

## Diagrama de Fases – PPGEM / EEL / USP – Lista 02

- 1) Determine as porcentagens atômicas e em massa dos elementos presentes nos compostos:  $\text{Nb}_5\text{Si}_3$ ;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ;  $\text{SiC}$ ;  $\text{TiH}_2$ .
- 2) Determine as porcentagens atômicas dos elementos das seguintes ligas, cujas composições são dadas em porcentagem em massa: (a) 74Fe-18Cr-8Ni (inox grau 304); (b) 98,85Fe-0,45C-0,70Mn (aço SAE 1045);
- 3) Considere o diagrama Cu-Ni dado na Figura 1. (a) Descreva o resfriamento em equilíbrio de uma liga de composição global 70Cu-30Ni (% atômica); (b) Descreva o aquecimento em equilíbrio de uma liga contendo 70Ni-30Cu (% atômica).
- 4) Ainda com relação ao diagrama Cu-Ni da Figura 1, determine para uma liga de composição global 50Cu-50Ni (% atômica): (a) as temperaturas liquidus e solidus; (b) o ponto de fusão; (c) a composição global de liga que a 1200°C e em condição de equilíbrio contenha 50% de fase sólida e 50% de fase líquida (em massa);
- 5) Considere o diagrama Nb-Ta dado na Figura 2. (a) Aplique a regra das fases para os pontos 1, 2 e 3 indicados na figura. Qual o significado do número de graus de liberdade encontrados para cada um dos pontos? (b) Existem equilíbrios invariantes neste sistema? Discuta.
- 6) Considere o diagrama Nb-V dado na Figura 3. (a) descreva o resfriamento em equilíbrio de uma liga de composição 70Nb-30V (% massa); (b) desenhe curvas de resfriamento (Temperatura vs tempo) esquemáticas para ligas de composição global 34% Nb e 80%Nb, ambas porcentagens em massa.
- 7) Ainda com relação ao diagrama Nb-V da Figura 3, de uma forma qualitativa, para qual das seguintes ligas você esperaria uma maior segregação em condições de resfriamento fora de equilíbrio, 10%Nb ou 90% Nb ? Ambas porcentagens em massa. OBS. Para taxas de resfriamento da ordem de  $10^2$  K/s.
- 8) Considere o diagrama  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{Cr}_2\text{O}_3$  da Figura 4. Para 100 kg de um material formado por 60 kg de  $\text{Al}_2\text{O}_3$  e 40 kg de  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ , determine: (a) o ponto de fusão; (b) a temperatura e as composições das fases para que se tenha 50% de fase líquida e 50% de fase sólida (% massa).

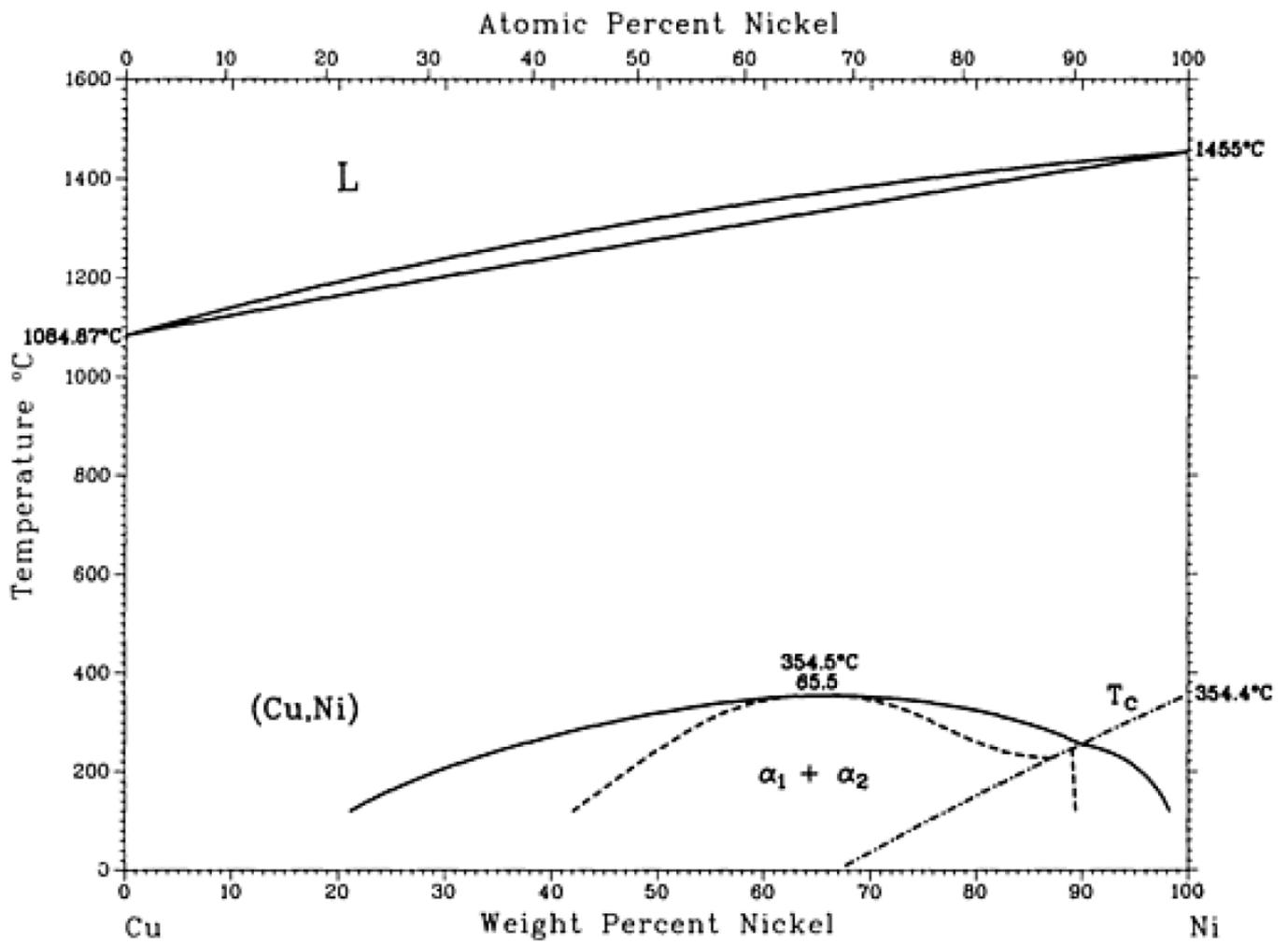


Figura 1 – Diagrama de fases do sistema Cu-Ni.

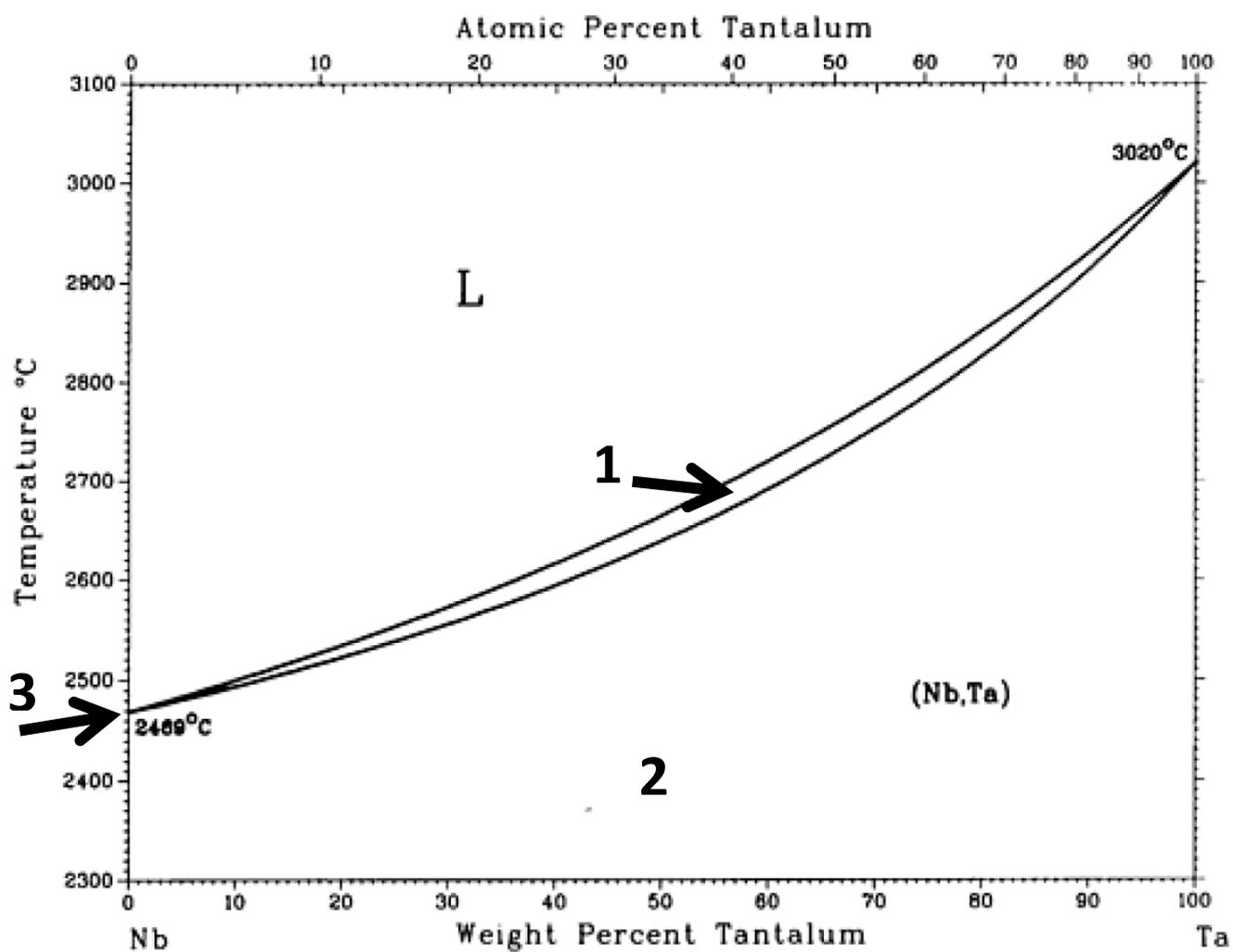


Figura 2 – Diagrama de fases do sistema Nb-Ta

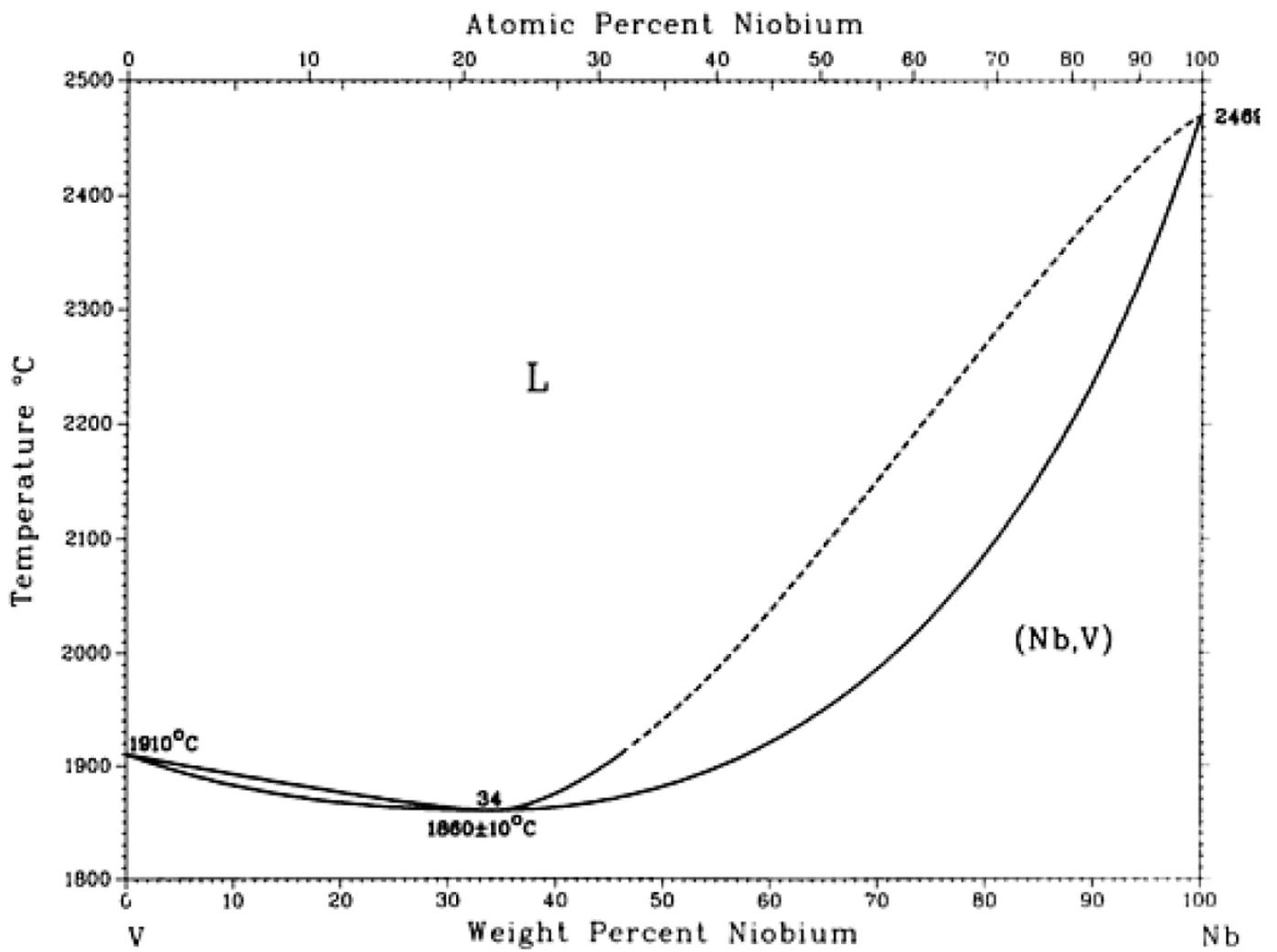


Figura 3 – Diagrama de fases do sistema Nb-V.

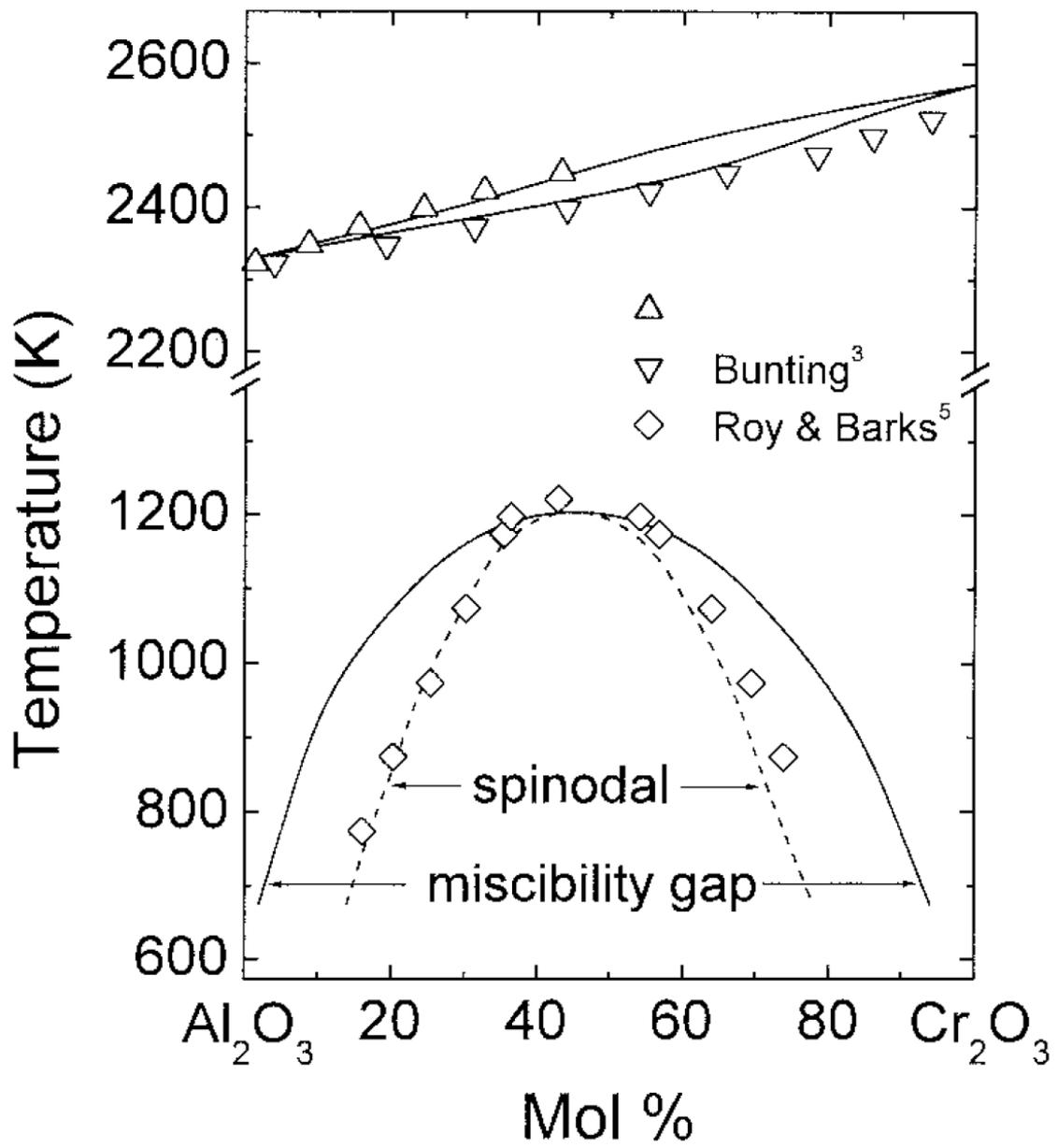


Figura 4 – Diagrama de fases do sistema  $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{Cr}_2\text{O}_3$ .