

REIVINDICACIONES

1. Una composición de capa catalizadora que comprende:

5 nanopartículas recubiertas con aglutinante recubiertas con un aglutinante como base aglutinante;

 nanopartículas catalizadoras sin aglutinante unidas a al menos dichas nanopartículas recubiertas de aglutinante en su base de unión; y

10 rutas eléctricas, iónicas, gaseosas y líquidas ordenadas dentro de la capa que están al menos parcialmente definidas por interconexiones entre las nanopartículas recubiertas con aglutinante y dichas nanopartículas catalíticas sin aglutinante.

2. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1 comprende además

15 nanopartículas de soporte eléctricamente conductoras sin aglutinante que están unidas con una o ambas de dichas nanopartículas catalizadoras sin aglutinante y dichas nanopartículas recubiertas con aglutinante para formar dichas vías eléctricas, iónicas, gaseosas y líquidas ordenadas dentro de la capa.

20 3. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 2, caracterizada porque las nanopartículas de soporte eléctricamente conductoras libres de aglutinantes son partículas conductoras no catalíticas.

4. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque las nanopartículas recubiertas de aglutinante son eléctricamente conductoras.
- 5 5. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque el aglutinante comprende un ionómero soluble en solución.
6. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque el aglutinante comprende un aglutinante dispersable en solución con capacidad
10 a alta temperatura capaz de soportar temperaturas de funcionamiento superiores a 100 grados Celsius.
7. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque las nanopartículas recubiertas de aglutinante incluyen nanopartículas
15 catalizadoras recubiertas de aglutinante.
8. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 7, caracterizada porque tanto las nanopartículas catalizadoras recubiertas con aglutinante como las nanopartículas catalizadoras sin aglutinante son nanopartículas catalizadoras
20 soportadas que tienen un soporte eléctricamente conductor.

9. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque las nanopartículas recubiertas de aglutinante son nanopartículas no catalíticas.

10. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque las nanopartículas catalizadoras sin aglutinante incluyen nanopartículas catalíticas de catalizador soportadas que tienen un soporte de tamaño nanométrico eléctricamente conductor.

11. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque las nanopartículas recubiertas con aglutinante y las nanopartículas catalizadoras sin aglutinante incluyen nanopartículas aglomeradas y tienen un tamaño de partícula que oscila entre 30 nanómetros (nm) y 2500 nm.

12. La composición de capa catalizadora de la reivindicación 11, caracterizada porque dichas nanopartículas catalizadoras sin aglutinantes también incluyen nanopartículas no aglomeradas, cuyo tamaño de partícula es inferior a 100 nm.

13. La capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque las rutas ordenadas eléctrica, iónica y de gas y líquido están compuestas de poros conectados dentro, o entre, aglomerados de partículas catalizadoras.

14. La capa catalizadora de la reivindicación 1, caracterizada porque dichas nanopartículas catalizadoras libres de aglutinantes se seleccionan del grupo que

consiste en cromo, hierro, cobre, níquel, cobalto, itrio, circonio, niobio, molibdeno, rutenio, rodio, paladio, plata, indio, estaño, bario, hafnio, tantalio, renio, osmio, iridio, platino, oro, plomo, bismuto, lantano, samario y combinaciones o aleaciones u óxidos metálicos de los mismos.

5

15. Un método de galvanoplastia en estado sólido para producir un producto catalizador de soporte recubierto con una película delgada de material catalítico que comprende nanopartículas sólidas eléctricamente conductoras de tamaño nanométrico y una película delgada de material catalítico depositada sobre las superficies de dichas nanopartículas sólidas eléctricamente conductoras, dicho método comprende:

10

poseer un electrodo cuya capa catalizadora comprende la composición de capa catalizadora de electrodo de la reivindicación 1; y

someter dicho electrodo a una reacción electroquímica durante la cual las nanopartículas catalíticas en la capa catalizadora se redistribuyen para formar dicha película delgada de material catalítico sobre dichas nanopartículas sólidas eléctricamente conductoras de tamaño nanométrico.

15

16. El método de la reivindicación 16, caracterizado porque dicha reacción electroquímica se lleva a cabo en un reactor de pila de combustible.

20

17. El método de la reivindicación 15, caracterizado porque el electrodo es un cátodo de dicho reactor de pila de combustible.

18. El método de la reivindicación 15, caracterizado porque la capa catalizadora es una capa catalizadora de múltiples capas que comprende una pluralidad de subcapas superpuestas una sobre otra, incluyendo dicha pluralidad de subcapas:

a) una subcapa más interna caracterizada por una primera densidad de empaquetamiento del material;

b) una capa más externa que reside en el lado opuesto de dicha capa más interna y caracterizada por una segunda densidad de empaquetamiento del material; y

c) una o más subcapas intermedias que residen entre dicha subcapa más interna y dicha subcapa más externa, y cada una de ellas caracterizada por una densidad de empaquetamiento de material respectiva que es diferente de la de dichas densidades de empaquetamiento de material primera o segunda.

19. El método de la reivindicación 18, caracterizado porque la densidad de empaquetamiento del material de cada subcapa intermedia es menor que la de al menos una de las subcapas más interna y más externa.

20. Un producto catalizador de soporte recubierto de película delgada de material catalítico producido de acuerdo con la reivindicación 15.