

6月6日(2017) 学修相談実施報告

来室学生

三回生 男子 一名

計一名

質問内容

三回生

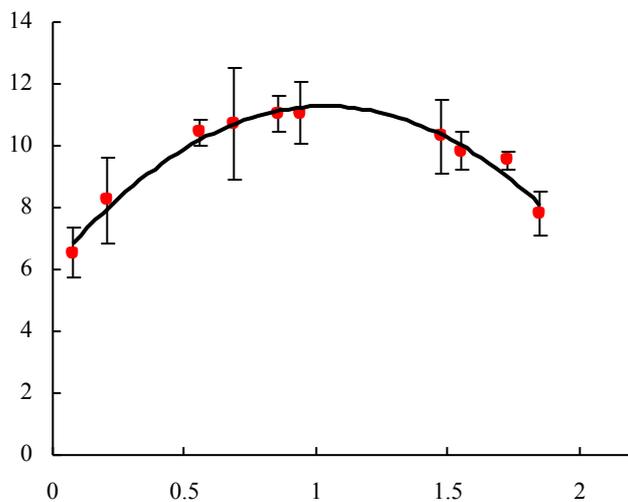
1. 三回生の実験で、水-フェノール系の相平衡曲線を求める実験をしているが、測定結果の図にエラーバーを付して再提出するように言われた。図は Excel で描いたが、エラーバーの付し方がわからないので教えてほしい。

回答内容

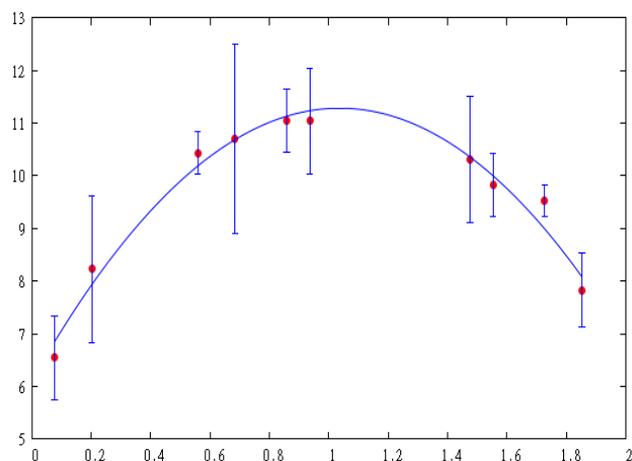
1. はじめに、実験について、どのような測定をし、それからどのような結果を得たかの概要を尋ね、図は T - X の相図であることがわかった。相平衡曲線を境にした各領域の相の存在状態について、基本的な理解を確かめた後、tie-line について質問し、簡単な説明をした。測定値に付随する誤差そのものを理解していなかったので、誤差の大きさは測定値の標準偏差で表し、その大きさ(幅)を棒線等で表したものをエラーバーとしてよい、と説明。横軸については、組成比にも誤差はあるが、縦軸の測定温度の誤差に比べて遥かに小さいので、組成比の誤差、つまり横軸のエラーバーは無視してよい(付さなくてよい)のではないかと回答。Excel を用いてエラーバーを付すことは自分自身これまでなかったもので、学生と一緒に学生の試みた Excel の方法で、エラーバーを散布図に付そうとしたがうまくいかなかった。また、学生は gnuplot を全く知らなかったもので、その方法でエラーバーを付すこと勧めることもできなかった。学生には不満足な回答になってしまったが、得られた散布図からエラーバーを考慮して平衡曲線を最適近似曲線(理論曲線)で表すことは実験では求められていないようなので、エラーバーだけなら手書きで書き加えて作図しても充分ではないか、と回答するに留まった。なお、エラーバーについては、実験のサブテキスト『実験データを正しく扱うために』をよく読むように言った。

後で、Excel でうまくいかなかった理由は簡単なことだとわかった。同じような質問があれば、下図のようなエラーバー(横軸についても同様)を Excel や gnuplot で付すことができると回答したい。

(データは実験の相図とは無関係)



Excel を用いた散布図とエラーバー



gnuplot を用いた散布図とエラーバー

6月8日(2017) 学修相談実施報告

来室学生

二回生 男子 一名

計一名

質問内容

二回生

1. Helmholtz や Gibbs の自由エネルギーがよくわからない。 Gibbs の自由エネルギーの温度変化から導かれるエンタルピーや、3つの熱力学変数の偏導関数の関係を表すオイラーの連鎖式が分からない。
2. 最近物理化学に興味湧き、夏休みには勉強したいと思っているが、どのような勉強したらよいか。

回答内容

1. ルジャンドル変換について説明し、熱力学の第一法則とエントロピーの定義から、共役関係にある熱力学変数を相互に入れ替えることによって、新しい熱力学変数、H、A、G が導かれること、これらの変数の全微分から Maxwell の関係式が容易にみちびかれること、また

これらの全微分からは、容易に偏微分の式を導くことができるので、例えば $(\partial G/\partial T)_p$ 、 $(\partial G/T/\partial T)_p$ 、 $(\partial G/T/\partial 1/T)_p$ を容易に求めることができる、と回答し、 $(\partial G/T/\partial 1/T)_p = H$ の関係式を自分の力で導けることを確かめた。オイラーの関係式については、関数関係にある3つの変数の偏導関数の間に成立する一般式で、熱力学で言えば、例えば $PV = RT$ について関係式を確かめてみればよい、と回答。

2. 教科書を使って勉強するのが一番よいが、物理化学を全般的に一冊の本で勉強しようとするなら、大部な本になるが、アトキンスやマッカーリー・サイモンの本が標準になる。全部の章を勉強する必要はないが、必須の章はいくつかあるので、それらをわからないところがあっても、最後まで読み通し、それを2-3度繰り返せば、その度に理解が深まり力はつくと思う、と回答。

以上