

6.15/2015 学修相談実施報告

来室学生

二回生 男子 一名

一回生 男子 二名

計三名

質問内容

二回生

1. 2種類の実験室の理想気体の混合エントロピー $\Delta_{mix}S$ は、気体のモル分率を X_1 、 X_2 とすると、下の式で表わされるが、エクセルを使って $\Delta_{mix}S$ をモル分率に対してプロットする問題の解答ができない。式の意味や誘導の仕方がわからないし、エクセルを使うことも十分にできない。教えてほしい。

$$\Delta_{mix}S = -R(X_1 \ln X_1 + X_2 \ln X_2)$$

一回生

1. 気体の比熱のところ、並進、回転、振動の自由度と比熱の関係で、振動運動からの寄与を無視して、 C_V 、 C_P の値を求めるが、何故そうなのか知りたい。
2. 定容比熱と定圧比熱の関係や理想気体について $C_P - C_V = R$ の関係があることなど、覚えるだけでなく、自分で理解したいので、もう一度 C_V 、 C_P について説明してほしい。
3. 熱機関の効率のところ、熱機関として(自動車の)エンジンなどを具体的に考えればよいのか。

回答内容

二回生

1. $\Delta_{mix}S$ の導出にはいろいろな方法がある。これまでに習った熱力学の知識だけで導く方法や、ボルツマンの関係式から導く方法について、説明しようと思ったが、式の誘導より、グラフが描けることが先決だと考えた。

混合のエントロピーを表わす下式において、

$$\Delta_{mix}S = -R(X_1 \ln X_1 + X_2 \ln X_2)$$

$X_1 + X_2 = 1$ であるので、 $X_2 = 1 - X_1$ を上式に代入すると、 $\Delta_{mix}S$ は X_1 だけの関数になっているので、 $\Delta_{mix}S$ が極値をとる X_1 の値や、関数の形を簡単に知ることができる、と説明し、 X_1 の値を求めた。

エクセルで関数を描く方法については、相談室のパソコンで実際に学生にやって見せた。連続データの作成法(フィル)や、キャプションの入れ方なども簡単に説明した。

(といっても Excel 2013 に私は全く不慣れなので、古いバージョンの Excel でのやり方を新しいバージョンで探しながらの説明になりました。学生にはかえってよい勉強になったかもしれません。)

一回生

1. 並進、回転、振動運動のエネルギーの大きさを定性的に説明し、例えとして、並進や回転のエネルギーが 1 円や 10 円の大きさとし、振動のエネルギーは 1000 円や 10000 円くらいに大きいとすると、1000 円や 10000 円札でのやり取りが普通の振動運動の世界では、並進や回転のエネルギーは通貨として使えない、つまり熱エネルギーとして受け取ってもらえない。熱が受け取れないのだから、比熱には寄与できない、温度があまり高くないところでは、振動運動の比熱への寄与は無視してよい、と説明。
2. 比熱の定義について再度説明し、 $(\partial U / (\partial T))_V = C_V$ 、 $(\partial H / (\partial T))_P = C_P$ の関係式および理想気体では $C_P - C_V = R$ の関係が成り立つことを、納得し自分で導けるようにいった。学生は納得したようであった。
3. 自動車のエンジンも熱機関の一つだが、一挙にエンジンの効率を考えるのは無理なので、熱機関の大切な原理、つまり仕事をするには高熱源から得た熱の一部を低熱源に捨てなければならないこと、したがって火力・原子力発電所でも、電流を仕事エネルギーとして取り出すには、一定量の熱エネルギーを低熱源(環境)に捨てなければならないことを、まず理解するように、と回答した。

6.18/2015 学修相談実施報告

来室学生

一回生 男子 二名

計二名

(これら二名は、自発的に学修相談に来たのではなく、数学の補習授業の際に、一度相談に来るように勧めておいた学生です。)

質問内容

1. 基礎化学 A,B,C の単位が取れるか、今とても不安である。中間の成績もよくない。単位が取れるようにするにはどのようにすればよいか。

回答内容

1. 勉強する以外にない。期末までまだ一ヶ月ほどあるので、相談に来ればできるだけ対応したい。基礎化学 A,B の教科書には練習問題の数が少ないらしく、どのような問題が解けるようになれば単位が取れるのかわからないようだ。また、高校で化学基礎だけしか習ってこなかった学生には、基礎化学 C の教科書の問題も簡単には解けない、ということであった。いまならまだ十分間に合うので、教科書とノートを付き合わせながら、わからない点や問題を、その都度聞きに来るように、学生には重ねて勧めた。

以上