

試験時間は 60 分。 9:00~10:00 まで *は + α ポイントのスペシャル問題。

1 熱力学第 2 法則とは何かを説明し、身近な事象で、それが体験できる例を示せ。ただし、その事象が平衡状態になった場合、どの状態で落ち着くかについても言及せよ。

2* ダイヤモンド格子について次の問いに答えよ。

- (1) ダイヤモンド格子の格子点を、立体的にわかりやすく描画せよ。
- (2) 各格子点の (110) 面への投影図を描画せよ。
- (3) ダイヤモンド格子の最稠密面は何面になりそうかを考えよ。

3 過飽和水蒸気中での液滴 (半径 r) の発生を考え、次の問いに答えよ。

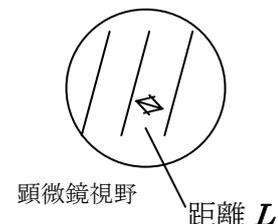
- (1) 半径 r の液滴の表面エネルギーが $4\pi r^2 \gamma$ (単位面積あたりの表面エネルギーを γ) であるとき、 dN 個の分子が凝縮して、半径が dr 増加した。このとき増加する表面エネルギー量を求めよ。
- (2) 液滴中の分子 1 個の体積を v_L としたとき、気体分子 1 個が組み込まれる毎のエネルギー増加量はいくらになるか答えよ。
- (3) 半径 r の液滴がもつ化学ポテンシャルを $\mu^L(r)$ とすると、半径 r の液滴に、気体分子が 1 個組み込まれたとき、バルクの化学ポテンシャル $\mu^L(\infty)$ より (2) で求めたエネルギー分だけ高くなる。この関係と、下の近似式を用い Gibbs-Thomson 式を導け。

$$\mu^v - \mu^L(\infty) = kT \ln(p(r)/p_e)$$

$$\text{(Gibbs-Thomson 式は } \ln \frac{p(r)}{p_e} = \frac{2v_L \gamma}{kTr} \text{)}$$

- (4) 机上実験でコップ内に氷を入れて、コップ表面に付く液滴を観察した。しばらくすると、コップの上下方向に液滴の大きさの分布が観察できた。なぜ、上下方向に分布が生じたかを説明せよ。

4 結晶表面のステップの移動速度を顕微鏡下で観察している。ステップ間の距離 L が長い場合と、短い場合とで、どちらの方の成長速度が大きいのか、理由とともに記述せよ。必要であれば、場合分けして答えよ。



----- キリトリ -----

「物質機能応用特論 I」講義アンケート(5段階で評価してください)		2008/7/15
1) 授業の内容は理解できましたか？	理解できない 1 2 3 4 5	理解できた
2) 講義のスピードはどうでしたか？	早い 1 2 3 4 5	遅い
3) 大学院の講義として専門性はありましたか？	無かった 1 2 3 4 5	有った
4) 自分の知識に幅が出たと感じますか？	前と変わらない 1 2 3 4 5	広がった
5) 今回の試験、大問 1 つを 25 点の 100 点満点としたとき、自分の予想点は何点？	_____ 点	

講義の感想など、自由な意見を書いてください。