

Homework #1

- Gibbs and Helmholtz free energies 에 관한 식을 유도하시오.
(단, 수업자료를 이해하고 보다 구체적으로 기술할 것)
- 300 K 이상에서 고체 구리의 비열은 다음과 같다.
 $C_p = 22.64 + 6.28 \times 10^{-3} T \text{ J/mol}$
300 K 부터 1358 K 까지 가열하면 구리의 엔트로피는 얼마나 증가하겠는가?
- 수은의 융점은 234.13 K 이며 이 온도에서 액체수은의 부피는 $0.07014 \text{ cm}^3/\text{g}$ 이고, 고체 수은의 부피는 $0.07014 \text{ cm}^3/\text{g}$ 이다. 용융열이 11.63 J/g 이고 이 모든 값들이 압력과 온도에 무관하다고 가정할 때
 - 1g 의 액체수은이 234.13 K 에서 얼 때의 ΔS 와 ΔG 를 구하고
 - 200 기압하에서의 수은의 융점을 구하여라.
- 압력이 10 Kbar 만큼 변화하였을 때 구리의 평형용융점이 어떻게 변화하는지 추정해 보아라. 단, 구리의 몰당 체적은 액상에서 $8.0 \times 10^{-6} \text{ m}^3$, 고상에서 $7.1 \times 10^{-6} \text{ m}^3$ 이며, 구리의 용융잠열은 13.05 KJmol^{-1} , 용융점은 1358 K 이다.
- 15 g 의 Au 와 25 g 의 Ag 를 섞어 단상의 이상고용체를 만들었다.
 - 용체의 몰 수는 얼마인가?
 - Au 와 Ag 의 몰 분율은 얼마인가?
 - 몰당 혼합엔트로피를 구하라.
 - 전체 혼합엔트로피를 구하라.
 - 773 K 에서 몰당 자유에너지의 변화량을 구하라.
 - 순수한 Au 과 Ag 의 자유에너지가 0 일 때 773 K 에서 Au 과 Ag 의 화학퍼텐셜을 구하라.
 - 1 개의 Au 원자가 첨가되었을 때 773 K 에서의 고용체의 자유에너지 변화를 구하라. 또 이를 eV/atom 으로 표시해 보아라.
- (a) 40 wt%. Sn 의 조성을 갖는 Pb-Sn 2 원 합금의 $456+\epsilon \text{ K}$, $456-\epsilon \text{ K}$ 에서의 α , L, β 의 무게비를 구하여라 (ϵ 는 작은 양을 나타낸다).
(b) Pb-Sn 상태도를 사용하여 423 K, 473 K, 523 K 에서의 각각의 자유에너지 곡선을 그려라.
- 3 성분의 합금에서 동시에 5 개의 분리된 상이 존재할 수 있는가? 제시한 답에 적절한 이유를 설명하여라.
- Al의 경우 $\Delta H_v = 0.8 \text{ eVatom}^{-1}$, $\Delta S_v/R = 2$ 이다. 933 K (T_m)와 298 K에서 평형공공농도를 계산하라.
- Al 의 Si 에 대한 고용도는 823 K 에서 1.25 at%, 723 K 에서 0.46 at%이다. 473 K 에서 예상되는 고용도는 얼마인가?
- 원자백분율로 A 는 40%, B 는 20 %이며, C 는 40 %인 3 원 합금계에서 3 원 공정반응을 통해 조성이 다음과 같은 α, β, γ 의 혼합체로 응고하는 경우를 고려해보자.
 - α : 원자백분율로 A 가 80 %, B 가 5 %, C 가 15 %
 - β : 원자백분율로 A 가 10 %, B 가 70 %, C 가 20 %
 - γ : 원자백분율로 A 가 10 %, B 가 20 %, C 가 70 %
 현미경 조직에서 α, β, γ 의 몰 분율을 구하여라.