

Zoom on-line 参加者

四回生 一名

計一名

質問内容

これまでに何回か学修相談を利用して化学基礎の勉強方法などについて相談し、一定程度の単位は取得できたが、進級するには充分でなく留年が決まった。来年は卒業研究につけるよう、必要な単位を取得するために学修相談を利用したい。

今回の具体的な相談は、物理化学 A のテキストの演習問題の解き方についてである。

問題の内容は、 $\text{SO}_3 \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{O}$ で表される平衡反応について、平衡定数 K を種々の温度で求めた結果が表に纏められており、それらのデータから、この平衡反応について、定められた温度における反応の自由エネルギー変化 $\Delta_r G^\circ$ 、エンタルピー変化 $\Delta_r H^\circ$ 、エントロピー変化 $\Delta_r S^\circ$ を求めなさい、というもので、5 月 13 日に別の学生からあった質問と同じものであった。

回答内容

留年は大変なことだと思うが、それにくじけないで頑張ってください。学修相談で私に出来ることがあれば出来るだけのことはするので、遠慮しないで何回でも学修相談を利用するように勧めた。

今回の具体的な相談は、基本的には 5 月 13 日の相談と同じであったので、その時と同様の説明をしたので、その日の回答を下に再掲しておく。

教科書の問題なので、教科書に記載のある式を確かめながら、

1. $\Delta_r G^\circ$ と平衡定数 K との間にはどのような関係があるか。

$$\Delta_r G^\circ = -RT \ln K \quad (1)$$

2. 平衡定数 K の温度変化から何がわかるか

$$\left(\frac{\partial \ln K}{\partial T} \right)_P = \frac{\partial}{\partial T} \left(-\frac{\Delta_r G^\circ}{RT} \right) \Rightarrow \left(\frac{\partial \ln K}{\partial T} \right)_P = \frac{\Delta_r H^\circ}{RT^2} \quad (2)$$

3. $\Delta_r G^\circ$ は他の熱力学変数を用いてどのように表されるか。

$$\Delta_r G^\circ = \Delta_r H^\circ - T\Delta_r S^\circ \quad (3)$$

以上 3 つの式はいずれも教科書にあることを学生に確かめさせてから、式 (2) (ファンツホッフの式) を用いて、 $\ln K$ の温度勾配から特定の温度におけるエンタルピー変化 $\Delta_r H^\circ$ を求めると、反応の自由エネルギー変化 $\Delta_r G^\circ$ は式 (1) から求められるので、それらを式 (3) に代入すれば、反応のエントロピー変化が得られる。なお、 $\ln K$ の温度勾配は Excel を用いて $\ln K$ を T に対してプロットして得られた図から特定の温度における勾配を求めればよい。

以上説明した手順に基づき、自分で計算してみるように勧め、もしできなければメールで再度問い合わせるように言って、回答とした。

なお、式(2)のもう一つの形である $\left(\frac{\partial \ln K}{\partial 1/T}\right)_P$ については触れなかった。

(以上)