

## 5月23日(2017) 学修相談実施報告

四回生 男子 一名

計一名

### 質問内容

1. 卒業研究に取り組んでいるが、与えられたテーマはこれまで先輩諸氏が誰も手掛けなかったもので、自分が初めて取り組む学生なので、初歩的なことでも一つ一つ戸惑うことが多い。いま、直面している問題は、

- (i) 調製した試料の pH を測定しているが、pH の値が安定しない。どう考えたらよいか。
- (ii) ある重量分率の混合試料溶液を調製したいのだが、試料の質量を測定するとき、秤量値が変動する上、試料 A、B があるとすると、A に B を加えるべきか、その逆がよいのか、判断の根拠に困っている。

### 回答内容

1.(i) 測定値がどのように変動するかで対処の方法は異なる。もし、全くランダムに値が(大きく)変動して一定しなければ、測定装置(pHメーター)自身に、故障している、電源の電圧(電池等)が適正でない、など問題があるのではないか。一方、(pH)測定値が一方向に経時変化を示すのであれば、測定している試料や測定環境(気温や気圧を含めて)に問題がある、と考えられる。特に pH 測定の場合には、学生実験で経験したように、炭酸ガスが試料溶液に溶け込むと、pH は刻々と変化していくので、試料に通気するか、加熱して溶解している空気を除いた水を用いて、炭酸ガスによる影響かどうか確かめることができる。窒素ガスやアルゴンガスを試料溶液に通気したり、水を加熱すると、どうして溶解している炭酸ガスを追い出すことができるか、気-液平衡、気体の水への溶解度の温度依存性で考えればよい。

(ii) 学生が使用している電子天秤では百分の1ミリグラムまで測定できるので、試料から水分が蒸発したり、試料に吸収されたり、あるいは空気中の水分が秤量瓶に凝結して、その精度では秤量値はとも一定しないであろう。調製したい混合試料の重量%の必要な有効数字は何桁なのか。その必要度に応じて、試料 A、B の重量(質量)を測ればよいので、例えば重量%に3桁の有効数字が必要なら、試料の重量には4桁の有効数字があれば十分なのではないか。教科の計算問題では、各測定値の有効数字が与えられていて、それらから求めたい値の有効数字は何桁か、を尋ねる場合が多く、学生が自分の実験で出くわした、「自分が必要な有効数字と、測定で(自動的に)得られる測定値の有効数字との折り合いは自分でつける」、という考え方に慣れていなかった。

試料 A、B の混合の順序については、濃硫酸と水のように、必ず順序が決まっているものと、手順や手際によさで判断すればよいものがあるので、後者の場合には自分で実際にやってみて比較してみる以外にないだろう、と回答した。

その上で、どんな実験にも危険はつきものなので、初めて試みる実験については、必ず指導教授の

了解を得てから行うこと、また、ここでの研究の相談は、あくまでもいろいろな考え方について説明しているだけなので、自分で考える上でそれらを参考にしたとしても、最後は自分で判断する、あるいは、判断したということが大切だ、と付け加えておいた。

以上