

INFORMES DE LABORATORIO

Pautas y consejos para comunicar mediante la escritura de trabajos escritos



ESTRUCTURA GENERAL DE UN INFORME



ENCABEZADO

Un gran título representativo de la experiencia

Nombres de lxs 3 integrantes

emails

Grupo N

Física I, tutorial Vinograd

Agosto 2023

RESUMEN

Micrometer-sized electrically programmable shape-memory actuators for low-power microrobotics

Qingkun Liu^{1*}, Wei Wang^{1,2}, Michael F. Reynolds¹, Michael C. Cao³, Marc Z. Miskin⁴, Tomas A. Arias¹, David A. Muller^{3,5}, Paul L. McEuen^{1,5*}, Itai Cohen^{1,5*}

Shape-memory actuators allow machines ranging from robots to medical implants to hold their form without continuous power, a feature especially advantageous for situations where these devices are untethered and power is limited. Although previous work has demonstrated shape-memory actuators using polymers, alloys, and ceramics, the need for micrometer-scale electro-shape-memory actuators remains largely unmet, especially ones that can be driven by standard electronics (~1 volt). Here, we report on a new class of fast, high-curvature, low-voltage, reconfigurable, micrometer-scale shape-memory actuators. They function by the electrochemical oxidation/reduction of a platinum surface, creating a strain in the oxidized layer that causes bending. They bend to the smallest radius of curvature of any electrically controlled microactuator (~500 nanometers), are fast (<100-millisecond operation), and operate inside the electrochemical window of water, avoiding bubble generation associated with oxygen evolution. We demonstrate that these shape-memory actuators can be used to create basic electrically reconfigurable microscale robot elements including actuating surfaces, origami-based three-dimensional shapes, morphing metamaterials, and mechanical memory elements. Our shape-memory actuators have the potential to enable the realization of adaptive microscale structures, bio-implantable devices, and microscopic robots.

Objetivos

Resultados remarcables

~150 palabras
¡Autonomo!

I - INTRODUCCIÓN

- Marco teórico (usar referencias [1])
- Explicar por qué necesito esta teoría para comprender el resto del trabajo.
- El resto del informe utilizará esta sección como referencia de ecuaciones y teoría.
- Las ecuaciones son parte del texto.
- Comentar al finalizar el objetivo de la práctica para vincular con la sección siguiente.
- Indicar cómo está estructurado el resto del trabajo.
- No incluir resultados ni conclusiones.

[1] P. Martínez, M. Azuaga, Medición del módulo de elasticidad de Young, Laboratorio IV, Dpto. de Física, UBA, 1997.

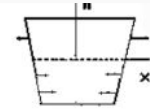


Figura 2 Segmento de la barra seccionada, mostrando los planos del material y su distinta deformación según su posición.

Considerando un segmento de la barra curvada, (Ver figura 2) podemos ver que el material de la parte interna de la barra está comprimido mientras que en la parte externa está estirado; existe una capa central que no se deforma llamada superficie neutra. Las fuerzas que actúan por encima de la superficie neutra tienen sentido opuesto al de las fuerzas que actúan por debajo de dicha superficie; estos pares de fuerzas tienen un momento no nulo respecto de la superficie neutra. Aplicando esto último junto con la ley de Hooke y algunas consideraciones geométricas a una sección transversal de la barra, se obtiene la expresión de la ecuación de la viga ¹:

$$M = \frac{E}{R} I \quad \text{donde se define} \quad I = \int_A dA h^2 \quad (1)$$

donde M es el momento total en toda la sección transversal, R es el radio de curvatura de la barra e I es el momento seccional de inercia.

En particular, a través de esta ecuación se puede determinar la forma que adquiere la barra cuando se cuelgan pesos de uno de sus extremos, manteniendo el otro fijo.

Sabiendo que el momento de flexión de la barra en una determinada posición x a lo largo de la misma está relacionada con la carga que soporta, y a partir de consideraciones geométricas se llega a la siguiente expresión que relaciona el apartamiento vertical de la barra de su posición de equilibrio $y(x)$ y las masas m colgadas que producen la deflexión ¹:

$$y(x) = -\frac{32mg}{\pi d^4 E} \left(Lx^2 - \frac{1}{3}x^3 \right) \quad (2)$$

II - DESARROLLO EXPERIMENTAL

- Pasos necesarios para desarrollar el trabajo.
- Agregar esquemas. Usar epígrafes bien descriptivos.
- Detalles relevantes de los instrumentos utilizados.
- Referirse en el texto a los esquemas mediante la referencia a Figuras.
- Resultados: aún no.

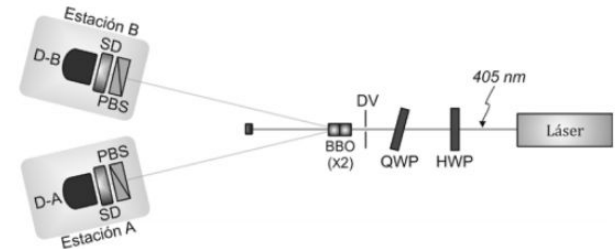


Figura 3: Esquema del dispositivo experimental para la generación y detección de fotones entrelazados. HWP: lámina de media onda para 405 nm. QWP: lámina de cuarto de onda para 405 nm. DV: diafragma variable. PBS: cubo separador de polarización. SD: sistema de detección (filtros interferenciales, objetivos de microscopio y fibras ópticas). D-A y D-B: detectores para conteo de fotones.

III - RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Resultados ahora sí.
- Exponer resultados y ayudarse de gráficos apropiados para representarlos.
- No agregar todos los datos numéricos medidos mejor sintetizarlos en gráficos.
- Analizar dependencias entre las variables, incertezas ajuste al modelo propuesto

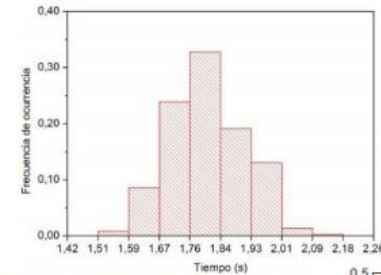


Figura 4: Histograma de frecuencias correspondiente a 360 mediciones del luminosos consecutivos.

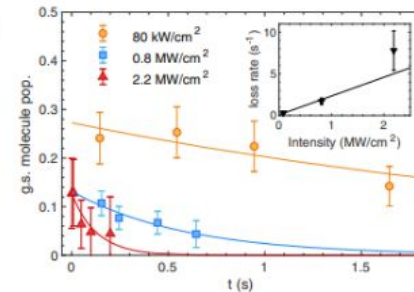


FIG. 4. Characterization of the lifetime of a rovibronic ground state NaCs molecule in an optical tweezer at different values of the trap intensity. Atomic background has been subtracted. Inset: the increase in molecule loss rate with laser intensity is consistent with a linear trend corresponding to one-photon scattering.

III - RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Resultados ahora sí.
- Exponer resultados y ayudarse de gráficos apropiados para representarlos.
- No agregar todos los datos numéricos medidos mejor sintetizarlos en gráficos.
- Analizar dependencias entre las variables, incertezas ajuste al modelo propuesto

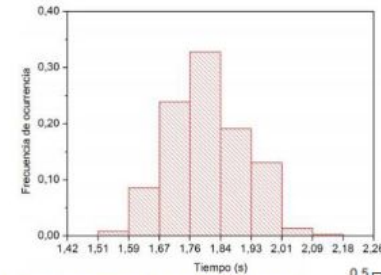


Figura 4: Histograma de frecuencias correspondiente a 360 mediciones del luminosos consecutivos.

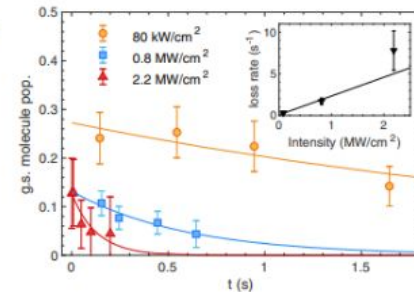


FIG. 4. Characterization of the lifetime of a rovibronic ground state NaCs molecule in an optical tweezer at different values of the trap intensity. Atomic background has been subtracted. Inset: the increase in molecule loss rate with laser intensity is consistent with a linear trend corresponding to one-photon scattering.

IV - CONCLUSIONES

Sintetizar lo que encontramos en el estudio y relacionarlo con los objetivos que se plantearon:

- ¿Qué implicancias tienen los resultados?
- Que no quede la sensación de que no se sabe por qué se escribió este trabajo.
- No temer ser reiterativo. En esta sección se resume lo que ya se ha dicho, pero remarcando los puntos más sustanciales del trabajo.
- No asumir que los resultados son obvios o esperados

REFERENCIAS

- Los trabajos no son islas aisladas, pongan las referencias en las que se apoyaron.
- Usen el mismo formato para todas.

APÉNDICE

De ser necesario:

- Datos accesorios.
- Cálculo de incertezas (propagación).
- Tablas que consideren importante reportar.
- Código (o pseudocódigo) novedoso utilizado para analizar los datos experimentales.

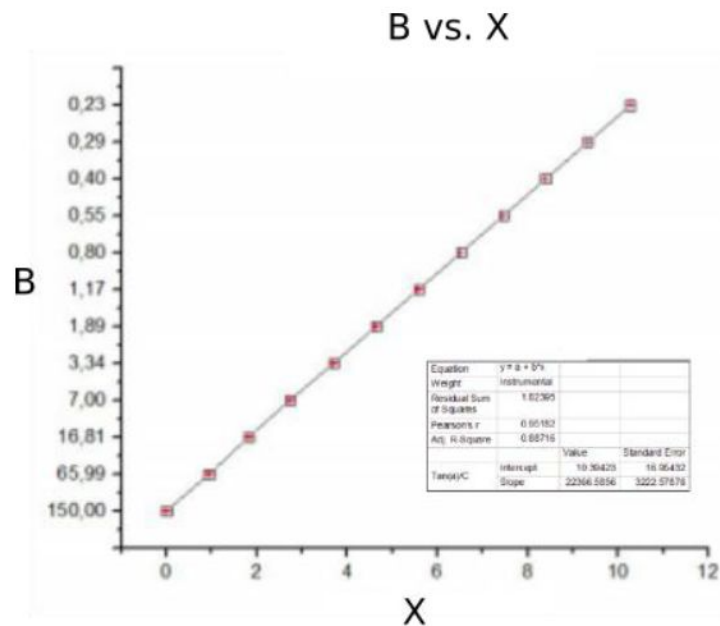


Figura 1: B vs. X

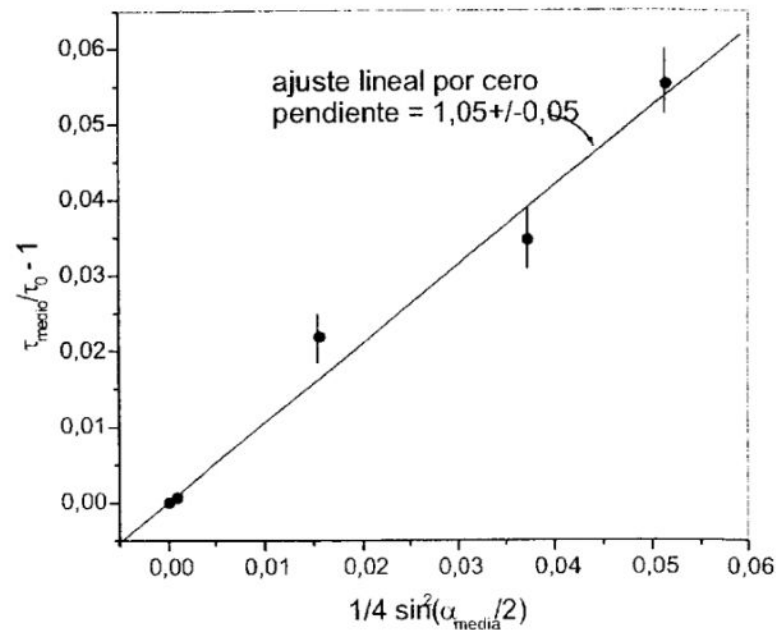


Figura 2: Los resultados medidos según la expresión 2: la variación del periodo promedio es aproximadamente lineal con el cuadrado del seno de la semiamplitud media. La pendiente de la recta que pasa por el origen, ajustada por cuadrados mínimos, es $1,05 \pm 0,05$.

E. Martinez, Como se escribe un informe de Laboratorio.