

AMSE206 Thermodynamics II

due Date: Nov. 29, 2011

Problem Set #4

Prof. Byeong-Joo Lee
calphad@postech.ac.kr
Room 1- 311

1. 다음 그림 1은 W 분말을 1200°C에서 소결했을 때의 입자구조를 나타내는 사진이고, 그림 2는 그림 1의 W 분말에 Ni를 0.4wt% 첨가하고 같은 온도에서 소결했을 때의 입자구조를 나타내는 사진이다. Ni첨가에 따라 facet 되었던 입자가 구형으로 바뀌었음을 알 수 있고 vacuum annealing을 통해 Ni를 제거하면 다시 facet이 나타나는 것으로 보아 (그림 3) 입자 표면 또는 경계 구조의 변화가 Ni 첨가에 의한 것임을 확인할 수 있다.
어떠한 이유로 0.4wt%라는 소량의 Ni 첨가가 위와 같은 표면 (입계) 상태의 변화를 야기할 수 있는지, 그 가능성을 논하시오. (10)

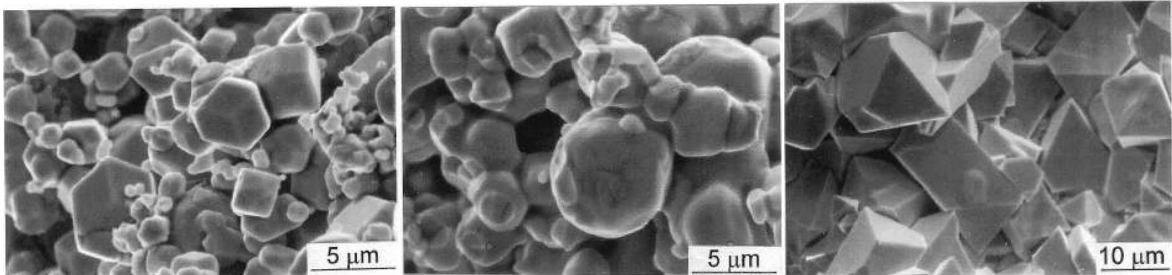


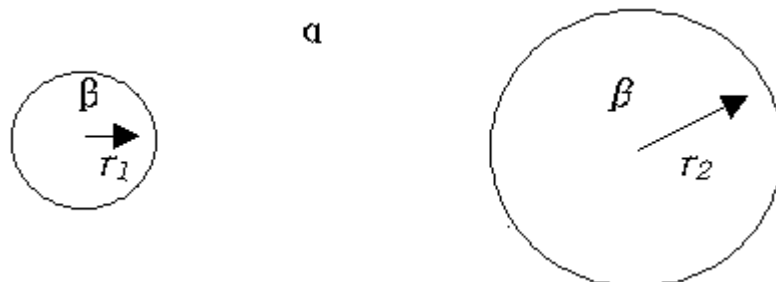
그림 1

그림 2

그림 3

[from N.M. Hwang et al., Scripta Mater. 42, 421-25 (2000)]

2. α 기지상 내에 존재하는 서로 다른 크기의 β 상 나노 입자를 생각하자. 나노 크기 입자의 경우 고용도가 달라질 수 있음을 생각한다면 아래와 같이 서로 다른 크기의 나노 입자가 기지상 내에 형성되어 있을 때 오랜 시간이 지남에 따라 어떤 일이 발생할 수 있을 지 예상하시오. (10)



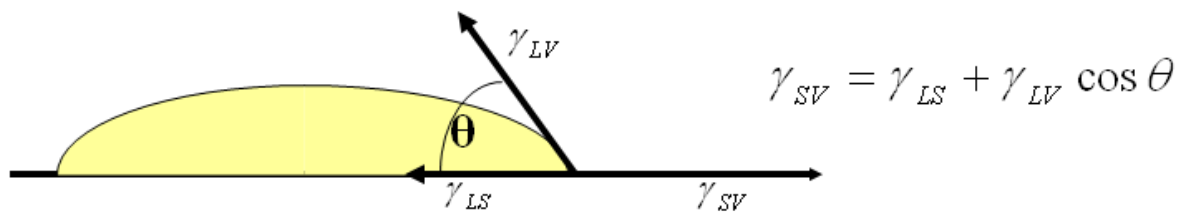
AMSE206 Thermodynamics II

due Date: Nov. 29, 2011

Problem Set #4

Prof. Byeong-Joo Lee
calphad@postech.ac.kr
Room 1- 311

3. 고상 기판 위의 액상 입자 표면은 표면 에너지와 고/액 계면 에너지 사이의 상대적인 크기에 따라 다음과 같은 wetting angle을 형성하게 된다. 고상의 표면 에너지가 고/액 계면 에너지와 액상의 표면 에너지의 합보다 큰 경우 어떠한 일이 발생할까? 그러한 액상 물질의 가능한 용도를 생각해 보시오. (10)



4. 문제 3번에서 wetting angle이 180 도가 되는 경우 액상은 어떠한 모양을 하고 있을까? 어떻게 하면 이러한 상황을 만들 수 있고, 그러한 액상 또는 기판의 용도는 무엇일까 생각해 보시오. (10)