

Som, Luz e Materiais

Nitinol: liga metálica “inteligente”

Um pouco de história

O termo *nitinol* deriva da composição da liga metálica e do lugar da sua descoberta: *Nickel Titanium-Naval Ordnance Laboratory*. Foram William J. Buehler e Frederick Wang que descobriram as suas propriedades durante investigações no referido laboratório, em 1959. A descoberta do efeito de memória de forma data de 1932, quando o químico sueco Arne Olander (1902 – 1984) observou pela primeira vez esta propriedade em ligas metálicas de ouro-cádmio. O mesmo efeito foi observado em ligas de cobre e zinco, no início dos anos 1950.

Material

- Fio de Nitinol.
- Retroprojektor.
- Gobelé (50 mL).
- Pilha (9V).
- Fios de ligação e crocodilos.
- Lamparina de álcool ou bico de Bunsen.
- Suporte para gobelé e rede metálica.
- Pinça.

Montagem

Corta uma porção de Nitinol e coloca-o em cima de um retroprojektor que se encontre ligado à corrente.

PARTE I

- Segue as seguintes etapas, ilustradas na **figura 1**:

- Dobra o fio metálico.
- Mergulha o fio metálico em água “fria”.
- “Aquece” a água, recorrendo ao auxílio de um bico de Bunsen ou de uma lamparina de álcool.

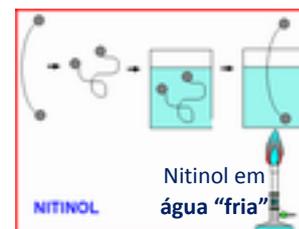


Figura 1 – Montagem experimental

PARTE II

- Segue as seguintes etapas, que se encontram ilustradas na **figura 2**:

- Dobra o fio metálico.
- Liga as extremidades do fio de Nitinol aos terminais de uma pilha, utilizando para tal dois fios de ligação e dos crocodilos.



Figura 2 – Montagem experimental

Exploração

- Observa o fio de Nitinol.

1. Quais as propriedades do fio metálico?
2. Na tua opinião, a que se deve a atribuição da designação “Nitinol” a esta liga metálica?
3. O que sucedeu quando se aqueceu a água onde foi mergulhado o fio de Nitinol?
4. O que observaste quando se submeteu o fio metálico a uma tensão elétrica?
5. Por que se pode dizer que o Nitinol exhibe as seguintes propriedades: - “memória de forma” e “superelasticidade”?

O que aconteceu?

Com a realização desta experiência, o Nitinol exibiu as seguintes propriedades:

- Memória de forma: o material recuperou a sua forma após o aquecimento.
- Superelasticidade: o material possui a capacidade de alterar facilmente a sua forma.

Mais concretamente...

As propriedades incomuns do nitinol devem-se a transições de fase no estado sólido. A temperaturas elevadas (acima dos 500 °C, aproximadamente), o nitinol assume uma estrutura cristalina cúbica; porém, a baixas temperaturas (inferiores a 60 °C), o nitinol assume espontaneamente uma estrutura cristalina monoclinica. Existem dois aspetos cruciais para as propriedades do nitinol: a transição de fase é reversível e esta mesma transição pode ser realizada em ambos os sentidos quase instantaneamente.

