

## USP-EEL-DEMAR

### Exercício Diagrama de Fases

#### Sistemas Ternários - 2

**1)** A Figura 1 mostra uma seção isotérmica do sistema ternário Nb-Si-B a 1700°C e as Figuras de 2 a 4 os diagramas de fases binários Nb-Si, B-Nb e B-Si, respectivamente. Pede-se: (a) identificar na Figura 1 todas as regiões monofásicas, utilizando para nomes das fases binárias os mesmos nomes destas nos diagramas binários; (b) identificar todos os campos bifásicos e trifásicos, informando as fases presentes em cada um dos campos; (c) Para uma liga de composição global 40Nb-40Si-20B (%at.), determinar aproximadamente as composições e quantidades de fases presentes no equilíbrio a 1700°C?

OBS. Caso haja qualquer inconsistência entre os binários e o ternário, pede-se relatar e fazer as possíveis considerações na resolução das questões.

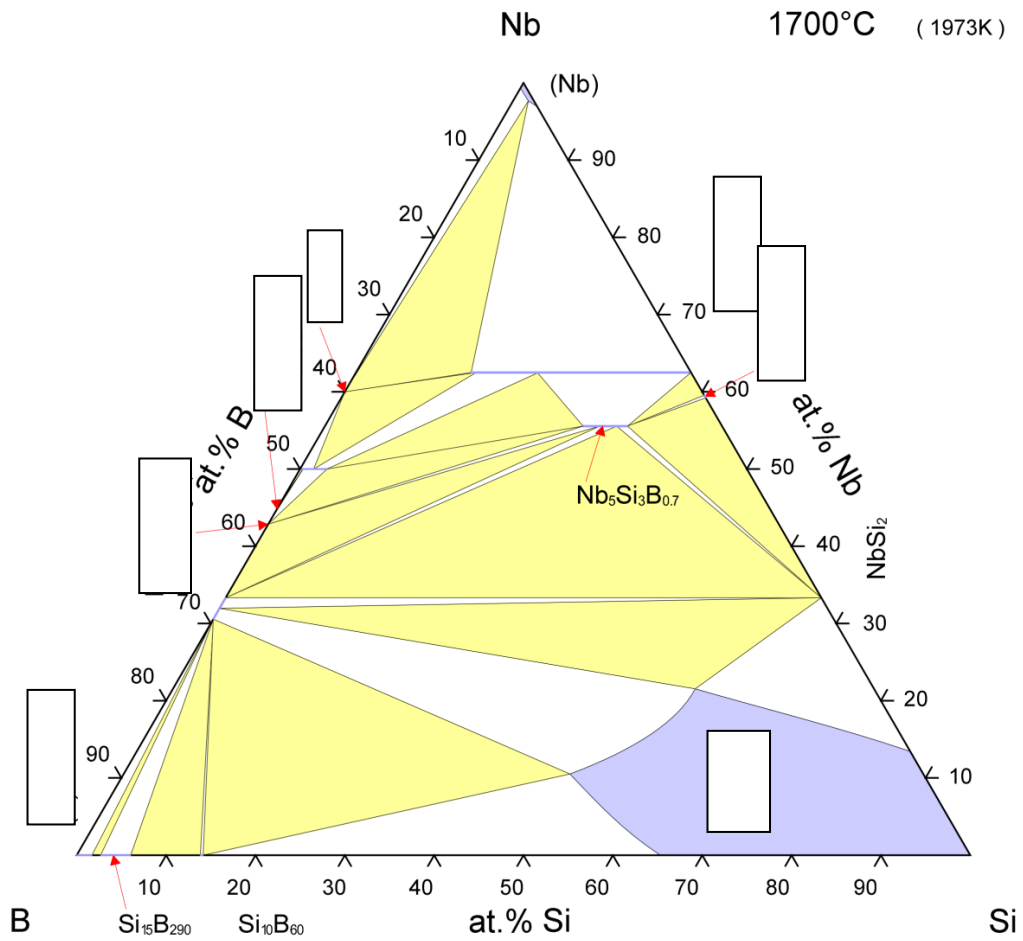
**2)** A Figura 5 mostra uma projeção liquidus do sistema Nb-Si-B. Utilizando as informações dos sistemas binários da questão 1: (a) identifique os campos primários não identificados na Figura 5;

(b) escreva todas as reações de quatro fases envolvendo a fase líquida, informando a classe de cada reação;

(c) Considere uma liga de composição global 80Nb-5Si-15B (at.%). Qual fase se solidifica primariamente nesta liga? Sabe-se que esta fase é uma fase binária que não apresenta solubilidade para o terceiro componente. Você seria capaz de informar qual a segunda fase sólida que deve se formar na microestrutura durante o resfriamento desta liga? Justifique a sua resposta.

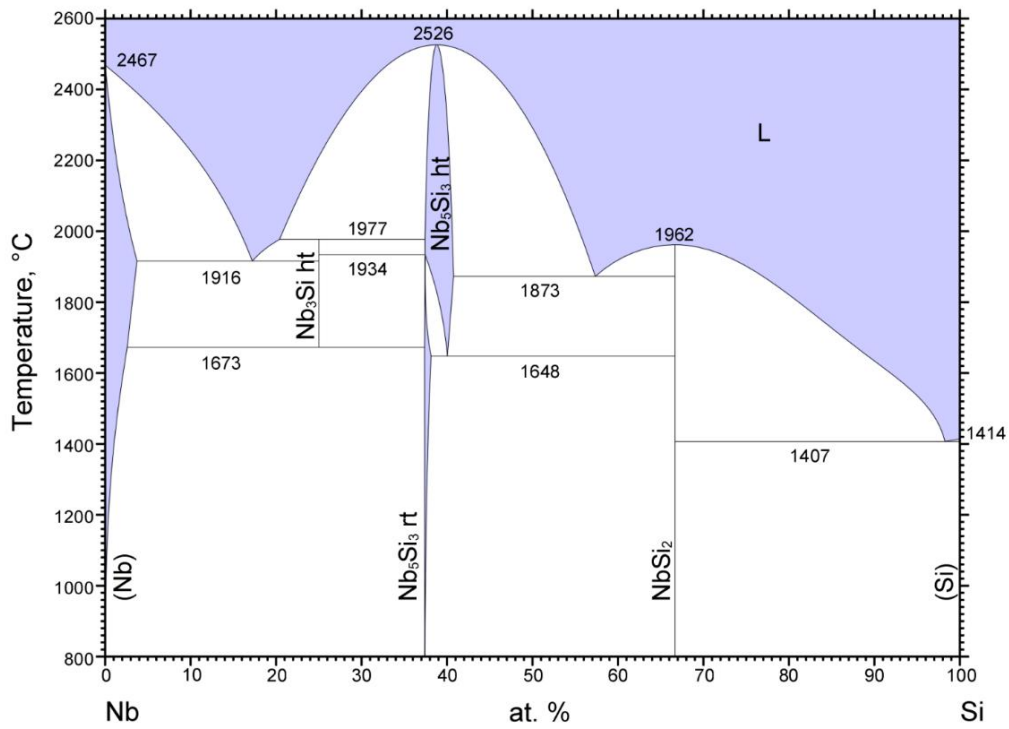
**3)** A Figura 6 mostra uma seção isotérmica esquemática associadas ao equilíbrio ternário de quatro fases (classe II). Com relação à esta seção isotérmica, informe: (a) as fases presentes a  $T_{4+dT}$  e  $T_{4-dT}$  para ligas nas regiões indicadas por 2 e 3; (b) Informe também, qualitativamente, para as ligas X e Y indicadas, como variam as quantidades das fases quando a temperatura é diminuída de  $T_{4+dT}$  para  $T_{4-dT}$ .

**4)** De uma forma geral, que informações de diagrama de fases podem e não podem ser obtidas a partir de seções verticais?



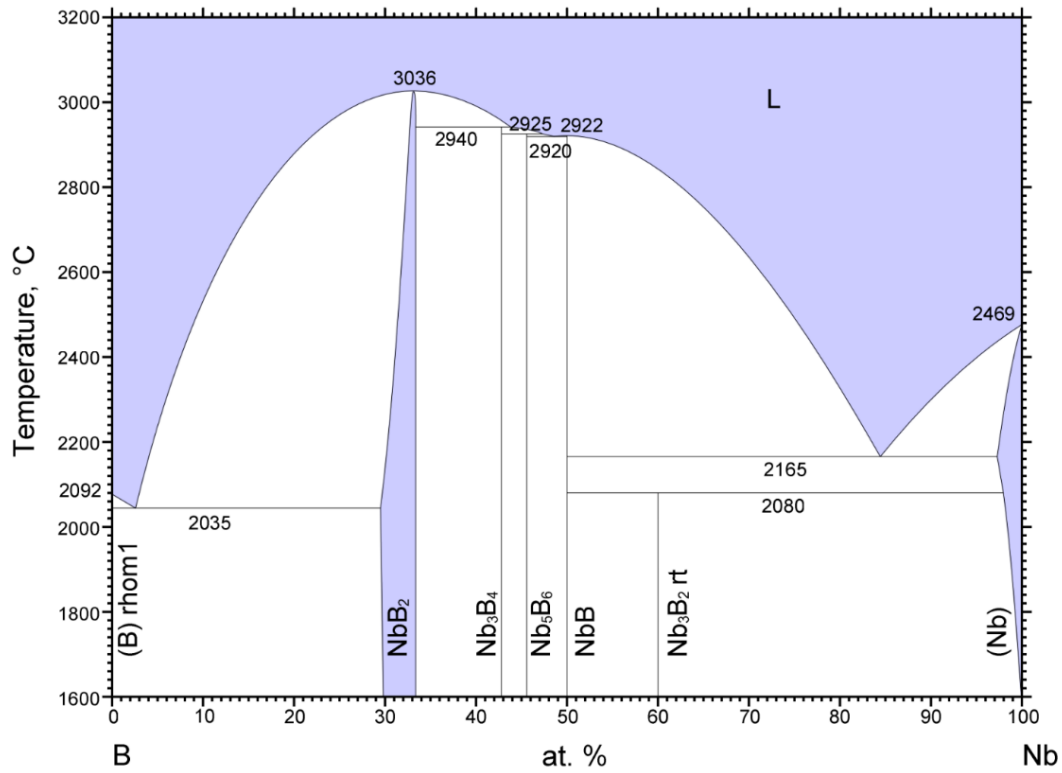
© ASM International 2014. Diagram No. 213465

**Figura 1**



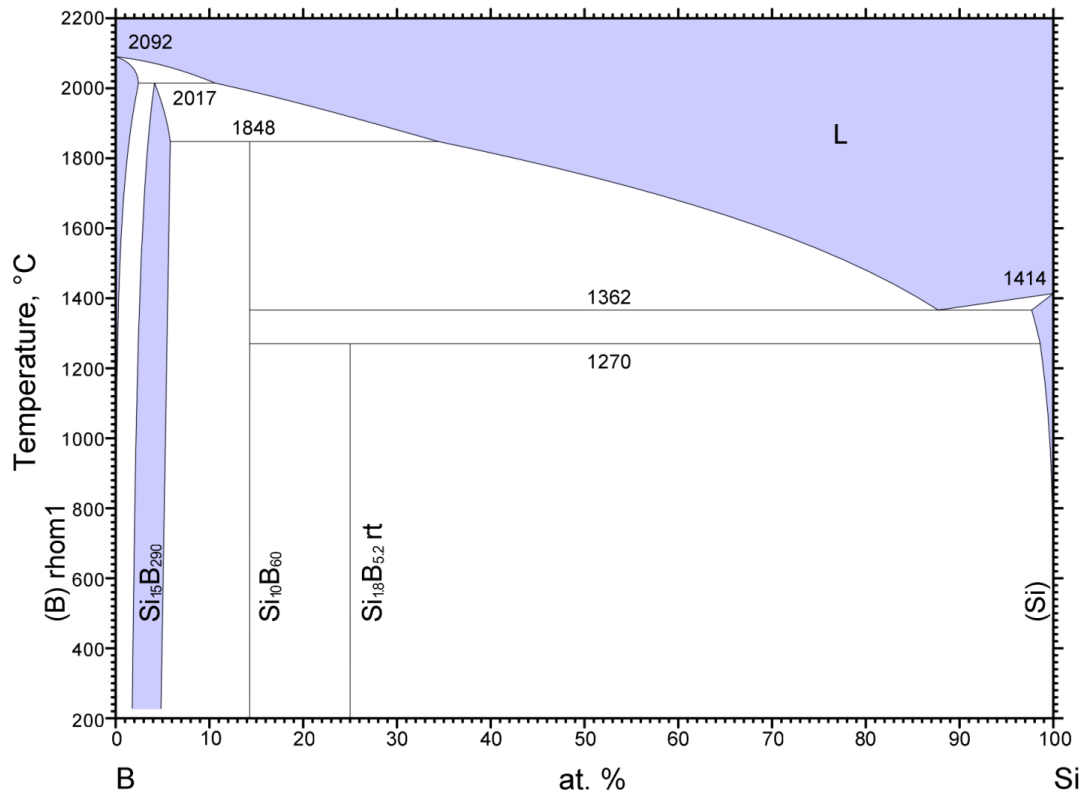
© ASM International 2014. Diagram No. 107119

**Figura 2**



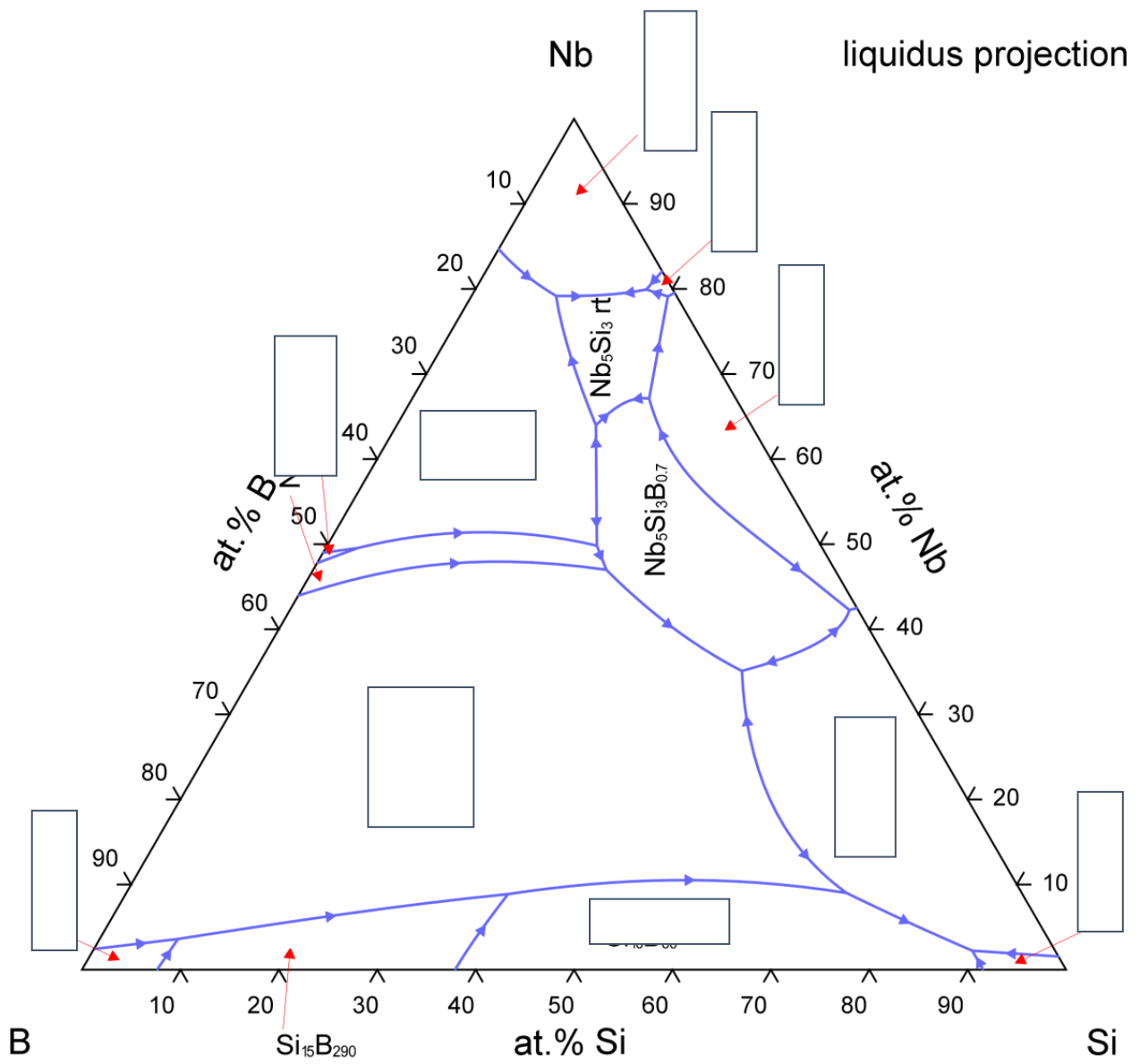
© ASM International 2010. Diagram No. 103116

Figura 3



© ASM International 2014. Diagram No. 107048

Figura 4



© ASM International 2014. Diagram No. 213466

Figura 5

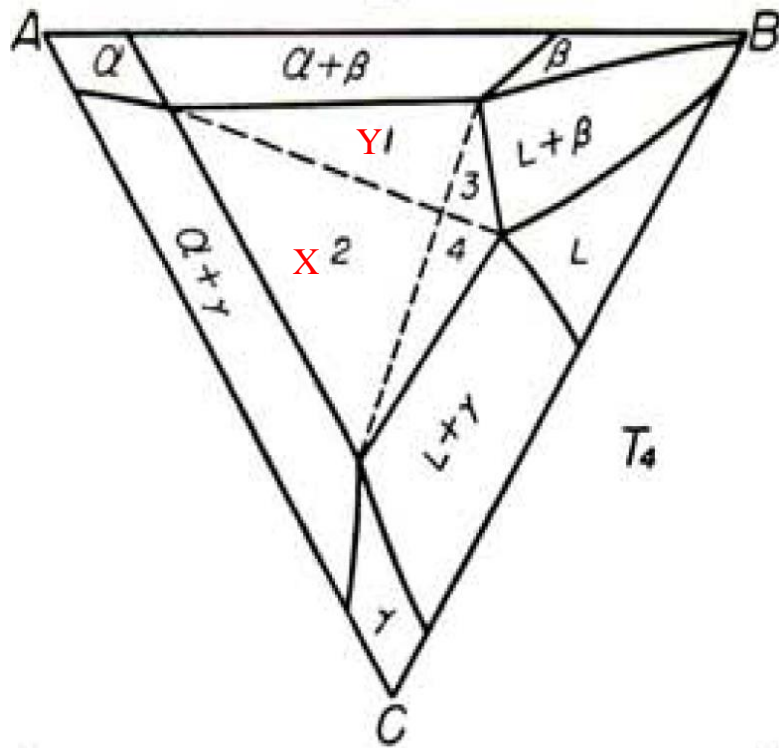


Figura 6