

第13回 マントル対流、van der Waals の状態方程式と相転移

7月19日

本日の内容

- 8-3. 相変化とマントル対流
- 8-4. van der Waals の状態方程式と気液相転移

試験について

本日はレポートは出しません。

来週試験を行います。以下のような問題を出すつもりです。

- (1) 相図の見方とクラペイロン・クラウジウスの式：クラペイロン・クラウジウスの式を覚えておいてもらうとともに、相図から境界のどちら側が体積やエントロピーが大きいとか、どの相変化が発熱（吸熱反応）になるかとかを判断するやりかたを理解しておいてください。
- (2) Maxwell の関係式、エネルギー方程式、断熱曲線の微分方程式（教科書 (3.30) 式）のうちのいくつかの導く問題：これらはそれらの式自身を覚えておく必要はないですが、導き方は覚えておいてください。
- (3) 熱容量と状態方程式から内部エネルギー $U(T, V)$ 、エントロピー $S(T, V)$ 、断熱曲線、等温準静的過程に伴う仕事や熱を求める：使用する熱容量と状態方程式は、レポートや教科書でやったものと少しだけ変えますから、結果ではなくて導き方を良く理解しておくようにしてください。

以上のような問題ですので、電卓、定規等は不要です。鉛筆と消しゴムのみを机の上に置いて試験を受けてください。

問題を解くときに何かと覚えておくの良いのは、6-2a で配布した偏微分公式です。それから、熱容量の

$$C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_V = T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_V \quad (1)$$

$$C_P = \left(\frac{\partial H}{\partial T} \right)_P = T \left(\frac{\partial S}{\partial T} \right)_P \quad (2)$$

くらいも覚えておくの良いでしょう。

なお、熱力学においては、同じ答えを出すのに複数の導き方があり得ます。自分なりに覚えやすいやり方を考えておいてください。たとえば、エネルギー方程式は、教科書 6.3 のやりかた以外にも、授業で紹介したやり方もあります。そのあたりは自分で覚えやすいやり方を考えておいてください。

成績評価について

出席 20%、レポート 40%、試験 40% で評価します。基準は、最初に言ってある通り、8 割以上が優、6 割以上が良、4 割以上が可、4 割以下が不可です。昨日の時点での平常点のみの評価は、受講登録者 25 名のうち

A 11 名、B 3 名、C 4 名、D 7 名

です。当たり前ですが、出席していてレポートをちゃんと出していれば、ほぼ A です。試験の割合が 4 割ということは、試験の結果によっては、現在の状況から 2 ランクくらい変わりうるという計算になります。