

Premios CIDETEC de Investigación Científica e Innovación Tecnológica en Electroquímica.

Elektrokimikako Ikerketa Zientifikoko eta Berrikuntza Teknologikoko CIDETEC sariak.



Sumario

Premios CIDETEC de Investigación Científica e Innovación Tecnológica en Electroquímica.

Obtención de recubrimientos de elevadas prestaciones, mediante la electrodeposición de nanocomposites.

Proyectos Europeos de CIDETEC en el campo de la Nanociencia y la Tecnología

Las Tecnologías de Polímeros Conductores en la Industria (VIII): Adhesivos conductores termofusibles

Electrosíntesis en la industria.

Nuevo equipamiento.

Noticias.

Éxito del I Congreso Nacional de Pilas de Combustible celebrado en San Sebastián

Con el objetivo de fomentar los estudios científicos, desarrollos tecnológicos e innovaciones industriales en todo tipo de tecnologías electroquímicas, el Centro de Tecnologías Electroquímicas CIDETEC ha convocado la primera edición de los Premios CIDETEC de Investigación Científica e Innovación Tecnológica en Electroquímica.

Podrá presentar su candidatura cualquier persona física de nacionalidad española perteneciente a universidades, organismos públicos y privados de investigación y empresas que hayan publicado, desarrollado o difundido su trabajo en cualquiera de las modalidades que se indican entre los días 1 de Enero y 31 de Diciembre de 2004:

· **Modalidad 1:** Premio CIDETEC de Investigación Científica al mejor trabajo original de investigación en

electroquímica, publicado en revistas nacionales o internacionales

· **Modalidad 2:** Premio CIDETEC de Innovación Tecnológica al mejor trabajo de aplicación industrial de tecnologías electroquímicas, incluyendo la industrialización de un producto o proceso electroquímico, la adaptación, modificación o mejora de un producto o proceso preexistente, la puesta a punto de una instalación industrial en la que una o varias tecnologías electroquímicas desempeñen un papel relevante, etc.

La dotación de los premios será de 6.000 euros más un diploma acreditativo.

Los premios se entregarán coincidiendo con la celebración de la edición 2005 de la Reunión del Grupo de Electroquímica de la Real Sociedad Española de Química que ha colaborado en su puesta en marcha.

BOLETÍN INFORMATIVO
CIDETEC

Centro de
Tecnologías
Electroquímicas

Nº 10
AÑO 2005
ENERO



Obtención de recubrimientos de elevadas prestaciones, mediante la electrodeposición de nanocomposites.

Nanokompositen estalketa elektrolitikoaren bidez lortutako prestazio handiko estaldurak.

Sectores industriales tan punteros como los del automóvil, aeronáutico, espacial, energético y electrónico, están experimentando una serie de profundos cambios, función de las nuevas aplicaciones y de un incremento cualitativo y cuantitativo en el nivel de exigencia en cuanto a prestaciones y comportamiento de los diferentes componentes incorporados. La posible respuesta a esta demanda está íntimamente ligada a la evolución de los procesos de tratamiento de superficies y, más en concreto, a la de los recubrimientos especiales de altas prestaciones, área interdisciplinar con una gran proyección de futuro.

Una de las líneas de actuación para obtener nuevos materiales metálicos con mejores propiedades (mecánicas, tribológicas, químicas, etc.) sin pérdida de la protección contra la corrosión, se basa en el desarrollo de nuevos productos composite obtenidos mediante la incorporación de partículas en un soporte preparado adecuadamente. Si bien la incorporación de partículas por métodos físicos, químicos y electroquímicos ha sido ampliamente estudiada y con múltiples productos en el mercado, los desarrollos en este campo se han centrado durante mucho tiempo en el entorno de tamaños de partícula micrométrica.

Un cambio importante se ha producido tras la constatación de que la disminución de tamaño de partícula a nivel nano (entre 1 y 100 nm) permitía obtener materiales con propiedades completamente diferentes a las obtenidas previamente. En este terreno, la obtención de recubrimientos nanocomposite constituye hoy en día uno de los campos de actividad investigadora más relevantes para el desarrollo de nuevas aplicaciones. Por otro lado, en los últimos años se ha propuesto ir un paso más allá de lo establecido en la tecnología tradicional a través de los nuevos conceptos de multifuncionalidad de los recubrimientos. En este sentido, gracias al reducido tamaño de las partículas y a la alta relación superficie-volumen de estos materiales, se producen propiedades únicas, habiéndose detectado incrementos de dureza y propiedades mecánicas, de la conductividad y resistividad eléctrica, sin pérdida de otras prestaciones, como la resistencia a la corrosión.

Reflejando su creciente importancia en el mercado, en las Tablas I y II se recogen los composites más conocidos y sus aplicaciones.

Partícula incluida	Matriz metálica/Partícula	Matriz no metálica/Partícula
Polímero	Ni/PTFE (C) Cu/fenólica (C) Zn/poliamida (C)	TiO ₂ /PTFE (A)
Metal	Ni/Cu (C) Ni/Cr (C) Ni/Ti (C)	PTFE/Ni (A)
Cerámico	Ni/SiC (C) Co/WC (C) Cu/Al ₂ O ₃ (C) Ni/C (C)	Ta ₂ O ₅ /polipirrol* (A)

(C): Proceso catódico

(A): Proceso anódico

*: Polímero conductor

Tabla 1. Tipos de matriz de metal depositado que contiene en forma dispersada partículas inertes de naturaleza polimérica o cerámica.

Entre todos ellos destacan los codepósitos electrolíticos de Ni/SiC, introducidos en la década de los 60 en piezas del motor rotativo Wankel y utilizados posteriormente en la fabricación de cilindros convencionales, y los de Ni/PTFE utilizados en tratamientos de superficies para autolubricación. Junto a éstos aparecen nuevos sistemas de codepósitos con matriz Cu y codepósitos obtenidos en procesos electroless (sobre todo con matriz níquel), que cubren un amplio abanico de aplicaciones industriales, incluyendo la sustitución de recubrimientos de cromo duro. En el caso de los recubrimientos de níquel-teflón (Ni/PTFE), la dureza y las propiedades de transferencia de calor se combinan con el bajo coeficiente de fricción y las propiedades antiestáticas del PTFE. Tal y como se refleja en la tabla II, son evidentes las ventajas obtenidas al incorporar partículas a un depósito metálico.

Composite (matriz/partícula dispersa)	Propiedades	Aplicaciones
Ni/PTFE	<ul style="list-style-type: none"> Previene la proyección de chispas. Posee mayor transferencia de calor que un film continuo. Disminuye el coeficiente de fricción. 	<ul style="list-style-type: none"> Equipamiento eléctrico rotatorio. Componentes de automóvil. Intercambiadores de calor. Guías, rodillos y poleas para la industria textil. Moldes para plástico, gomas y vidrio.
Ni/SiC	<ul style="list-style-type: none"> Resistencia al desgaste a elevadas temperaturas. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes rotatorios de ingeniería. Interior de cilindros para automóvil.
Ni/diamante	<ul style="list-style-type: none"> Alta resistencia al desgaste por corte. 	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas de corte para semiconductores.
Ni/CrC	<ul style="list-style-type: none"> Alta resistencia al desgaste. Resistencia a la corrosión. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes de bombas. Interiores de cilindros.
Co/CrC	<ul style="list-style-type: none"> Alta resistencia al desgaste a altas temperaturas. Alta resistencia a la fricción. Aporta protección contra el rayado. 	<ul style="list-style-type: none"> Componentes interiores de los aviones. Pistones. Interiores de los motores de turbinas para la industria aeronáutica y aeroespacial.

Tabla 2. Principales composites y aplicaciones de cada uno de ellos.

Como se desprende a primera vista, es el tipo de partículas depositado el que origina diferentes familias de composites con propiedades muy diversas. En este contexto, las nuevas líneas de actuación en este campo, en las que está trabajando CIDETEC a través de su Departamento de Tratamientos Superficiales, se centran en los siguientes aspectos:

- Capacitación y estudio de los procesos de electrodeposición de nanocomposites.
- Estudios de activación y estabilización de partículas en suspensión en baños electrolíticos.
- Análisis del comportamiento electroquímico de las partículas en baños electrolíticos.
- Estudio de los mecanismos de deposición.
- Estudio de la influencia del tamaño de partícula en el proceso de electrodeposición.
- Evaluación y caracterización de recubrimientos nanocomposites.
- Diseño y desarrollo de sistemas óptimos para la electrodeposición de nanocomposites.
- Implantación de procesos en la industria.

Para llevar a cabo las diferentes líneas de investigación que engloban este campo, CIDETEC, está participando en diversos proyectos de I+D, tanto a nivel nacional como europeo. Asimismo, se ha iniciado una Tesis Doctoral en el tema.



El desarrollo de la nanotecnología está llamado a ser uno de los hitos más importantes del siglo XXI. De hecho, los estudios de mercado llevados a cabo durante los últimos años pronostican un crecimiento anual del sector de en torno a un 20%. Por ejemplo, la National Science Foundation de EE.UU. ha predicho para el año 2015 un mercado mundial de bienes y servicios en el campo de las nanotecnologías que moverá alrededor de 1 billón (siguiendo la numeración europea, es decir, 10^{12} de \$), lo que convertirá a las nanotecnologías en uno de los negocios más rentables y de crecimiento más rápido de la historia.

Recientemente, la Comisión Europea ha identificado una serie de áreas en las cuales la nanotecnología va a tener un papel trascendental. Esta creciente influencia que las nanotecnologías van a ejercer en todos los dominios de la ciencia y tecnología va a ser especialmente importante en la industria electrónica, así como otros sectores como la medicina y farmacia, la química, el sector aeroespacial, los nanoinstrumentos, la salud y la sostenibilidad.

Proyectos europeos de CIDETEC en el campo de la Nanociencia y la Tecnología

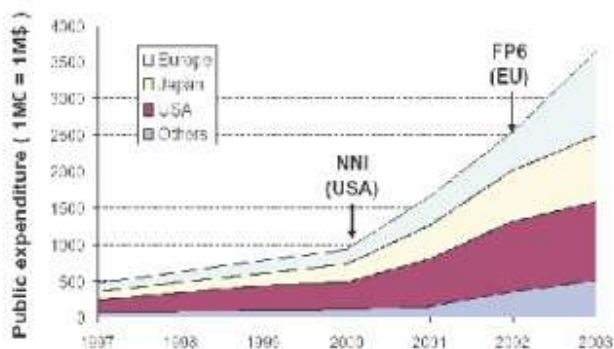
Nanozientziaren eta Nanoteknologiaren arloko CIDETECen Europako proiektuak



Comunicación de la Comisión Europea (Mayo 2004)
"Hacia una estrategia europea para las nanotecnologías"

Crecimiento del gasto público en I+D en nanotecnología

El gasto público en nanotecnología está creciendo alrededor de un 40% anualmente, ascendiendo a un total de 3500 M€ en 2003.



Fuente: Comisión Europea (2003)

Estas perspectivas de crecimiento y negocio de los nanomateriales y las nanotecnologías tienen su reflejo en las grandes inversiones que los gobiernos están realizando. Por ejemplo, el gobierno de EE.UU. invirtió en el año 2002 la cantidad de 485 millones de \$ en su investigación, y por su parte el estado de California destinó 300 millones de \$ para la creación de California Nanosystems Institute. Similares inversiones se han realizado en Japón (410 millones de \$), con la creación del prestigioso NIMS-Nanomaterials Laboratory. Desde la Comisión Europea se está realizando también el esfuerzo de fomentar la investigación y desarrollo en nanomateriales mediante el 6 Programa Marco, con inversiones similares del orden de 400-500 millones de euros.

CIDETEC ha sido uno de los Centros Tecnológicos españoles que mejores resultados ha obtenido en las primeras convocatorias del 6 Programa Marco de la UE. De los proyectos en desarrollo caben destacar, por su implicación en el campo de las nanotecnologías, los siguientes:

IP: Emerging Nanopatterning Methods (NAPA)

Líder: Technical Research Centre of Finland (VTT)

Objetivo: El consorcio NAPA integra los nuevos métodos de diseño (patterning) en un proyecto, anticipando y respondiendo a la creciente necesidad de tecnologías estándares y metrología requeridas para aprovechar las interesantes propiedades de las nuevas aplicaciones y las nuevas estructuras diseñadas a escala nanométrica. En este sentido, el objetivo principal del proyecto es desarrollar nuevos métodos y procesos de litografía a escala nanométrica. Se pretende así aprovechar las interesantes propiedades de las estructuras diseñadas a escala nanométrica para el desarrollo de nuevas aplicaciones emergentes, como son la nanoelectrónica o la nanofotónica. El papel de CIDETEC se dirige hacia la síntesis de nuevos materiales poliméricos con propiedades reológicas mejoradas para su utilización en nuevos métodos de nanolitografía orientados hacia la nanoelectrónica.

STRP: Nanocomposites with High Colouration Efficiency for Electrochromic Smart Plastic Devices (NANO EFFECT)

Líder: Fraunhofer-Institut für Silicatsforschung (ISC)

Objetivo: En este proyecto se pretende desarrollar e investigar las ventajas de nuevos nanomateriales en dispositivos electrocrómicos. El principal resultado del proyecto será un nuevo nanocomposite híbrido multifuncional de gran eficiencia electrocrómica, y los consiguientes dispositivos plásticos con excelente comportamiento en términos de coste, durabilidad y rango de colores. Finalmente, se intentarán desarrollar aplicaciones de los dispositivos electrocrómicos en gafas electrocrómicas, así como aplicaciones en el sector textil y automoción. El papel de CIDETEC en el proyecto será sintetizar nuevos polímeros electroactivos, y nanomateriales a partir de los mismos, y también se prepararán dispositivos electrocrómicos todo plástico basados en los nanomateriales desarrollados.

NoE: Knowledge-based Multicomponent Materials for Durable and Safe Performance (KMM-NoE)

Líder: Institute of Fundamental Technological Research Polish Academy of Sciences (IPPT)

Objetivo: Se pretende concentrar el conocimiento, el diseño y el desarrollo de materiales multicomponente, tales como capas delgadas, composites metal-cerámico, intermetálicos, para su aplicación en la industria aeroespacial, automoción, dispositivos electrónicos, microsensores, implantes biológicos, etc. Para alcanzar estos objetivos, será necesario, en muchos de los casos, el desarrollo y caracterización de materiales a nivel nanométrico, como son los recubrimientos nanoestructurados, los nanocomposites, capas delgadas, compuestos intermetálicos y empleo de técnicas de auto-ensamblaje. En este proyecto CIDETEC desarrollará nuevos recubrimientos, algunos de ellos nanoestructurados, con mejores prestaciones como dureza, desgaste fricción, corrosión y resistencia mecánica.

STRP: Super high Energy Milling in the Production of Hard Alloys, Ceramic and Composite Materials (ACTIVATION)

Líder: Technical University of Crete (TUC)

Objetivo: El proyecto pretende alcanzar la aplicación industrial de los molinos de bolas de alta energía, así como de los molinos planetarios, para el desarrollo de nuevos materiales y tecnologías basados en la reducción de tamaño y en la activación mecánica de partículas. Durante el desarrollo del proyecto se estudiarán diferentes tipos de materiales, como son los intermetálicos, composites, silanoles, óxidos cerámicos multicomponente y superaleaciones. Se pondrá a punto un proceso para la obtención de altas cantidades de materiales a nivel nanométrico a bajo coste, así como el reciclaje de materiales sólidos de forma rápida, eficiente y mediante procesos limpios. Se estudiará el efecto de la reducción del tamaño, de micro a nanopartículas, en la mejora de las propiedades de los materiales obtenidos a partir de ellas.

CIDETEC participa en la elaboración de dos informes relacionados con la Estrategia Europea en Nanotecnología.

Recientemente se ha publicado un informe sobre la estrategia Europea en Nanotecnología, publicado por la red temática Nanoforum financiada por la Comisión Europea, en cuya elaboración CIDETEC ha participado activamente. Los principales resultados del informe son que la Nanotecnología va a tener un fuerte impacto para la industria europea y para la Sociedad en un plazo de diez años, afectando a sectores importantes como el químico, fabricación de materiales, biotecnología, información y telecomunicaciones, seguridad y salud. En este sentido, se resalta la necesidad de que las empresas tradicionales reconozcan y asuman el potencial de la Nanotecnología cuanto antes, así como de elaborar una estrategia integrada en la UE para ser competitivos respecto a Norteamérica y Asia. En paralelo, CIDETEC ha sido también consultado en la elaboración de otro informe coordinado por el Centre of Expertise in Life Sciences holandés para la creación de un centro europeo de competencia sobre el impacto de la Nanotecnología en el medio ambiente y la salud humana. El nuevo centro estudiará, entre otros temas, el efecto sobre la salud de las nanopartículas desprendidas de implantes médicos, biopersistencia de nanopartículas si se utilizan en dosificación de medicamentos, etc.

CIDETEC colabora en la elaboración de un Libro Blanco sobre Electrónica Orgánica y Displays.

CIDETEC ha sido el único agente del Estado que ha participado en la elaboración de un Libro Blanco para la Comisión Europea de título "Smart Displays in Intelligent Environments – A Vision for Europe 2007+", editado por ADRIA. En el libro blanco se analizan los desarrollos recientes en Electrónica Orgánica y Displays, y se proponen acciones para mantener la fortaleza de la industria y la investigación europeas en este campo.

Las Tecnologías de Polímeros Conductores en la Industria (VIII): Adhesivos conductores termofusibles

Polimero Eroaleen Teknologiak Industrian (VIII): Itsasgarri eroale termofusibleak

El uso, cada vez más extendido, de equipos eléctricos y electrónicos a todos los niveles (transporte, telecomunicaciones, hogar, etc.) ha traído consigo el creciente problema de las interferencias electromagnéticas. Los problemas relacionados con la polución electromagnética se manifiestan, en último término, como perturbaciones o fallos en los equipos electrónicos, lo que puede tener consecuencias graves (pérdida de información, funcionamiento incorrecto, etc.). El problema ha llegado a tal extremo que se ha tenido que regular legalmente (Directiva Europea sobre Compatibilidad Electromagnética 89 / 336 / EEC). La normativa exige que cualquier aparato electrónico que vaya a ser comercializado en la Unión Europea tenga compatibilidad electromagnética con los demás aparatos de su entorno, entendiéndose como tal que la presencia de otros equipos no afecta a su correcto funcionamiento, ni que el equipo en cuestión interfiere en el correcto funcionamiento de los demás.

En paralelo a la normativa reguladora, el desarrollo de nuevos materiales para blindaje de interferencias electromagnéticas ha ido tomando cada vez mayor interés. De hecho, las robustas y pesadas carcasas metálicas de los años 70 han sido en la mayoría de los casos sustituidas por carcasas de plástico, lo que permite diseños y fabricaciones más flexibles. Al ser los plásticos materiales aislantes, y por lo tanto transparentes a la radiación electromagnética, se han tenido que desarrollar técnicas específicas de metalización para impedir que la radiación penetre o salga de la carcasa, del tipo:

- **recubrimiento con pinturas conductoras** (p. ej. pinturas conductoras acrílicas a base de partículas de níquel o plata),
- **metalización química** (p. ej. depositando una capa de cobre y sobre ésta otra protectora de níquel),

- **metalización por evaporación al vacío** (p. ej. depositando por sublimación una capa de cobre y sobre ésta una de cromo),

- **empleo de composites conductores** (p. ej. composites de plástico ABS con fibras cortas de acero inoxidable).

El empleo de los polímeros conductores para estas aplicaciones constituye una tecnología emergente con grandes expectativas de futuro, tanto en el desarrollo de nuevas carcasas de equipos electrónicos, como en otras aplicaciones en microelectrónica (conectores, juntas, etc.).

Para estas últimas aplicaciones, CIDETEC ha desarrollado una tecnología basada en el empleo de adhesivos conductores termofusibles a base de polipirrol. La principal característica de estos productos es que pueden ser dosificados en caliente (125 – 150° C) en forma de material conductor con buenas características adhesivas, para formar una vez solidificado juntas sellantes conductoras, conexiones eléctricas, etc. Así mismo, pueden ser aplicados sobre elementos o superficies electrónicas que reciban o emitan radiación electromagnética en exceso respecto a niveles permitidos o especificados, para apantallarlos electromagnéticamente de la radiación no deseada.

Esta nueva tecnología está patentada por CIDETEC, que ha desarrollado prototipos de demostración. En la actualidad, se está trabajando en diversos proyectos orientados a la implantación industrial de estos nuevos productos que son, en sí mismos, adhesivos multifuncionales o inteligentes.



Electrosíntesis en la industria

Elektrosíntesia industrialian

Las tecnologías electroquímicas de síntesis química se engloban dentro del concepto genérico de electrosíntesis. Habitualmente, se define la electrosíntesis como aquella tecnología que permite llevar a cabo una reacción química por la acción directa de una corriente eléctrica continua sobre los componentes que intervienen en la misma. Más concretamente, la industria de la electrosíntesis se ocupa de la preparación electrolítica de compuestos inorgánicos y orgánicos incluyendo, especialmente, la fabricación de cloro, tan importante desde el punto de vista económico que da nombre propio a la industria del cloro-álcali. Se trata, por lo general, y a excepción de este último, de procesos que dan lugar a una baja producción pero que, en contrapartida, cuentan con una importante implantación industrial y que, además, se hallan en continua evolución y mejora. Por ejemplo, la industria de la electrosíntesis inorgánica se ocupa de la preparación electrolítica de compuestos inorgánicos, entre los que se pueden destacar por su importancia industrial el hidrógeno, el dióxido de manganeso electrolítico (más conocido por las siglas inglesas EMD), el peróxido de hidrógeno o agua oxigenada, el ozono y el clorato sódico. La electrosíntesis se emplea también en la preparación de compuestos orgánicos, entre los que se pueden destacar por su importancia industrial el adiponitrilo (un precursor en la fabricación de nylon 66), cuya fabricación por vía electrolítica fue iniciada en 1964, y el tetraetilplomo (un aditivo de la gasolina), el cual se prepara desde 1965.

Resulta conveniente mencionar que si bien las tecnologías de electrosíntesis de compuestos inorgánicos fueron asumidas por la industria de forma casi inmediata, la plena industrialización de la electrosíntesis orgánica costó mucho más tiempo y esfuerzo. Aunque la posibilidad de fabricar compuestos orgánicos por vía electroquímica es conocida desde

comienzos del siglo XIX, e incluso algunas sustancias como el sorbitol o el manitol se fabricaron a escala industrial durante los años treinta y cuarenta, la creencia general era que la tecnología no dejaba de ser una curiosidad de laboratorio, útil tan sólo en casos muy específicos en que se requería fabricar productos de alto valor añadido en pequeña escala. Sin embargo, la puesta en marcha a mediados de los años sesenta de sendas plantas de electrosíntesis de los dos compuestos anteriormente citados, demostró la utilidad de las tecnologías electroquímicas a la hora de fabricar compuestos orgánicos a gran escala y a bajo precio. De hecho, a partir de 1970 el número de patentes y desarrollos relacionados con la electrosíntesis de compuestos orgánicos ha ido creciendo exponencialmente, lo cual resulta indicativo del interés que manifiestan las empresas del sector químico por esta tecnología. Este interés se ha plasmado en algunas realizaciones industriales y en la puesta en funcionamiento de numerosas plantas piloto.

El empleo de la corriente eléctrica como sustitutivo de los reactivos químicos tradicionales confiere a la electrosíntesis una característica diferencial sumamente ventajosa sobre las tecnologías electroquímicas convencionales. En efecto, la creciente concienciación de la sociedad acerca de la necesidad de ahorrar energía y costes de producción, así como de preservar el medio ambiente a través de la prevención y la eliminación de la contaminación en origen, exige el desarrollo e implementación de tecnologías de producción limpias y energéticamente eficientes que permitan compatibilizar el desarrollo industrial con el respeto al medio ambiente. En este sentido, la electrosíntesis hace uso del reactivo redox más barato, puro y versátil: el electrón. Por otra parte, la corriente eléctrica, al carecer de masa, no da lugar a subproductos, residuos o efluentes contaminantes. Como

ventaja adicional de la electrosíntesis debe citarse el hecho de que posibilita la realización de reacciones cuyo desarrollo a través de un procedimiento químico convencional sería muy lento o incluso imposible. La disponibilidad comercial de celdas electroquímicas adaptables a diferentes tipos de procesos, fácilmente controlables y diseñadas para ser energéticamente eficientes, ha facilitado la introducción a escala industrial de la electrosíntesis como tecnología de proceso, sobre todo a partir de la década de 1980.

Una de las tecnologías de electrosíntesis más importantes desde un punto de vista industrial en la actualidad se refiere a la producción de compuestos farmacéuticos y de química fina. Dentro de este grupo se engloban una serie de compuestos orgánicos que presentan como característica común un alto precio (por encima de 12-18 €/kg) y una baja producción. De hecho, la gran mayoría de productos orgánicos de interés comercial se fabrican en cantidades inferiores a las 100 toneladas anuales. Los compuestos de química fina se utilizan principalmente en farmacia, y en campos tan diversos como el de la alimentación, agricultura, perfumería, fabricación y transformación de polímeros, cosmética, fabricación de detergentes, etc.

En la preparación de estos compuestos farmacéuticos y de química fina se pueden emplear métodos de electrosíntesis directa sobre electrodos apropiados, si bien en la actualidad se prefiere recurrir a la mediación de pares redox electrogenerados in situ. La principal ventaja del empleo de pares redox es que las reacciones electroquímicas se llevan a cabo en el seno del electrolito, y no sobre la superficie del electrodo, con el incremento de velocidad que ello supone. La única función del electrodo es reconverter continuamente el agente redox a su estado de oxidación más activo.



Microscopía de Fuerza Atómica (AFM)

El Microscopio de Fuerza Atómica (AFM) adquirido a la compañía Molecular Imaging, modelo PicoPlus es una herramienta fundamental e imprescindible para la caracterización y manipulación a escala nanométrica de un gran abanico de materiales de naturalezas tan diversas como biomateriales, materiales inorgánicos y orgánicos. La resolución que permite alcanzar este AFM va desde unas pocas micras ($1\mu\text{m} = 10^{-6}\text{m}$) hasta la resolución atómica ($1\text{\AA} = 10^{-10}\text{m}$). Proporciona imágenes topográficas de las superficies, informando sobre la rugosidad, defectos o estructuras superficiales, incluso en disolución, y además ofrece una relación señal/ruido excepcionalmente elevada.

El equipo presenta una aplicación específica y preferente en el campo de la Electroquímica, puesto que permite la visualización directa de los procesos electroquímicos in-situ a niveles tanto molecular como atómico, concretamente de la electrodeposición superficial de recubrimientos metálicos (crecimiento de nanocristales, estructuras mono/poli-cristalinas, etc.), de las transferencias de cargas y de la relación entre los potenciales y la morfología superficial. Además tiene múltiples aplicaciones en corrosión, baterías, semiconductores o nanofabricación de materiales o composites.



Nuevo equipamiento

Ekipamendu berria

Fuentes de corrientes pulsantes para electrodeposición por pulsos

El método de electrodeposición por pulsos de corriente ha ganado la aceptación en un gran número de industrias dedicadas a la electrodeposición de metales, especialmente en el sector electrónico. Esto es debido a las ventajas que presenta esta técnica frente a la electrodeposición convencional por corriente.

Consciente de la fuerte demanda industrial que puede generarse en torno a estas tecnologías, el departamento de Tratamientos Superficiales de CIDETEC ha adquirido recientemente dos equipos para la aplicación de pulsos de corriente a la electrodeposición de metales. Ambos equipos son de la marca Plating Electronic, y constan de dos fuentes de corriente controladas digitalmente. La versatilidad de estos equipos hace que se pueda aplicar cualquier tipo de pulso, alcanzando hasta los 240A/20V de pico y 106A/20V en corriente continua. Asimismo, permiten la generación de formas complejas de onda no rectangulares.

Espectrofotómetro de Absorción Atómica

Espectrofotómetro de Absorción Atómica modelo AAnalyst 400 de la casa PERKIN ELMER, de doble haz y con una capacidad para albergar cuatro lámparas. A su vez, el equipo esta conectado a un Hardware de la marca DELL y gobernado por el Software Winlab32. Adquirido, principalmente, para la determinación cuantitativa de metales en disolución.



Indar Atomikoko Mikroskopia (AFM)

Indar Atomikoko Mikroskopia (AFM) PicoPlus modeloa –Molecular Imaging konpainiari erosi– oso material desberdinen (biomaterialak, material ez-organikoak eta organikoak) ezaugarriak zehazteko eta eskala nanometrikoan erabiltzeko funtsezko eta nahitaezko tresna da. AFM horren bereizmena oso zabala da: mikrak ($1 \text{ m} = 10^{-6} \text{ m}$) edota bereizmen atomikoa ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$) izan ditzake. Gainazalen irudi topografikoak eta zimurdurari, akatsei edota gainazaleko egiturei buruzko informazioa ematen du, baita disoluzioan ere; eta, gainera, seinalea/zarata erlazioa izugarri handia du.

Elektrokimikaren alorreko lehentasuneko aplikazio espezifikoak du ekipoak; izan ere, prozesu elektrokimikoak in situ behatzeko aukera ematen du, maila molekularrean zein atomikoan, bereziki: estaldura metalikoen gainazaleko estalketa elektrolitikoak (nanokristalak, egitura mono/polikristalinoak, etab. haztea), karga-transferentzia eta gainazaleko potentzialen eta morfologiaren arteko erlazioa. Gainera, aplikazio asko ditu korrosioan, baterietan, erdieroaleetan edo materialen eta konpositeen nanofabrikazioan.

Pultsu-korrontearen iturriak pultsu bidezko estalketa elektrolitikoetarako

Gero eta gehiago erabiltzen ari da korronte-pultsuen bidezko estalketa elektrolitikoak metalen estalketa elektrolitikoan aritzen diren industrietan, batez ere sektore elektronikoan. Izan ere, teknika horrek korronte bidezko ohiko estalketa elektrikoak baino abantaila gehiago ditu.

Teknologia horien inguruan sor daitekeen eskaera industrial handia kontuan hartuta, CIDETECeko Gainazal Tratamenduen Sailak bi ekipo erosi ditu, metalen estalketa elektrolitikoan korronte-pultsuak erabiltzeko. Plating Electronic markakoak dira ekipoak. Digitalki kontrolatutako bi elektrizitate-iturri dituzte. Ekipo horien aldakortasunari esker, edozein pultsu-mota erabil daiteke, gehienez ere bat-bateko 240 A/20 V eta 106 A/20 V korronte jarraituan. Halaber, angeluzuzenak ez diren uhin-egitura konplexuak sortzeko aukera ematen dute.

Absortzio atomikoko espektrofotometroa

Absortzio atomikoko espektrofotometroa: PERKIN ELMER enpresako AAnalyst 400 modeloa, izpi bikoitzekoa eta lau lanpara izateko gaitasuna duena. DELL markako hardware batera konektatuta dago ekipoa. Winlab32 softwarearekin kontrolatzen da. Batez ere, disoluzioan dauden metalak kuantifikatzeko erabiliko da.

Participación del Departamento de Tratamientos Superficiales de CIDETEC en dos nuevos proyectos europeos del VI Programa Marco

En las últimas convocatorias del VI Programa Marco de la Unión Europea han sido aprobados dos nuevos proyectos de I+D en los que participa CIDETEC. Los proyectos responden a los acrónimos: AMBIO (Proyecto Integrado) y BASE (Proyecto STREP).

El proyecto integrado AMBIO, está liderado por la Universidad de Birmingham, CIDETEC participa en su desarrollo junto a Universidades, Centros de Investigación y empresas de toda Europa, destacando el Instituto Tecnológico de Israel y las empresas BASF y Azko Nobe. El proyecto, que presenta un presupuesto global de casi 18 M€, tiene como objetivo la puesta a punto de las tecnologías necesarias para el desarrollo de recubrimientos que eviten la acumulación de microorganismos, plantas y animales sobre estructuras artificiales en ambiente marino, biofouling. El papel de CIDETEC es el desarrollo de nuevos recubrimientos, mediante diferentes procesos de deposición.

Por otro lado, en el proyecto Strep BASE, se pondrán a punto las tecnologías necesarias para la obtención de biomateriales mediante procesos de auto-ensamblaje y utilizando péptidos. En este sentido, el papel de CIDETEC es muy importante, ya que, además de participar en la obtención de las nanocapas, va a liderar una de las fases del proyecto como es la caracterización y evaluación de la funcionalidad de los nanorecubrimientos obtenidos. Junto con CIDETEC participan, entre otros, las empresas Dow Chemical y Procter & Gamble y las Universidades de Leeds, Stuttgart y Gante.

MCC, CEGASA, CIDETEC e IKERLAN colaboran en el desarrollo de pilas de combustible.

Mondragón Corporación Cooperativa (MCC), el Grupo Cegasa y los centros tecnológicos CIDETEC e Ikerlan, han firmado un acuerdo marco de colaboración para la realización de trabajos de investigación y desarrollo en el campo de los generadores de electricidad, mediante el uso de pilas de combustible de membrana

polimérica. El acuerdo tiene una duración de tres años, prorrogable por periodos de otros dos.

MCC y Cegasa están interesados en la tecnología de las pilas de combustible de membrana polimérica para un rango entre 10 w y 10 Kw, respectivamente, y para su desarrollo cuentan con los conocimientos y la experiencia de CIDETEC e Ikerlan. El Departamento de Energía de CIDETEC cuenta con un amplio conocimiento en el funcionamiento de pilas de combustible de membrana polimérica, su caracterización y la determinación de los algoritmos de control. Por su parte, la Unidad de Energía de Ikerlan está especializada en el desarrollo de las tecnologías de pilas de combustible, de los reformadores de combustible para generar hidrógeno, y del conjunto de sistemas auxiliares denominado BOP.

El campo de aplicación de las pilas de combustible es amplio y abarca desde la alimentación de pequeños equipos, hasta la generación de electricidad para el hogar o para vehículos eléctricos. Por ello, los trabajos de investigación en este campo constituyen hoy día un objetivo prioritario en los laboratorios más prestigiosos del mundo.

El Gobierno Vasco reconoce a CIDETEC como Centro Tecnológico

El pasado mes de octubre el Gobierno Vasco reconoció a CIDETEC, hasta entonces Unidad de I+D Empresarial según su clasificación, como Centro Tecnológico.

MUGAPE se incorpora al Patronato de Fundación CIDETEC

Durante la celebración de la última reunión de Patronato de Fundación CIDETEC, el pasado 26 de Noviembre, se aprobó la incorporación como nuevo Patrono de la Fundación de la empresa de Tratamientos y Recubrimientos Superficiales MUGAPE. Con esta nueva incorporación el Patronato de Fundación CIDETEC está formado por: CEGASA, LAMIK, IBERDROLA, TIRADORES EGOKI, BIC-BERRILAN, DIPUTACIÓN DE GIPUZKOA, UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO, GRUPO MAIER y MUGAPE. Está previsto que la cifra de facturación de la Fundación durante

el año 2004 ascienda a 3M€, lo que supone un aumento del 25% respecto al 2003.

La empresa MUGAPE colabora en diversos proyectos con CIDETEC. Por ejemplo, recientemente ha dado comienzo un proyecto enmarcado dentro del programa PROFIT cuyo objetivo principal está orientado hacia el desarrollo de un proceso rápido, fiable y no contaminante para la eliminación de capas de fosfato/jabonado, de manera que las piezas puedan ser posteriormente pintadas sin dificultad. Durante el proyecto se desarrollará una nueva formulación compuesta por moléculas orgánicas y álcalis que, además de ser respetuosa con el medio ambiente, deberá ser lo suficientemente eficaz como para eliminar por completo la capa de fosfato sin atacar el material.

Participación de CIDETEC en la organización de la 3ª Semana de la Ciencia y la Tecnología

CIDETEC colaboró activamente en la organización de la 3ª Semana de la Ciencia y la Tecnología del País Vasco que tuvo lugar del 8 al 14 de Noviembre. Este año la semana estuvo dedicada a las MICRO Y NANO-TECNOLOGÍAS, y durante la misma tuvieron lugar diferentes simposiums y actos multiculturales tales como mesas redondas, performances artísticas multimedia, un ciclo de cine científico, visitas guiadas y un concurso de ideas dirigido a jóvenes estudiantes de bachillerato. Como principal evento se celebraron diversas conferencias internacionales sobre las micro y nanotecnologías en el campo de la electrónica que tuvieron lugar en el Palacio Europa de Vitoria-Gasteiz. CIDETEC contribuyó en la selección de los conferenciantes que participaron en la jornada dedicada a las nanotecnologías en electrónica. Además, desde CIDETEC se impulsó la preparación y la presentación de la Oferta en Micro- y Nanotecnologías de los diversos agentes tecnológicos que integran SARETEK (Red Vasca de Ciencia, Tecnología e Innovación). Por último, conviene reseñar nuestra participación en la Jornada de Puertas Abiertas del Parque Tecnológico de Miramón, a la que acudió gran cantidad de público interesado en la actividad que desarrollan las empresas ubicadas en los Parques Tecnológicos.

CIDETECeko Gainazal Tratamenduen Sailak VI. Esparru Programako Europako bi proiektu berritan parte hartuko du

Europako Batasuneko VI. Esparru Programako azken deialdietan, CIDETECek parte hartzen duen I+G-ko bi proiektu berri onartu dira. Proiektuen akronimoak hauek dira: AMBIO (proiektu integratua) eta BASE (STREP proiektua).

Birminghameko Unibertsitatea da AMBIO proiektu integratuaren burua. CIDETECek proiektua garatzen parte hartzen du unibertsitateekin, ikerketa-zentroekin eta Europa osoko enpreekin. Besteak beste, aipatzekoak dira Israelgo Institutu Teknologikoa eta BASF eta Azko Nobe enpresak. Proiektuaren aurrekontu osoa ia 18 milioi eurokoa da. Itsasoko egitura artifizialen gainazalean mikroorganismoak, landareak eta animaliak meta ez daitezen estaldurak garatzeko behar diren teknologiak doitzea da proiektuaren helburua (biofouling-a). CIDETECek estaldura berriak garatu behar ditu, hainbat jalkipen-prozesuren bidez.

Bestalde, Strep BASE proiektuan, automihiztadura-prozesuen bidez eta peptidoak erabiliz, biomaterialak egiteko teknologiak landuko dira. CIDETECen eginkizuna oso garrantzitsua da; izan ere, nanogeruzak egiten parte hartzeaz gain, proiektuaren faseetako baten ardura izango du: eginiko nanoestalduren funtzionaltasunaren ezaugarriak zehaztea eta ebaluatzea. CIDETECekin elkarlanean arituko dira, besteak beste, Dow Chemical eta Procter & Gamble enpresak, eta Leeds, Stuttgart eta Ganteko unibertsitateak.

Eusko Jauriaritzak Zentro Teknologiko gisa onartu du CIDETEC

Eusko Jauriaritzak Zentro Teknologiko gisa onartu zuen CIDETEC urrian. Ordura arte, haren sailkapenaren arabera, Enpresetako I+G Unitatea zen.

MCC, CEGASA, CIDETEC eta IKERLAN erregai-pilak garatzeko elkarlanean ari dira

Mondragón Corporación Cooperativak (MCC), Cegasa Taldeak eta CIDETEC eta Ikerlan zentro teknologikoek lankidetzako esparru-programa sinatu dute, polimero-mintzeko erregai-pilen bidezko elektrizitate-sorgailuen arloan ikerketa-lanak egin eta esparrua garatzeko. Hitzarmenak hiru urte iraungo du, eta luzapenak bi urtekoak izan daitezke.

MCC eta Cegasa polimero-mintzeko 10 W eta 10 kW-eko erregai-pilen teknologian interesatuta daude, hurrenez hurren. Horiek garatzeko, CIDETEC eta Ikerlanen jakintza eta esperientzia dute. CIDETECen Energia Sailak polimero-mintzeko erregai-pilen funtzionamenduari buruzko jakintza zabala du, baita pila horien ezaugarrien eta kontrol-algoritmoak zehazteko jakintza ere. Bestalde, Ikerlanen Energia Unitatea hauetan espezializatuta dago: erregai-pilen teknologiak, hidrogenoa sortzeko erregai-aldagailuak eta BOP izeneko sistema osagarriak garatzea.

Erregai-pilen aplikazio-eremua zabala da: ekipo txikiak elikatzea, etxeko edo ibilgailu elektrikoetako sorgailuak... Hoñ dela eta, eremu horretako ikerketanek sekulako garrantzia dute munduko laborategi garrantzitsuenetan.

MUGAPE CIDETEC Fundazioaren patrono berria

CIDETEC Fundazioko Patronatuaren azken bileran (azaroaren 26an), Tratamientos y Recubrimientos Superficiales MUGAPE enpresa Fundazioko patrono berria izendatzea onartu zen. Patrono berri honekin batera, hauek osatzen dute CIDETEC Fundazioaren patronatua: CEGASA, LAMIK, IBERDROLA, TIRADORES EGOKI, BIC-BERRILAN, GIPUZKOAKO FORU-ALDUNDIA, EUSKAL HERRIKO UNIBERTSITATEA, MAIER TALDEA eta MUGAPE. Fundazioaren 2004ko

fakturazioa 3 milioi eurokoa izatea espero da; alegia, 2003koa baino % 25 handiagoa.

MUGAPE enpresa hainbat proiektutan dabil CIDETECekin batera. Adibidez, duela gutxi jarri du martxan PROFIT programako proiektu bat. Proiektuaren helburu nagusia da fosfatatze-/xaboitze-geruzak ezabatzeko prozesu azkar, fidagarri eta ez-poluiztailea garatzea, gero, piezak arazorik gabe pintatu ahal izateko. Proiektu horretan, molekula organikoz eta alkaliz konposatutako formulazio berri bat garatuko da. Formulazio horrek, ingurumena errespetatzeaz gain, materialari kalte egin gabe fosfateruza erabat kentzeko eraginkorra izan behar du.

Zientzia eta Teknologiaren 3. astearen antolakuntzan parte hartu du CIDETECek

Euskal Autonomia Erkidegoko Zientzia eta Teknologiaren 3. astea antolatzen (azaroaren 8tik 14ra) parte hartu du CIDETECek. Aurten, MIKRO- ETA NANOTEKNOLOGIEI buruzkoa izan da. Hainbat sinposio eta ekitaldi antolatu ziren; besteak beste, mahai-inguruak, multimedia performance artistikoak, zinema zientifikoko emanaldiak, bisita gidatuak eta batxilergoko ikasleentzako ideia-lehiaketa. Gasteizko Europa Jauregian, elektronikaren arloko mikro- eta nanoteknologiaei buruz egindako nazioarteko konferentziak dira garrantzitsuenak. Elektronikako nanoteknologiaei buruzko jardunaldietako hizlariak hautatzen parte hartu zuen CIDETECek. Bestalde, SARETEK (Zientzia, Teknologia eta Berrikuntzaren Euskal Sarea) osatzen duten eragile teknologikoek mikro- eta nanoteknologiako eskaintzak prestatzea eta aurkeztea bultzatu zuen CIDETECek. Azkenik, aipatzekoa da Miramongo Parke Teknologikoaren jardunaldi irekietan parte hartu genuela. Parke Teknologikoetako enpresen jardueraren berri izan nahi zuten pertsona asko etorri ziren ikustera.

BOLETÍN DE INFORMACIÓN E INSCRIPCIÓN

EMPRESA	NOMBRE y APELLIDOS
DIRECCIÓN	C. P.
POBLACIÓN	PROVINCIA
TELÉFONO	FAX

DESEO RECIBIR MÁS INFORMACIÓN SOBRE
DEL BOLETÍN N°

Éxito del I Congreso Nacional de Pilas de Combustible celebrado en San Sebastián.

Erregai Pilen I. Biltzar Nazionala, Donostian egina. Arrakastatsua izan zen.

Entre los pasados días 13 y 15 de octubre de 2004 tuvo lugar el Primer Congreso Nacional de Pilas de Combustible (CONAPPICE 2004) en el Parque Tecnológico de San Sebastián. El congreso fue organizado por la Asociación Española de Pilas de Combustible-APPICE, con la colaboración de CIDETEC (Centro de Tecnologías Electroquímicas), el Instituto de Catálisis y Petroleoquímica del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y la empresa BESEL.

Las pilas de combustible son una nueva tecnología de generación de electricidad. Si bien sus principios básicos son conocidos desde hace décadas, en los últimos años están despertando un gran interés a nivel mundial como una de las posibles alternativas de futuro a la actual dependencia energética del petróleo y los combustibles fósiles en general. Esto se debe a sus características de elevada eficiencia, carácter modular, flexibilidad de adaptación a todo tipo de aplicaciones (desde las portátiles hasta, por ejemplo, el vehículo eléctrico), y sobre todo su bajo o nulo impacto medioambiental según las condiciones de utilización (intrínsecamente sólo producen vapor de agua como únicas emisiones).

CONAPPICE 2004 ha supuesto la primera reunión de tipo científico con temática de pilas de combustible celebrado en España. Los casi 150 asistentes, pertenecientes en su mayoría a universidades, centros tecnológicos y de investigación públicos y privados, así como a empresas directamente interesadas en estas tecnologías, han tenido la oportunidad de poner en común sus trabajos recientes, compartir experiencias y contrastar resultados.

En este contexto, las cincuenta ponencias orales -de las cuales 10 fueron invitadas- y treinta carteles presentados fueron de un valioso estímulo para el intercambio de ideas y la discusión científica.

La sesión inaugural permitió a los asistentes constatar cómo las instituciones están dispuestas a apoyar tecnologías novedosas y con un elevado valor añadido como la de las pilas de combustible, tal y como que-

dó reflejado en las intervenciones de D. Joseba Jauregizar, Director de Tecnología y Sociedad de la Información del País Vasco, o D. José Ramón Guridi en representación de D. Joaquín Villa, Diputado para Innovación y la Sociedad del Conocimiento de la Diputación de Gipuzkoa. En el acto de clausura, por su parte, se pudieron escuchar otros cualificados puntos de vista gracias a las intervenciones de personalidades como D. Jesús M^o Goiri, Director General de Ente Vasco de la Energía, y D. Pablo Fernández, Director de Energía de la Dirección General de Investigación de la Comisión Europea. Entre las conferencias invitadas cabe destacar la ponencia de D. Antonio Bouza del Departamento de Energía de EEUU.

Por su parte, las ponencias técnicas estuvieron divididas en ocho sesiones, a lo largo de las cuales no sólo se trataron diversos aspectos puramente científicos relativos a los componentes y materiales claves, sino también otros aspectos esenciales de carácter más tecnológico, tales como la integración de sistemas o la producción de hidrógeno, combustible principal de este tipo de pilas. Es de destacar así mismo la existencia de una sesión -la última en orden cronológico-exclusivamente dedicada a la industria, en la cual se pudo escuchar de primera mano la opinión de algunas empresas españolas directamente implicadas en el desarrollo de pilas de combustible y sus aplicaciones.

Contribución científica de CIDETEC a Conappice

Además de participar activamente en la organización del Congreso, CIDETEC tuvo una destacada presencia en el programa científico-técnico, con un total de siete comunicaciones, de las cuales cuatro fueron presentaciones orales y tres en forma de cartel. Estas siete contribuciones reflejan fielmente el

abanico de tecnologías y especialidades desde las que se aborda la temática de las pilas de combustible en CIDETEC.

Así, partiendo desde el punto de vista de los materiales y componentes, CIDETEC presentó los últimos trabajos realizados en el desarrollo de membranas basadas en poliimidas sulfonadas (proyecto en colaboración con el LMPOS-CNRS y la Universidad del País Vasco), y en la síntesis de electrocatalizadores por electrodeposición. Y, cerrando el ciclo de los componentes activos de la pila, se presentó un estudio comparativo de técnicas de preparación de electrodos por diferentes métodos, y que incluye resultados obtenidos tras la estancia de una investigadora de CIDETEC en los prestigiosos Los Alamos National Laboratories (EEUU).

Desde el punto de vista de las aplicaciones y proyectos de demostración en curso, destacaron las contribuciones relativas a las actividades de CIDETEC en minipilas de combustible, haciendo hincapié en las minipilas de metanol directo, así como en el desarrollo de un cogenerador doméstico de electricidad y calor que algunos participantes en el congreso tuvieron oportunidad de ver funcionando durante las diferentes visitas realizadas al Centro. Por último, se presentaron resultados de un estudio interno realizado combinando pilas de combustible con ultracondensadores como medio para obtener picos de corriente que llegan a triplicar a los nominales de la pila.

Por último, se presentó un cartel presentando el proyecto estratégico GENEDIS, financiado por el Gobierno Vasco y del que CIDETEC forma parte, liderando la parte de desarrollo de pilas de combustible de membrana polimérica en un contexto de tecnologías para la generación distribuida.



CIDETEC

Centro de Tecnologías Electroquímicas
Centre for Electrochemical Technologies

ENVIAR A:

DTO. MARKETING
Att. Soledad Larrocha

PARQUE TECNOLÓGICO DE MIRAMÓN
P^o MIRAMÓN, 196
20009 Donostia - San Sebastián

Tel. +34 943 309 022 - Fax: +34 943 309 136
cidetec@cidetec.es · www.cidetec.es