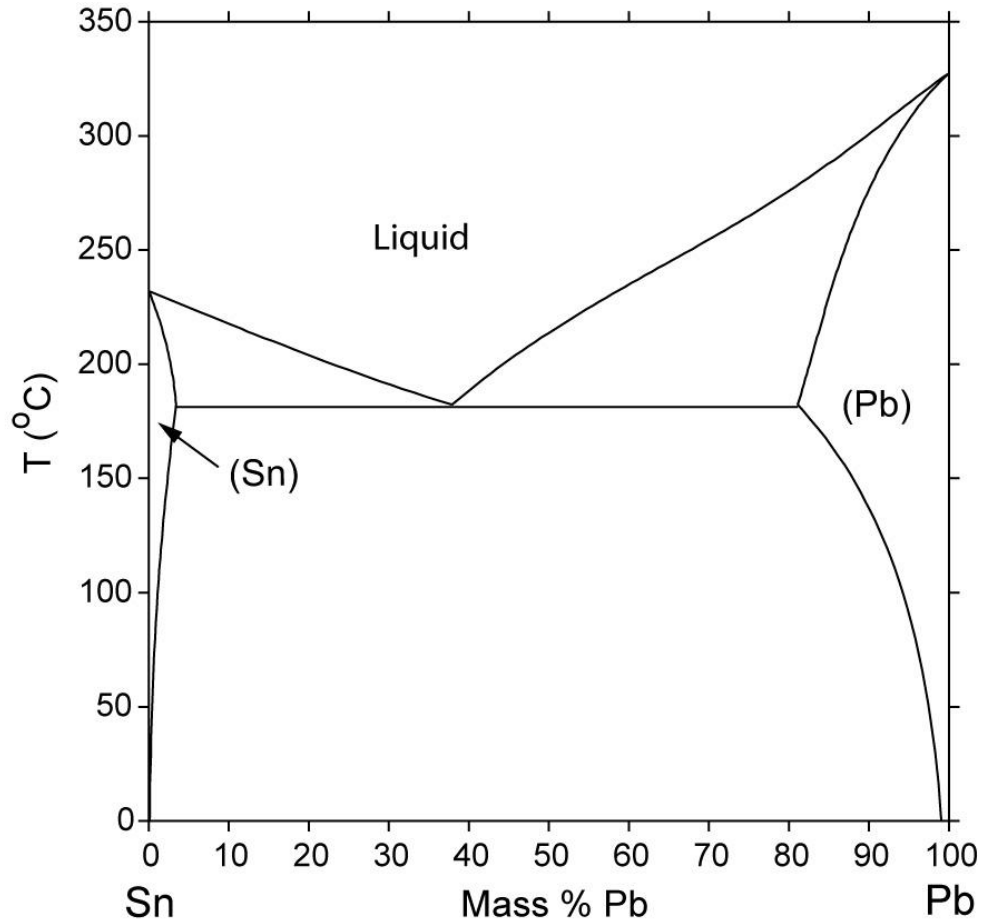


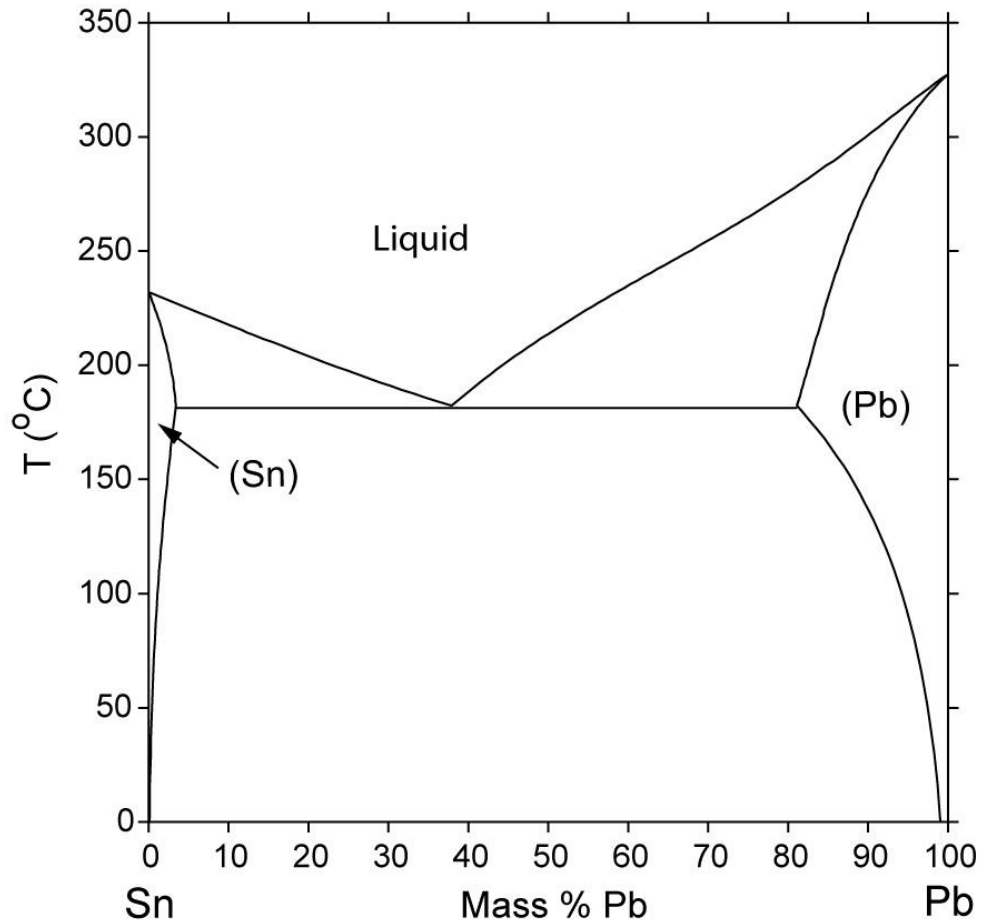
Exercícios diagrama de fases

- 1) Seja uma liga Pb-Sn com fração em massa de Sn igual 40%. Sabendo que a liga foi resfriada de 300°C até a temperatura ambiente de forma lenta, responda ao que se pede.



- Determine as fases, seus percentuais e composições químicas (teores) no material após o tratamento térmico.
- Descreva todas as transformações de fase que ocorrem durante o resfriamento, bem como a microestrutura final.
- Descreva possíveis efeitos de uma eventual elevação na taxa de resfriamento no que diz respeito à natureza da microestrutura obtida.

- 2) Seja uma liga Pb-Sn com fração em massa de Sn igual 10%. Sabendo que a liga foi resfriada de 350°C até a temperatura ambiente de forma lenta, responda ao que se pede.



- Determine as fases, seus percentuais e composições químicas (teores) no material após o tratamento térmico.
- Descreva todas as transformações de fase que ocorrem durante o resfriamento, bem como a microestrutura final.
- Descreva possíveis efeitos de uma eventual elevação na taxa de resfriamento no que diz respeito à natureza da microestrutura obtida.

Gabarito

1)

a)

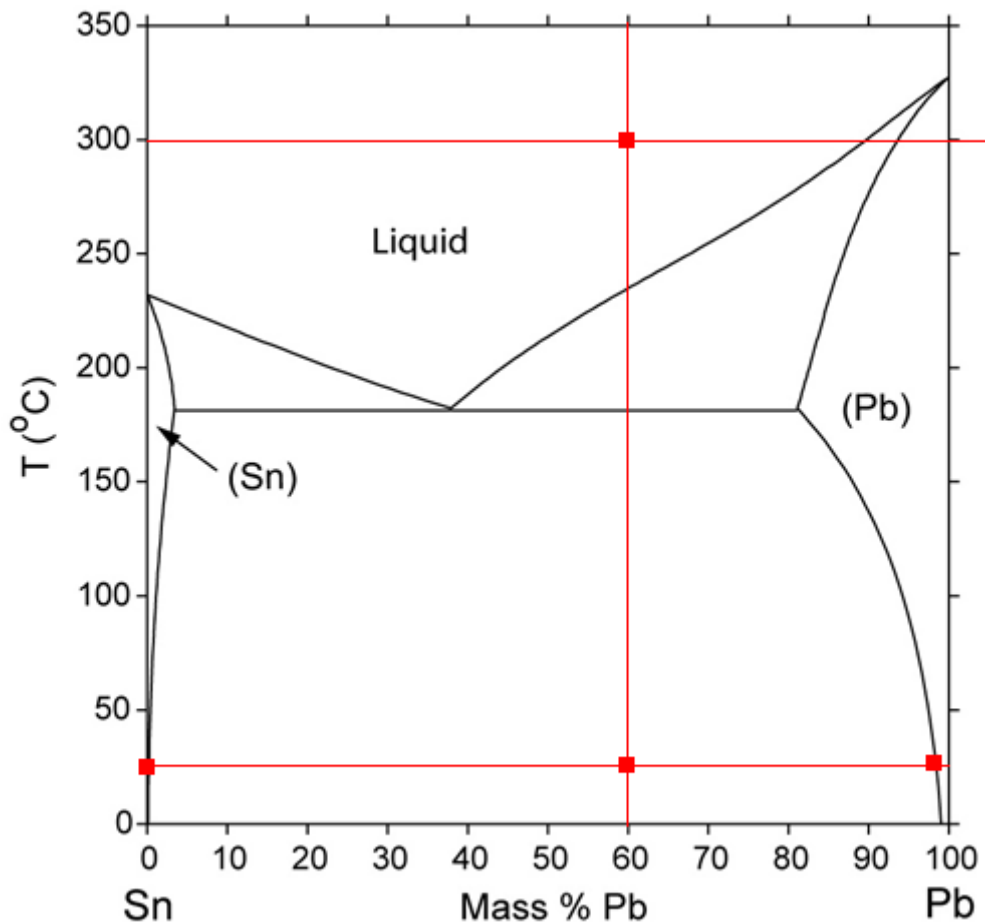
Fases presentes – alfa (Sn puro) e beta (solução sólida substitucional de Pb e Sn)

%Pb em alfa = 0 (100% Sn)

%Pb em beta = 98% (2% de Sn)

%alfa = $(98 - 40)/(98-0) = 0.5918$ (59.18%)

%beta = $1 - \%alfa = 0.4082$ (40.82%)



b)

Primeiro beta se forma a partir de um processo de nucleação e crescimento na fase líquida ($L \Rightarrow \text{beta}$).

Quando cruzamos a isotérma eutética, o líquido presente se transforma de uma só vez em alfa e beta – reação eutética ($L \Rightarrow \text{alfa} + \text{beta}$)

Microestrutura composta por grãos de beta (claros) e grãos formados pela superposição de alfa e beta (lamelas – microestrutura eutética). Como a taxa de resfriamento é lenta, os grãos devem ser grosseiros.



c)

Como as transformações ocorrem via nucleação e crescimento, elevando-se a taxa de resfriamento, mais núcleos são formados e menores serão grãos produzidos.

2)

a)

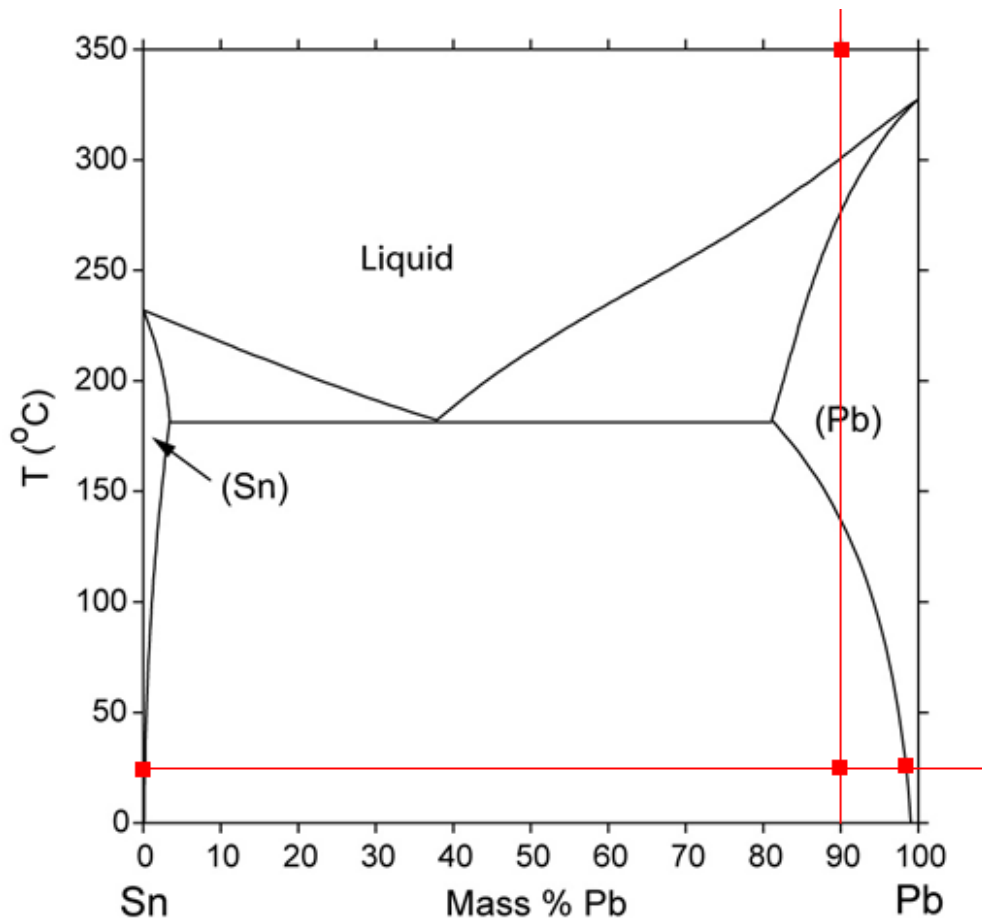
Fases presentes – alfa (Sn puro) e beta (solução sólida substitucional de Pb e Sn)

%Pb em alfa = 0 (100% Sn)

%Pb em beta = 98% (2% de Sn)

%alfa = $(98 - 10)/(98 - 0) = 0.8979$ (89.8%)

%beta = $1 - \%alfa = 0.1020$ (10.2%)

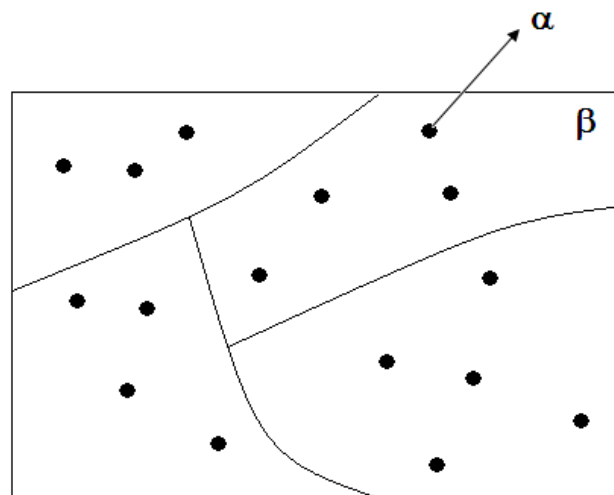


b)

Primeiro beta se forma a partir de um processo de nucleação e crescimento na fase líquida ($L \Rightarrow \beta$).

Todo o líquido é convertido em beta. Continuando-se o resfriamento, ao adentrarmos o campo alfa + beta, cristais de alfa de formam – transformação no estado sólido ($\beta \Rightarrow \alpha$)

Microestrutura composta por grãos de beta (claros) e precipitados de alfa (escuros). Dado que o resfriamento é lento, devem se formar preferencialmente no espaço intergranular. Como a taxa de resfriamento é lenta, os grãos devem ser grosseiros.



c)

Como as transformações ocorrem via nucleação e crescimento, elevando-se a taxa de resfriamento, mais núcleos são formados e menores serão grãos produzidos. No que diz respeito a transformação beta => alfa, pode-se limitar a transformação (% de alfa inferior ao previsto pelo diagrama de fases), bem como estimular a formação de alfa ao longo dos contornos de grão.

