

Nanoarquitectónica: nanoestructuras funcionales que se autoconstruyen

Magalí Lingenfelder

Max Planck-EPFL Laboratory for Molecular Nanoscience. EPFL, Lausanne, Switzerland

E-mail: magali.lingenfelder@epfl.ch

La ciencia de superficies nos permite acercarnos cada día al objetivo principal de la nanociencia: ganar control preciso sobre la materia a nivel atómico. Los avances en las microscopías de sonda de barrido (STM, AFM) y su combinación con el modelado teórico y espectroscopías avanzadas utilizando luz sincrotrón, nos han permitido acceder al mundo de los átomos y las moléculas individuales y estudiar los efectos de sus estructuras como determinantes de su funcionalidad a escala nanométrica. Combinando los ladrillos moleculares y/o atómicos apropiados sobre superficies descubrimos las redes de coordinación metal-orgánicas¹⁻³ y logramos obtener arquitecturas funcionales pudiendo controlar, por ejemplo: las interacciones de tipo “host-guest”,⁴⁻⁶ la quiralidad⁷⁻¹¹ y la anisotropía magnética en arreglos bidimensionales.¹²

Además de estudiar los principios que controlan el autoensamblado tanto en sistemas biológicos (proteínas, péptidos, enzimas) como en sistemas artificiales (redes moleculares y de coordinación metal-orgánicas), actualmente nuestro laboratorio se enfoca en utilizar racionalmente la ecuación estructura-función para diseñar materiales híbridos bio-miméticos sobre superficies.¹³

En esta charla, discutiremos los orígenes de la nanoarquitectónica y su futuro en el campo de la fotosíntesis artificial; en particular, en la activación de dióxido de carbono (Figura 1). Asimismo, abordaremos los alcances de la nanoarquitectónica en el diseño de materiales inteligentes tanto en sistemas ideales (ultra alto vacío) como bajo condiciones ambientales (interfaz líquido/sólido).

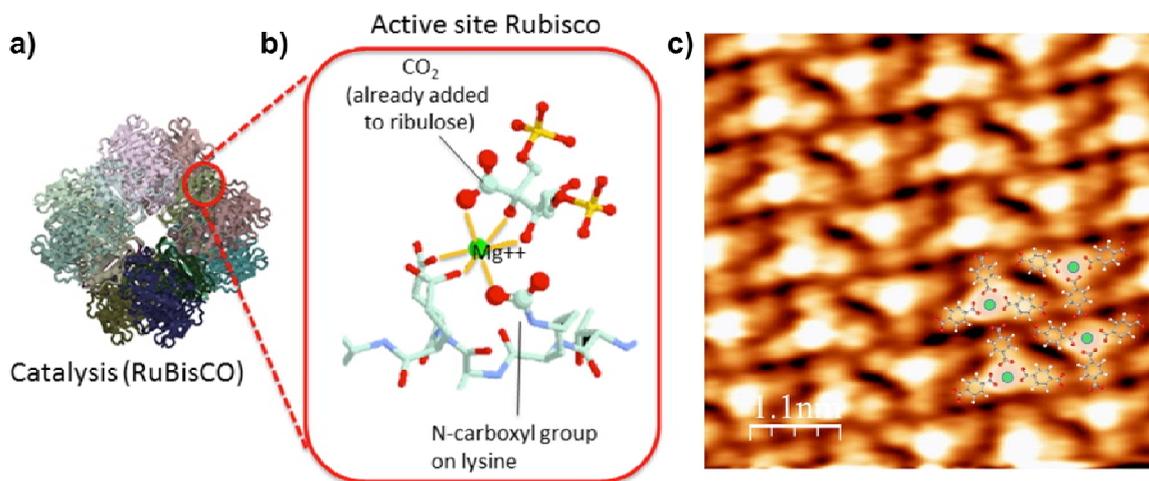


Figure 1: (a) Representación de la enzima *RuBisCO* y (b) su sitio activo. (c) Imagen STM de una red biomimética de *Mg* y ácido tereftálico sobre *Cu(100)*.

- 1.- M.A. Lingenfelder, H. Spillmann, A. Dmitriev, S. Stepanow, N. Lin, J.V. Barth, K. Kern, *Chemistry - A European Journal* **10** (2004) 1913.
- 2.- A.P. Seitsonen, M. Lingenfelder, H. Spillmann, A. Dmitriev, S. Stepanow, N. Lin, K. Kern, J.V. Barth, *Journal of the American Chemical Society* **128** (2006) 5634.
- 3.- Y. Wang, M. Lingenfelder, S. Fabris, G. Fratesi, R. Ferrando, T. Classen, K. Kern, G. Costantini, *The Journal of Physical Chemistry C* **117** (2013) 3440.
- 4.- S. Stepanow, M. Lingenfelder, A. Dmitriev, H. Spillmann, E. Delvigne, N. Lin, X. Deng, Ch. Cai, J.V. Barth, K. Kern, *Nature Materials* **3** (2004) 229.
- 5.- F.P. Cometto, K. Kern, M. Lingenfelder, *ACS Nano* **9** (2015) 5544.
- 6.- S.L. Lee, Y. Fang, G. Velpula, F.P. Cometto, M. Lingenfelder, K. Müllen, K.S. Mali, S. De Feyter, *ACS Nano* **9** (2015) 11608.

- 7.- M. Lingenfelder, G. Tomba, G. Costantini, L. Colombi Ciacchi, A. De Vita, K. Kern. *Angewandte Chemie International Edition* **46** (2007) 4405.
- 8.- G. Tomba, M. Lingenfelder, G. Costantini, K. Kern, F. Klappenberger, J.V. Barth, L. Colombi Ciacchi, A. De Vita, *The Journal of Physical Chemistry A* **111** (2008) 12740.
- 9.- Y. Wang, M. Lingenfelder, T. Classen, G. Costantini, K. Kern, *Journal of the American Chemical Society* **129** (2008) 15742.
- 10.- H. Ascolani, M.W. van der Meijden, L. J. Cristina, J.E. Gayone, R.M. Kellogg, J.D. Fuhr, M. Lingenfelder, *Chemical Communications* **50** (2014) 13907.
- 11.- M.W. van der Meijden, E. Gelens, N. Murillo Quirós, J.D. Fuhr, J.E. Gayone, H. Ascolani, K. Wurst, M. Lingenfelder, R.M. Kellogg, *Chemistry - A European Journal* **22** (2016) 1484.
- 12.- P. Gambardella, S. Stepanow, A. Dmitriev, J. Honolka, F.M.F. de Groot, M. Lingenfelder, S. Sen Gupta, D.D. Sarma, P. Bencok, S. Stanesco, S. Clair, S. Pons, N. Lin, A.P. Seitsonen, H. Brune, J.V. Barth, K. Kern, *Nature Materials* **8** (2009) 189.
- 13.- R. Gutzler, S. Stepanow, D. Grumelli, M. Lingenfelder, K. Kern, *Accounts of Chemical Research* **48** (2015) 2132.