

## Saúde e segurança

Esta actividade envolve a utilização de água quente e de uma chama. Devem ser tomadas todas as precauções. Os participantes devem ter a noção de que o metal irá aquecer quando colocado em água quente ou exposto à chama. Use sempre luvas ou uma pinça.

## O que acontece?

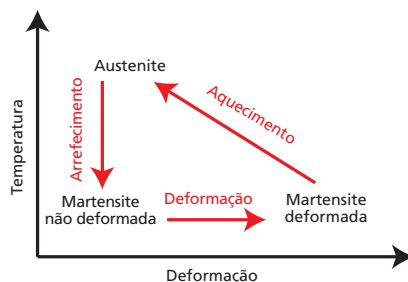
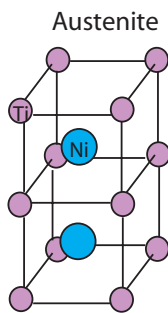
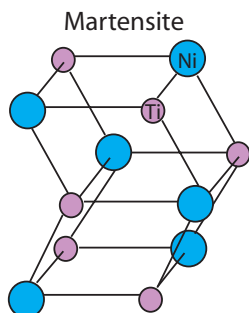
A maioria dos metais são muito duros e é necessário um grande esforço para os deformar. Depois de moldados, permanecerão com essa forma até que outra força os modifique. Os metais com memória de forma (SMAs) são diferentes: podem ser “programados” para memorizar uma forma específica e, se o metal for dobrado ou deformado, voltam rapidamente à sua configuração original.

Isto acontece porque o metal com memória possui duas estruturas cristalinas distintas à nanoescala, e pode ser configurado para alternar entre elas. Ambas são formadas por redes cristalinas regulares. A chamada fase “principal” (ou fase de austenite) ocorre quando o metal está a temperaturas mais elevadas. Quando moldado a altas temperaturas, o metal “memoriza” esta configuração. À medida que o metal arrefece, a sua estrutura cristalina passa para a segunda fase (martensite). O aquecimento lento do metal faz com que este regresse à sua forma original.

O metal com memória incluído no nanokit é chamado “NiTiInol” e é uma liga de níquel e titânio.

A transformação em ambos os sentidos (martensite para austenite e vice-versa) é instantânea. Ao fazer ligeiras alterações na composição relativa do NiTiInol, a temperatura de transição entre as duas fases pode ser alterada.

O NiTiInol fornecido no nanokit está na fase martensítica, à temperatura ambiente, e pode ser deformado conforme se desejar. Quando é aquecido, regressa à sua fase original.



## Aplicações

Os óculos fabricados com metal com memória de forma beneficiam de um fenómeno chamado “pseudoelasticidade”. Neste caso, o metal está na sua fase de austenite à temperatura ambiente e a fase martensítica ocorre ao aplicar tensão, em vez de arrefecimento. Quando a tensão é removida, o metal regressa à fase de austenite e à sua forma correspondente.

O NiTiNol é utilizado em aparelhos de ortodôncia: uma vez colocado no interior da boca, a temperatura do NiTiNol aumenta até à temperatura do organismo, causando a sua contracção até à forma original. Como resultado, os dentes ficam sujeitos a uma força constante. Os fios de NiTiNol não precisam de ser ajustados com tanta frequência, uma vez que continuam a contrair-se à medida que os dentes se movem, ao contrário dos fios de aço inoxidável convencionais.



## Ideias para esta actividade

- Os metais com memória de forma são bastante divertidos. Deixe que os participantes deformem o metal à vontade, assegurando-se que não lhe dão nós. O fio deve regressar à sua forma original quando aquecido.
- Discuta com os participantes aplicações possíveis dos metais com memória de forma. Podem ser utilizados em óculos e em endopróteses (pequenos tubos que ajudam a manter as artérias e veias desobstruídas). Quando é colocada no interior do vaso sanguíneo, a endoprótese está contraída na sua fase martensítica. Posteriormente, é aquecida para que volte à sua forma expandida original. Desta forma, reduzem-se os danos produzidos nos tecidos, ao colocar a prótese no local.

## Objectivos de aprendizagem

- Compreender o conceito de liga metálica e a estrutura básica da sua rede cristalina.
- Conhecer aplicações práticas de metais com memória de forma.

