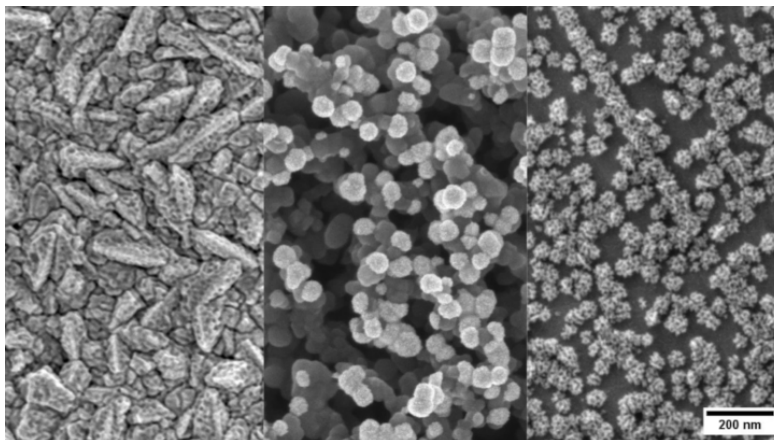


05/02/2021

Materiales nanoestructurados por electrodeposición



La electrodeposición —la deposición de metales y aleaciones mediante corriente eléctrica— abre la puerta a la creación de nuevos materiales metálicos que se utilizan en la producción de biomateriales, electrónica, joyería, etc. En este artículo, investigadores del Departamento de Física presentan las ventajas que ofrece esta técnica de trabajo, que pueden verse traducidas en un incremento en la eficiencia, la reducción del coste y una mayor sostenibilidad de los materiales que se producen.

La electrodeposición es un método muy sencillo **para crear nuevos materiales metálicos** para aplicaciones en casi cualquier campo. Es ampliamente utilizada en recubrimientos para electrónica y circuitos impresos, biomateriales, joyería o en los sectores del automóvil y de la aviación donde sirven como protección frente a la corrosión. La sencillez de este proceso permite la deposición de varios metales y aleaciones metálicas cuya estructura depende de los parámetros del proceso.

Podemos establecer un símil con la preparación de un plato de cocina. Primero se prepara un caldo, de modo que al agua le echamos sales y especias. En la electrodeposición, nuestras sales contienen los metales que deseamos obtener en el producto. Las otras especias que añadimos aseguran el éxito del plato final o, en otras palabras, la calidad del material que obtendremos en términos de pureza, homogeneidad, rugosidad u otros. Con el caldo en mano

podemos seguir con el proceso de electrodeposición en sí mismo. En la cocina acostumbramos a jugar con dos parámetros: la temperatura y el tiempo. Aquí interviene un tercer parámetro, el que hace de la deposición una **«electro»-deposición: corriente eléctrica**. Aparte de estos parámetros principales debemos considerar otros aspectos, igual que en los procesos de cocción: si removemos o no y en qué orden añadimos los ingredientes. Todo ello afecta al resultado final.

Y porque los gustos son diferentes, el proceso se puede adaptar para satisfacer gustos específicos. Solo que en el campo de los materiales no se habla de gustos sino de requisitos. Estos requisitos se pueden referir a **propiedades mecánicas, magnéticas, eléctricas, térmicas, requisitos de composición, de peso o, simplemente de precio**.

En nuestro trabajo* utilizamos la electrodeposición para conseguir la deposición simultánea de dos elementos diferentes, níquel y platino, lo que da lugar a una aleación. **Variando la corriente aplicada durante el proceso podemos elegir casi «a la carta» la composición de nuestra aleación**. Esto significa que, eligiendo la composición, se predeterminan de algún modo propiedades que dependen de la composición como pueden ser las propiedades mecánicas y magnéticas. Uno de los resultados principales que mostramos en este estudio es la posibilidad de manipular la temperatura de Curie del material, por debajo de la cual el material es (ferro)magnético. A partir del níquel puro (con temperatura de Curie de 360 °C) conseguimos disminuir esta temperatura hasta casi la temperatura ambiente, gracias a la aleación con platino, junto con la modificación de otras propiedades magnéticas importantes.

Gracias al hecho de poder elegir «a la carta» las propiedades de un material, se abren varios campos de aplicación que requieren de unas propiedades mecánicas, térmicas u otras muy precisas. La posibilidad de ajustar el comportamiento magnético de la aleación de una forma muy controlada abre la puerta hacia su aplicación en sistemas microelectromecánicos actuados por campos magnéticos.

Otro campo muy prometedor de la aleación níquel-platino es en la **conversión de energía** puesto que este material puede funcionar como catalizador. En este caso, la facilidad de poder ajustar la composición permite encontrar un compromiso óptimo entre eficiencia, coste y sostenibilidad. Además, una de las «especies» utilizadas en el proceso de la electrodeposición (un co-polímero) permite la introducción de nanoporosidad en el material (véase la imagen), lo que aumenta enormemente la relación superficie-volumen mientras que la cantidad de material utilizado es mucho menor. Por lo tanto, la eficiencia aumenta y el coste se reduce.

Con el fin de ganar aún más flexibilidad en la selección de las propiedades y de garantizar una mejor estabilidad frente a la corrosión, **la investigación se centra actualmente en la electrodeposición de sistemas ternarios**, conteniendo tres metales diferentes (níquel, platino y molibdeno).

*Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizon 2020 de la Unión Europea bajo el acuerdo de subvención *Marie Skłodowska-Curie* nº 764977.

Konrad Eiler¹, Eva Pellicer¹ y Jordi Sort^{1,2}

¹Departamento de Física, Universitat Autònoma de Barcelona.

²Institución Catalana de Investigación y Estudios Avanzados (ICREA).

konrad.eiler@uab.cat

Referencias

K. Eiler, J. Fornell, C. Navarro-Senent, E. Pellicer, J. Sort, **Tailoring magnetic and mechanical properties of mesoporous single-phase Ni–Pt films by electrodeposition** *Nanoscale*, 2020, 12, 7749; <https://doi.org/10.1039/C9NR10757F>

[View low-bandwidth version](#)