

Physical Chemistry 1

Homework #4

(due time: before the beginning of 5/7 class)

기체상수 R 는 $8.314 \text{ J K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ 이다. 모든 답은 소수점 첫째 자리까지 구하라.

1. (1) 한 물질의 증기압이 20°C 에서 58.0 kPa 이며, 몰 증발엔탈피 (molar enthalpy of vaporization)는 32.7 kJ mol^{-1} 이다. 이 물질의 증기압이 66.0 kPa 이 되는 온도를 구하라. (단, 증기는 이상기체이며, 몰 증발엔탈피는 온도에 무관하게 일정하다.)

(2) 물의 (a) 정상 어는점과 (b) 정상 끓는점 전후의 화학 퍼텐셜의 온도에 대한 의존도 차이, 즉 (μ vs. T) 그래프에서의 기울기 차이를 계산하라.

(단, 물의 $\Delta_{\text{fus}}H = 6.01 \text{ kJ mol}^{-1}$, $\Delta_{\text{vap}}H = 40.6 \text{ kJ mol}^{-1}$)

2. $\text{Cl}_2(\text{s})$ 가 승화되는 압력은 -112°C 에서 352 Pa 이고, -126.5°C 에서 35 Pa 이다. $\text{Cl}_2(\text{l})$ 의 증기압은 -80°C 에서 7830 Pa 이고, -100°C 에서 1590 Pa 이다. 이때 (a) ΔH_{sub} (b) ΔH_{vap} (c) ΔH_{fus} (d) 삼중점을 계산하라.

3. 대기압에서 얼음은 273.15 K 에서 녹는다. 체중이 63 kg 인 사람이 폭이 0.001 cm , 길이가 15 cm 인 스케이트를 신고 있을 때 얼음의 녹는점을 구하라. (단, $\Delta_{\text{fus}}H = 6.009 \text{ kJ mol}^{-1}$ 이고, 얼음과 물의 밀도는 각각 0.92 g cm^{-3} , 1.00 g cm^{-3} 이다.)

4. 어떤 고체의 몰 부피는 녹는점 427.15 K , 1.00 atm 에서 $130.15 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ 이고, 이 조건에서 액체의 몰 부피는 $152.62 \text{ cm}^3 \text{ mol}^{-1}$ 이다. 1.20 MPa 에서 녹는점이 429.26 K 로 변화할 때, 이 고체의 용해 엔탈피와 엔트로피를 각각 구하라.

5. Clapeyron 식을 이용하여 순수한 액체의 기화열이 다음과 같이 표현됨을 보여라.

$$\Delta_{\text{vap}}H = -R(Z_g - Z_l) \frac{d \ln p}{d(1/T)}$$

(Z_g 와 Z_l 은 각각 평형상태에서 기상과 액상의 압축인자를 의미한다.)