

## 5月9日(2023)学修相談実施報告

### Zoom on-line 参加者

四回生 一名

三回生 一名

計二名

### 質問内容

四回生

1. 物理化学の演習問題 43 がわからない。具体的には、気相におけるある化学反応について、いくつかの温度で実測された平衡定数の値が表に与えられている。van't Hoff の式に基づき、表のデータから、この反応が発熱又は吸熱反応のいずれであるかを答えるものである。

三回生

1. 三年次で編入した学生であるが、これまでに(物理)化学を詳しくは学んでいないので、今物理化学で習っているところがよくわからない。どのように物理化学を勉強すればよいか。具体的には、状態関数とそれが満たすべき条件について今習っているところがわからない。

### 回答内容

四回生

1. 平衡定数と Gibbs の自由エネルギーの関係式  $\Delta G^\circ = -RT \ln K$  から van't Hoff の式を導く過程を、かいつまんで説明した後、 $\ln K$  を  $1/T$  に対してプロットすると、問題の反応のエンタルピー変化  $\Delta H^\circ$  を求めることができる。ここで、 $\Delta H^\circ$  の符号は、系を中心にして考えるので、吸熱反応ではプラス、発熱反応では熱エネルギーを失っているので、マイナスになることに注意する、と回答。実際の計算は学生に任せた。

三回生

1. ベストの勉強法というのはわからないが、物理化学で今習っているところ、教科書でいえばその章を、章の最初から読み始め、教科書の例題や演習問題を自分で解きながら読み進め、わからないところがあれば、担当の先生に訊いたり、学修相談をフルに利用すればよい、と回答。学生は学修相談をできるだけ利用したいが、木曜日の五限は他の履修科目とバッティングしていて利用できないとのことであったので、私のメールアドレスを教え、理解できないところをその都度メールで尋ねてくれてもよいと、メールの活用を勧めておいた。学生が今具体的に理解できないでいる状態関数のところは、学修相談でこれまでに状態関数の

説明でおこなってきたことを簡単に説明し、2変数  $x, y$  (例えば  $T$  と  $V$ ) で表される関数  $f(x, y)$  は、通常  $x, y$  の数値だけでその値が決まるので、 $x, y$  の状態だけで値が決まる関数という意味で  $f(x, y)$  を状態関数と呼ぶが、微分として表現される式、例えば  $df = x^3 dx + xy^2 dy$  では一見  $x, y$  の関数のように見えるが、 $dx, dy$  をどのように変化させるかで、 $df$  の値が異なるので、 $df$  は状態関数の微分として表せない。 $df$  で与えられた微分式が状態関数の微分で表されるかどうかは、交差微分  $f_{xy}$  が  $f_{yx}$  に等しいかどうかで判断できる、と説明するに留めた。編入前に専攻した学科では機械工学で熱力学のところを習ったとのことであったので、それなら大丈夫、十分熱力学のところは理解できる、と励ましておいた。

## 5月11日(2023) 学修相談実施報告

### Zoom on-line 参加者

四回生 一名  
二回生 二名(一組)  
計三名

### 質問内容

四回生

1. 有機構造化学の NMR スペクトルに関する演習問題の問 4 で、400MHz の NMR スペクトロメーターで二本に分裂したピークの位置が ppm で与えられている。その間隔を周波数で答えるよう求められているがわからないので教えてほしい。

二回生

1. 有機化学の小テスト問題で、アルケンのハロゲン ( $\text{Br}_2$ ) およびハロゲン化水素 ( $\text{HCl}$ ) による付加反応の生成物が与えられているが、それぞれ出発物質のアルケンの化学構造(一種類とは限らない)を答えるよう求められているが、自分たちの解答で正しいかどうか見てほしい。

### 回答内容

四回生

1. ppm は 100 万分の 1 を単位とする表記で、NMR では測定に用いた周波数 (Hz) (問題では 400MHz) に対する割合を示している。問題では 2 本のピークの位置は 7.00ppm と 6.98ppm と与えられているので、それぞれが 400MHz の何分の一に相当するかすぐわかる。それらの差が周波数で表したピーク間隔になる。したがって、400MHz よりも 700MHz とか周波数の大きい

NMR スペクトロメーターの方が分解能がよい、と回答。(この周波数からピーク間のエネルギー差が計算できることには触れなかった。)

## 二回生

1. メール添付ファイルで送ってきた学生の解答で基本的には間違っていないと思うが、学生の解答でも、問題でも炭素-水素間の結合をどのように表現しているか、定かではなかった(炭素原子を中心とする結合の数が3なのか4なのか、はっきりしない書き方に見える)、アルケンにシストランスの異性体があるのか、二重結合の位置が違って同じ生成物が得られるのか、判断できなかった(与えられた化合物について、C-H結合かC-C結合かそれらを明記して化学構造を書くように、特に問題には教科書のp.289と補充問題を参考にするように書かれているのでそれを確かめるようにいった。それでもまだわからなければ、あらためて訊いてほしい、と回答。(付加反応の生成物の構造を決める反応機構や生成物の立体構造には全くふれなかった(不十分な回答になったと思う。))

(以上)