



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS**

Disciplina LOM-3016 – Introdução a Ciência dos Materiais

Professor Dr. Cassius Olívio Figueiredo Terra Ruchert (cassiusterra@usp.br)

3ª Lista: Diagrama de Fases – Sistema Isomorfo e Eutético binário

- 1) Uma liga de cobre-níquel com composição 70% pNi -30% pCu é aquecida lentamente a partir de uma temperatura de 1300 °C (2370 °F). Utilizar o diagrama da figura 1 abaixo:

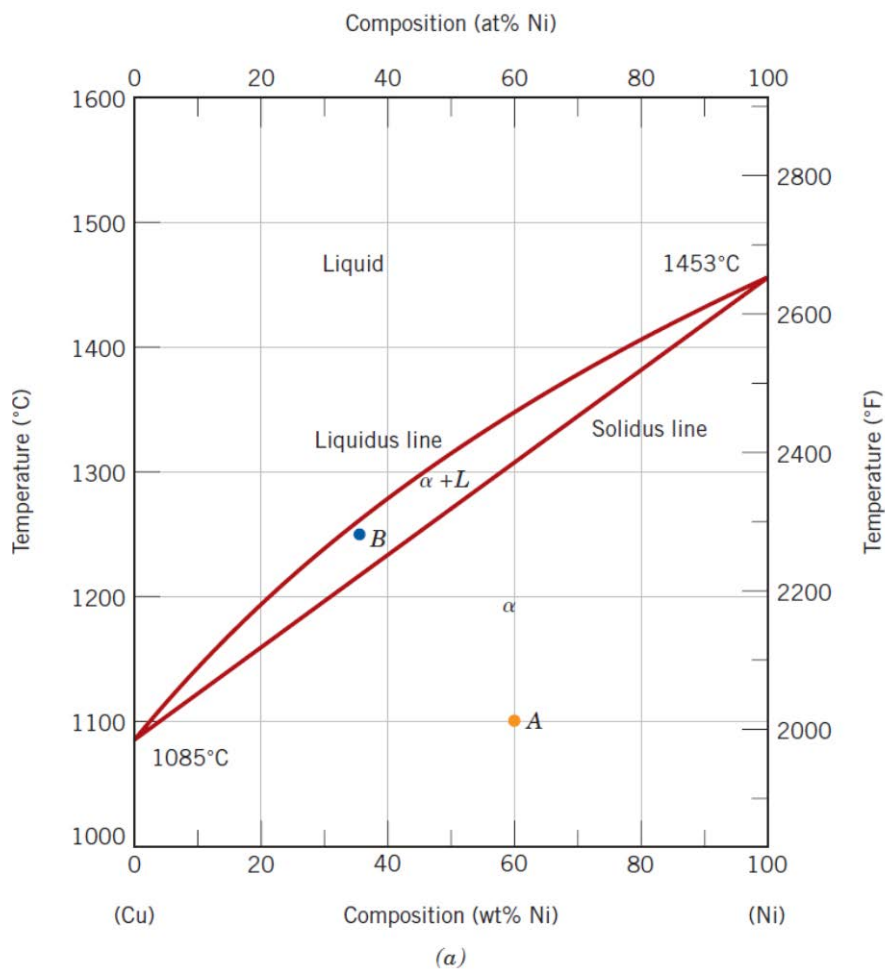
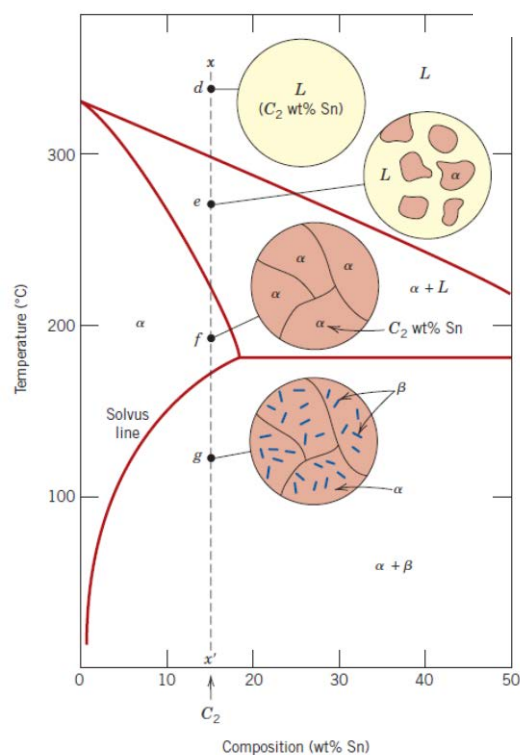


Figura 1

- A qual temperatura se forma a primeira fração de fase líquida?
- Qual a composição desta fase líquida?
- A qual temperatura ocorre a fusão completa desta liga?
- Qual é a composição da última fração de sólido que permanece no meio antes da fusão completa?

- 2) Dizer se é possível existir uma liga cobre níquel que, em condição de equilíbrio, consista em uma fase alfa (α) com composição de 37%pNi-63%pCu em combinação com uma fase líquida com composição de 20%pNi-80%p Cu. Se isso for possível, dizer qual será a temperatura aproximada da liga. Caso não seja possível, explicar o porquê. Use a figura 1 acima para responder esta pergunta.
- 3) Uma liga de cobre-níquel com composição 50%pNi-50%pCu é resfriada lentamente desde uma temperatura de 1400 °C (2550 °F) até 1200 °C (2190 °F). A partir da Figura 1, Determine:
 - a) A que temperatura se forma a primeira fração de fase sólida?
 - b) Qual a composição desta fase sólida?
 - c) A que temperatura ocorre a solidificação do líquido?
 - d) Qual a composição desta última fração de fase líquida?
- 4) Uma liga contendo 65%p Ni-35%p Cu é aquecida até uma temperatura dentro de uma região das fases α +Líquida. Se a composição de α é de 70% de Ni, determinar:
 - a) A temperatura da liga.
 - b) A composição da fase líquida.
 - c) As frações mássicas de ambas as fases.
- 5) A partir da representação esquemática da figura 2 abaixo do diagrama chumbo (Pb) -estanho (Sn), comentar detalhadamente o que ocorre na transformação XX' do ponto d, e, f e g ao cruzar as linhas de solubilidades, e no ponto g quantas e quais fases são formadas.



9.12 Schematic representations of the equilibrium microstructures for a lead-tin alloy of composition C_2 as it is cooled from the liquid-phase region.

Figura 2

- 6) Uma liga chumbo-estanho com composição de 30%p Sn-70%p Pb é aquecida lentamente a partir de uma temperatura de 150 °C (300 °F). Utilizar o desenho esquemático da Figura 3 abaixo para resolver esta questão.
- A que temperatura se forma a primeira fração de fase líquida?
 - Qual a composição desta fase líquida?
 - A que temperatura ocorre a fusão completa da liga?
 - Qual é a composição da última fração de fase sólida que permanece no sistema antes da fusão completa?
 - O que significa o ponto i? Detalhe a resposta.

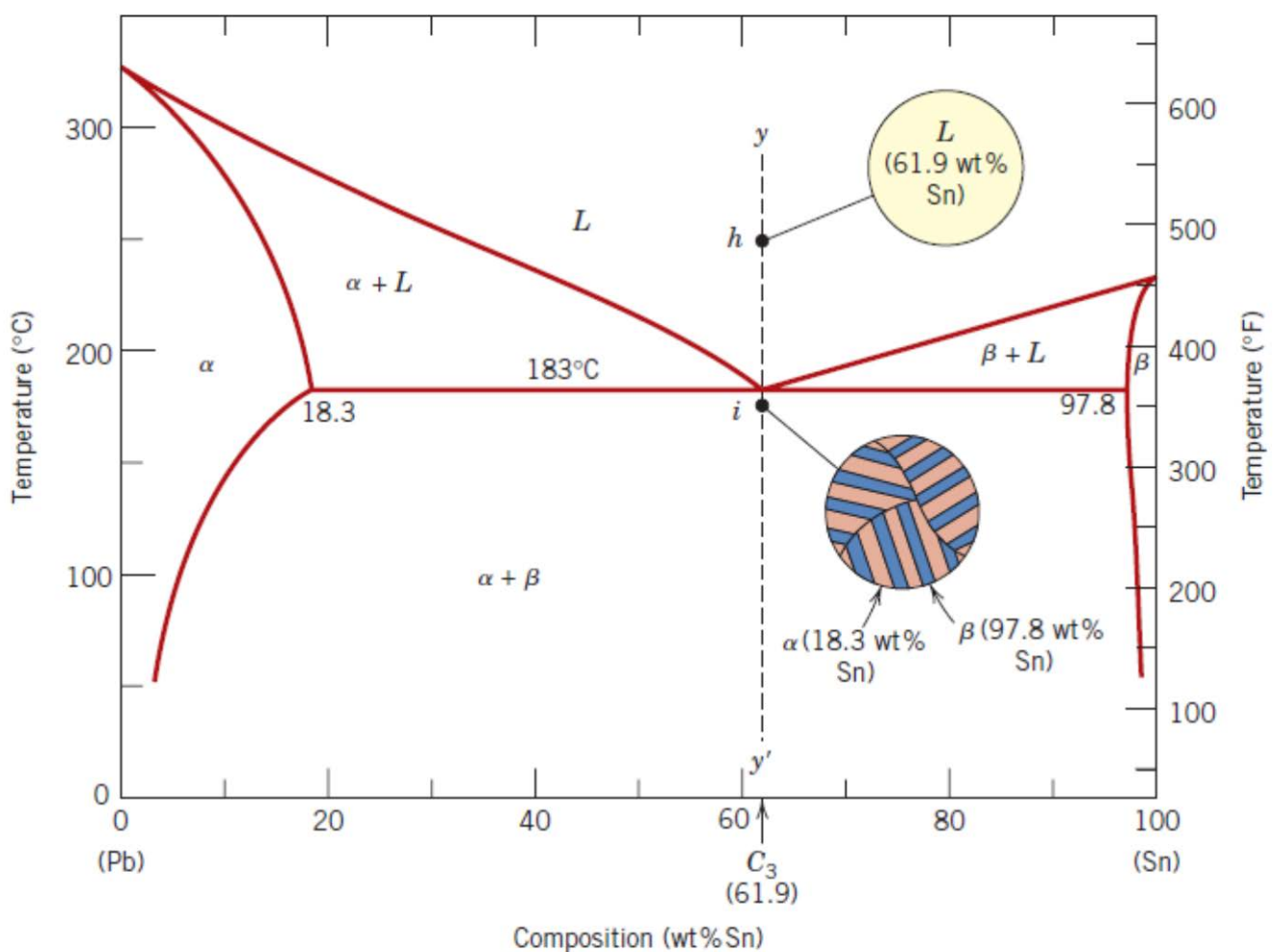


Figura 3

- 7 - Calcule os percentuais de ferrita total, ferrita pró-eutetóide (primário), perlita, cementita total e cementita pró-eutetóide (primário) existentes nos seguintes aços carbono. Supor os cálculos na temperatura ambiente e utilizar o gráfico do diagrama de fases do aço.

(a) 1035 (0,35%C)

(b) 1085 (0,85% C)

