

12月2日(2019) 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. 再提出の実験のレポートで、今回新たに指摘された箇所(余白のとり方や標準溶液の表現)についてみてほしい。

回答内容

二回生

1. レポートの書き方についてはこれまでに詳しい説明があったと思うので、新たに指摘された箇所は指摘にしたがって書き改めてはどうか、と回答。

12月3日(2019) 学修相談実施報告

来室学生

二回生 男子 二名

計二名

質問内容

二回生

1. 食酢の酸濃度を求める実験で、食品に記載された含量(4.2%)より、滴定実験で得られる値は大きくなると予想され、その原因を考えるように言われている。自分なりにいくつか考えてみたが、確信がない。
2. 同じく、飲料水や採取した河川の水の硬度を求める実験で、自分の実験の目的をどのように設定すればよいかまだ漠然としている。どう考えればよいか。
3. 無機化学の教科書の演習問題の解答で、何箇所かわからないところがあるのでみてほしい。
 - (a) 結晶の密度を格子定数や結晶形から求めるところで、計算式に記号 μ_{Cl} が現れるが、それが何を意味しているのかわからない。
 - (b) NaCl の解離エネルギーの差が何故原子のイオン化エネルギーと電子親和力で表わされるのか、プリントの式がわからない。

- (c) イオン結晶の格子エネルギーを求める式で、因子 $(1-1/n)$ において $n=9$ としてあるが、これはそのまま覚えればよいか。

回答内容

二回生

1. 学生の考えでは、原因として、(i) 0.1N の NaOH 標準溶液の濃度が、空気中の炭酸ガスの溶解によって低下している、(ii) 食酢には食物由来の酸 (クエン酸など) が混在していて、実験の滴定では酸の総量を量ることになるので、含量が高くなる、があった。(i) については含量が高くなる原因として考えられるが、標準溶液の検定をしておけば、除外できる。(ii) は食品に表示されている値が、中和滴定で求められたものであれば、実験と同じく酸の総量を求めているので、原因としては考えにくい (但し、酢酸そのものの量に基づく表記であれば別)、と回答。これらの回答の後、濃度の表記が「質量%」か「質量/容積」(あるいはモル濃度)かを尋ね、もし後者なら、食酢の体積は温度によって変わるので、冬季に容量分析で得られる濃度は、表記の値より大きめに出る可能性はあるのではないかと付け加えた。
2. 飲料水の場合、それらの産地、また河川で採取した試料の場合、それらの場所を選んだ段階で、既に実験の目的(テーマ)の1つは決まっているのではないかと。飲料水では健康飲料をうたったものもある。河川では汚染や嘗ての公害(足尾銅山や石見銀山、水俣など)の知識をベースに考えて、自分のテーマを設定することもできるのではないかと回答。
3. 示された式をフォローしながら以下のように回答した。
 - (a) 計算に用いる原子の質量の記号が通常用いられる原子量 M や原子質量単位 a.m.u. (後でわかったが、今は u になっている) ではなかったため、式をよく見てから、 μ_{Cl} は Cl の原子量を、 m_{Cl} は Cl 1 原子の質量を表わしていることがわかった。単位格子に含まれる原子数から密度を求める方法自体はよく理解していて説明する必要はなかった。原子量は質量比なので通常は「無次元」だが、計算に用いるときには kg/mol (SI 単位) で表わすことに注意するようにいった。
 - (b) 学生はこれまでの NaCl のイオン結合の印象が強過ぎてか、分子状の NaCl や中性の原子気体 Na や Cl が存在することを知らなかった。もちろんこれらが仮想状態であっても構わないのだが、実在することを知って、エネルギー準位図を描くことが容易になったようであった。その結果、2 つの解離反応のエネルギー差を Na のイオン化エネルギーと Cl の電子親和力で表わした式が理解できたようだ。
 - (c) 格子エネルギーを考えると、例えば 1 次元の NaCl 結晶の全クーロン力をどのように導くかを、図を描いて簡単に説明。クーロンエネルギーの因子 $(1-1/n)$ は、容易に導けるが、今の段階では $n=9$ (一般的には 10 前後) として計算できればよいのではないかと (Born-Mayer の式は言及しなかった。式の誘導をしておいた方が良かったかもしれない)。

この後、本学生とは私の勉強の仕方や学生時代をどのように過ごしたかなど、多少の雑談をした。

以上