de estos datos se ha realizado un ajuste estocástico del modelo para los valores de vida a fatiga de una placa multidireccional $[0,90]_{4S}$. En la correlación teórico-experimental de la figura 4 se puede observar que mediante este procedimiento se obtienen resultados con una alta precisión empleando menos de la décima parte del esfuerzo experimental que se requiere para la caracterización de un nuevo material. ■

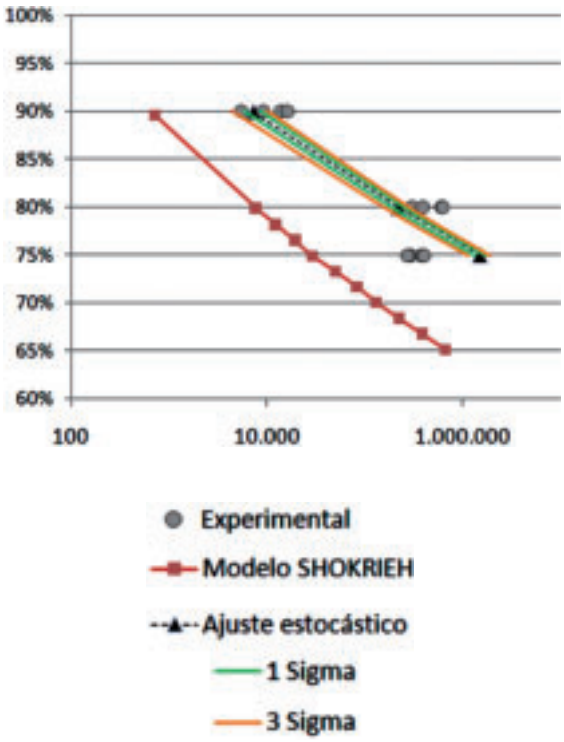


Figura 4: Correlación teórico experimental de vida a fatiga de un laminado [0,90]4S

Referencias

[1] Shokrieh, M., & Lessard, L. (2000). Progressive fatigue damage modeling of composite materials, Part I: Modeling. Journal of Composite Materials , 24, 34 (13), pp. 1056-1080.

[2] Shokrieh, M., & Lessard, L. (2000). Progressive fatigue damage modeling of composite materials, part II: Material characterization and model verification. Journal of composite materials , pp 1081-1116.

CONGRESOS

- **26-28 de Octubre de 2012: "ICNP-2012: Third International Conference on Natural Polymers, Bio-Polymers, Bio-Materials, their Composites, Blends, IPNs, Polyelectrolytes and Gels: Macro to Nano Scales",** Kottayam, India. Para más información: **http://www.biopolymers.macromol.in/**
- **3 - 4 de Noviembre de 2012: "ICNMS 20122012 International Conference on Nano and Materials Science",** Shenzhen, China. Para más información: **http://www.icnms.org/**
- **4 - 8 de Noviembre de 2012: "MMM 2012 - 57th Conference on Magnetism and Magnetic Materials",** Denver, Colorado, United States. Para más información: **http://www.magnetism.org**
- **6 de Noviembre de 2012: "Composites Engineering Conference: Advances in Design and Manufacture of Composite Structures",** Birmingham, UK. Para más información: **http://www.netcomposites.com/conferences/composites-engineering-conference**
- **6 - 8 de Noviembre de 2012: "ACCM-8: The 8th Asian-Australasian Conference on Composite Materials",** Kuala Lumpur, Malaysia. Para más información: **http://www.accm8.my/introduction.html**
- **14 - 16 de Noviembre de 2012: "ICSMNE 2012 : International Conference on Smart Materials and Nanotechnology in Engineering",** Venice, Italy. Para más información: **http://www.waset.org/conferences/2012/venice/icsmne/**
- **14 - 16 de Noviembre de 2012: "ICTCME 2012: International Conference on Textile Composites, Materials and Engineering",** Venice, Italy. Para más información: **http://www.waset.org/conferences/2012/venice/ictcme/**
- **15-16 de Noviembre 2012: "TCL 2012: International Conference on Textile Coating and Laminating",** Valencia, España. Para más información: **http://www.technical-textiles.net/**
- **21-24 de Noviembre de 2012: "NanotechItaly 2012: International Showcase for Nanotechnologies",** Venice, Italy. Para más información: **http://www.nanotechitaly.it/**
- **3 - 5 de Diciembre de 2012: "3rd International Congress Automotive Composites",** Dorint Pallas Wiesbaden, Germany. Para más información: **http://www.composite-materials-congress.de/event.aspx?id=818786**
- **5 de Diciembre de 2012: "3rd International Conference on Smart Materials and Nanotechnology in Engineering",** Shenzhen, China. Para más información: **http://itevent.net/3rd-international-conference-on-smart-materials-and-nanotechnology-in-engineering**
- **14- 18 de Enero de 2013: "12th Joint MMM/Intermag Conference",** Chicago, Illinois, USA. Para más información: **http://www.magnetism.org/**
- **17-19 de Enero de 2013: "Technotex 2013: 2nd International Exhibition & Conference on Technical Textiles",** Pragati Maidan, New Delhi. Para más información: **http://www.technotexindia.in/**
- **27 de Enero - 1 de Febrero de 2013: "ICACC'13: 37th International Conference and Expo on Advanced Ceramics and Composites", Daytona Beach, Fla, USA. Para más información: http://ceramics.org/meetings/37th-international-conference-and-expo-on-advanced-ceramics-and-composites**
- **30 - 31 de Enero de 2013: "ICCM 2013: International Conference on Composite Materials",** Dubai, United Arab Emirates. Para más información: **http://www.waset.org/conferences/2013/dubai/iccm/**

NOVEDADES

UNA JORNADA DE DIVULGACIÓN DE NUEVOS MATERIALES, PRIMER ACTO DE LANZAMIENTO DEL NUEVO BASQUE CENTER FOR MATERIALS, APLICATIONS & NANOSTRUCTURES

El nuevo centro de Investigación Básica de Excelencia **Basque Center for Materials Applications & Nanostructures - BC Materials** ha comenzado su andadura el viernes 15 de junio en Leioa, con la organización de la Jornada titulada "Nuevos Materiales para una Vida Mejor", que ha reunido en el Paraninfo de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la UPV/EHU a un amplio grupo de científicos expertos en Nuevos Materiales.

La presentación de la Jornada de lanzamiento de BC Materials ha contado con la presencia de **Rosa Alonso,** Vicedecana de Infraestructuras y Economia de la Facultad de Ciencia y Tecnología; el profesor **José Manuel Barandiarán,** Director Científico de BC Materials; **Fernando Cossio,** Presidente de Ikerbasque; **Isabel Celáa,** Consejera de Educación, Universidades e Investigación del Gobierno Vasco e **Iñaki Goirizelaia,** Rector de la UPV/EHU.

A lo largo de la Jornada, científicos e investigadores como María Vallet, Asunción Gª Escorial, Paola Tibert, Agustina Asenjo, Marie Louise Saboungi, Cristina Gómez-Polo, Concepció Seguí y Mª Luisa Fernández -Gubieda, han expuesto sus trabajos de investigación en el campo de los Nuevos Materiales. Hacia las 16:00 horas una **mesa redonda** ha debatido sobre **"Nuevos Materiales e Innovación"** con la presencia de Edorta Larrauri, Director de Tecnología del Gobierno Vasco; Pedro Luis Arias, Viceconsejero de Universidades e Investigación del Gobierno Vasco; María Vallet, profesora de la Universidad Complutense; Antonio Hernando, Director del Institute for Applied Magnetism y José María Villate, que actuará de moderador.

El BC Materials se ubicará en el futuro Parque Científico de Leioa, dentro del Campus de la UPV/EHU como respuesta a la importancia y desarrollo de la investigación en Materiales para una sociedad moderna, así como al alto nivel científico de los grupos dedicados a este tema en Bizkaia -que incluyen un gran número de investigadores de excelencia-.

Englobará Físicos, Químicos e Ingenieros e impulsará el desarrollo de la investigación en Ciencia de Materiales, de manera integrada y multidisciplinar en Bizkaia.

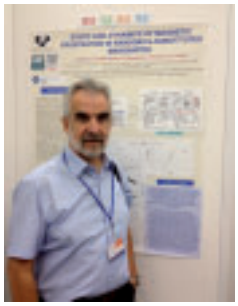
BC Materials cubrirá desde los aspectos más básicos hasta las aplicaciones de la investigación en Materiales funcionales con propiedades propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas avanzadas; intentando integrar sintesis, procesado, caracterización e incluso integración en dispositivos de dichos materiales. Las líneas de investigación iniciales serán: A) Materiales Activos o Inteligentes: B) Nanomagnetismo: C) Materiales Funcionales Avanzados para: Energía, Sensores, Aceleradores de partículas, etc.

Tendrá como director científico al profesor **José Manuel Barandiarán.** Los proyectos característicos serán interdisciplinares, es decir que todos ellos englobarán científicos de distintas áreas. Los proyectos que incluyan una única especialidad seguirán ligados a los departamentos universitarios respectivos.

El BC Materials crecerá hasta alcanzar una cifra estable de unos 80-90 investigadores en 10 años. Su actividad incluirá también educación de postgrado en forma de un Master de Nuevos Materiales, que se está impartiendo ya en la actualidad con carácter interuniversitario, incluyendo a la universidad de Cantabria, y que se pretende transformar en un Master Europeo.

Desde el punto de vista de la integración en su entorno social, se prevé un excelente grado de colaboración con otras instituciones tales como BERCs, CICs, Centros Tecnológicos, empresas y otras Universidades.

EL GRUPO DE MAGNETISMO Y MATERIALES MAGNETICOS DE LA UPV/EHU EN EL JOINT EUROPEAN MAGNETIC SYMPOSIA



Entre el 9 y el 14 de Septiembre de 2012, se celebró en Parma (Italia) el "Joint European Magnetic Symposia" **(http://www. jems2012.it/).** El congreso tuvo más de 1.000 asistentes de todo el mundo, en especial Europa, pero también América y sobre todo Asia. El Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos participó activamente en el mismo, ya que presentó 4 comunicaciones orales y 5 posters.

NUEVAS TESIS DOCTORALES

El pasado 23 de Julio de 2012 se llevo a cabo la defensa de la Tesis Doctoral "Comportamiento de fases en mezclas de polímeros en disolución: Complejos interpoliméricos. Aplicación a superficies" por Dña. Leire Ruiz Rubio del Laboratorio de Química Macromolecular (Labquimac). La Directora de la Tesis la Doctora María Teresa Garay Pereg, del Laboratorio de Química Macromolecular del Departamento de Química Física de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco (U.P.V./E.H.U.).

El objetivo de este trabajo ha sido la obtención y caracterización de nuevos materiales a través de la formación de complejos interpoliméricos capaces de responder a estímulos externos como pH y temperatura, a partir de poliácidos acrílico y metacrílico y poli(4-vinilfenol) con diferentes poli(N-vinilamidas), tanto lineales como cíclicas. Se ha optimizado el proceso de complejación y se ha profundizado en el estudio de los comportamientos de fase de tipo segregativo/asociativo presentes en algunos de los sistemas estudiados, y que ocurren en función de parámetros tales como la naturaleza del disolvente o la concentración

Los resultados obtenidos han permitido desarrollar un método de modificación superficial reversible por medio de la complejación interpolimérica sobre una superficie funcionarizada de poli(ácido acrílico). Se ha conseguido obtener una estructura modificable por un simple cambio de pH y/o disolvente.

EL AYUNTAMIENTO DE BILBAO Y GAIKER-IK4 Y FLUYTEC, S.A. COLABORAN PARA DESARROLLAR UN NUEVO TIPO DE TAPAS PARA ARQUETAS

El Ayuntamiento de Bilbao ha colaborado con el Centro Tecnológico GAIKER-IK4 y la ingeniería vasca Fluytec, S.A. para desarrollar rejillas para cubrir arquetas en un nuevo material composite. Este proyecto busca poder colocar en la ciudad rejillas que no sean atractivas para robos por su material y que tengan las condiciones de seguridad, accesibilidad y mantenimiento necesarias para este tipo de elementos.

Ambas entidades (Gaiker-IK4 y Fluytec, S.A.) han puesto para ello en marcha una spin-off que bajo el nombre G&F, Special Composites Design, S.L., fabricará rejillas con este nuevo material desarrollado por GAIKER-IK4. Por su parte, el Ayuntamiento de Bilbao ha colaborado con ambas entidades en la definición de las especificaciones técnicas que debía cumplimentar el prototipo para ser acorde, entre otros, con la normativa de accesibilidad del Consistorio.

PRIMER CURSO "EXPERTOS EN MATERIALES COMPUESTOS" ORGANIZADO ENTRE GAIKER-IK4 Y MONDRAGON UNIBERTSITATEA

El próximo 8 de noviembre dará comienzo la primera edición del Curso de **"Experto en Materiales Compuestos"** que se ha diseñado en colaboración con Mondragon Unibertsitatea, con el objetivo de cubrir las necesidades de un mercado cada vez más exigente. Con una duración de 300 horas, este curso se impartirá en la universidad de Mondragón y en GAIKER-IK4 y concluirá con una parte práctica que se desarrollará bien en el lugar de trabajo habitual de los alumnos, bien en empresas en las que poder aplicar los conocimientos adquiridos y realizar el proyecto final.

de sectores muy diversos (aeronáutico, aeroespacial, automóvil, transporte público, construcción, infraestructuras, naval, tuberías y depósitos, deportes y ocio y energía eólica, entre otros), el curso tendrá un aforo máximo de 20 personas, y está estructurado en 4 módulos con una filosofía común: "formación para la acción". Entre los temas que se abordarán: los nuevos retos en aplicaciones, nuevos materiales, nuevos procesos, automatización de procesos, proveedores de materiales, moldes y máquinas y directrices de diseño y ensayos.

Para más información: **www.mondragon.edu/muplus** o **www.gaiker.es**

información

Ikerlan S.Coop
Pº J.M. Arizmendiarrieta, 2
20500 Arrasate - Mondragón - GIPUZKOA
Fernando Martínez ✆ 943 71 24 00
fmartinez@ikerlan.es

Maier Technology Centre-MTC
Polígono Industrial Arabieta
Apartado 51
48300 Gernika - BIZKAIA
Mario Ordóñez ✆ 94 625 92 65
marord@mtc.maier.es

Fundación Cidetec
Parque Tecnológico de Miramón
Paseo Miramón, 196
20009 Donostia - GIPUZKOA
Soledad Larrocha ✆ 943 30 90 22
slarrocha@cidetec.es

Tekniker - Ik4
Otaola, 20 - PK 44
20600 Eibar - GIPUZKOA
Iñaki Bravo ✆ 943 206 744
ibravo@tekniker.es

Ceit - Ik4
Parque Tecnológico de San Sebastián
Paseo Mikeletegi, 48
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Santiago Miguel Olaizola ✆ 943 21 30 76
yolaizola@ceit.es

Ideko - Ik4
Arriaga Kalea, 2
20870 Elgoibar - GIPUZKOA
Raúl Alberdi ✆ 943 74 80 00
ralberdi@ideko.es

CTA
Juan de la Cierva, 1
Parque Tecnológico de Álava
01510 Miñano - ALAVA
Idurre Sáez ✆ 945 29 69 24
iocariz@ctaero.com

Grupo de Investigación en Metalurgia Física
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jose Mª San Juan ✆ 94 601 24 78
wmpsanuj@lg.ehu.es

Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jon Gutiérrez ✆ 94 601 25 53
jon@we.lc.ehu.es

Laboratorio de Química Macromolecular
UPV/EHU
Facultad de Ciencia y Tecnología
Bº Sarriena s/n
48940 Leioa - BIZKAIA
Jose Luis Vilas ✆ 94 601 59 67
gfpvivij@lg.ehu.es

Mondragón Goi Eskola Politeknikoa (MGEP)
Loramendi, 4 - Aptdo. 23
20500 Mondragón - GIPUZKOA
Jon Aurrekoetxea ✆ 943 79 47 00
jaurrekoetxea@eps.mondragon.edu

Tecnalia Corporación Tecnológica

DIVISIÓN INDUSTRIA Y TRANSPORTE

UNIDAD DE TRANSPORTE

Materiales Funcionales y Tecnología de Partículas
Mikeletegi Pasealekua, 2
Parque Tecnológico de San Sebastián
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Nieves Murillo ✆ 902 760 002
nieves.murillo@tecnalia.com

Conformado y Sistemas de Fabricación Inteligente
Parque Tecnológico - Edif. 202
48170 Zamudio - BIZKAIA
Mercedes Ferros ✆ 902 760 002
mercedes.ferros@tecnalia.com

UNIDAD DE SISTEMAS INDUSTRIALES

Sistemas de Producción y Automatización
Mikeletegi Pasealekua, 7
Parque Tecnológico de San Sebastián
20009 Donostia - GUIPUZKOA
Mariola Rodríguez ✆ 902 760 002
mariola.rodriguez@tecnalia.com

Para solicitar información acerca de estos artículos y publicaciones, contactar con

SANDRA ALLUE
GAIKER-IK4
CENTRO TECNOLÓGICO

Parque Tecnológico, Edificio 202
48170 Zamudio BIZKAIA SPAIN
Tel.: 34 94 600 23 23
Fax: 34 94 600 23 24
e-mail: allue@gaiker.es
http://www.actimat.es

Depósito Legal:
BI-941/2011
© Actimat

GAIKER
ik4 research alliance