

11月11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. 容量分析実験で、濃硝酸等いくつかの酸の濃度を求めているが、酸濃度というのは質量%のことなのか。また、得られた濃度の値が、記載されている標準値の範囲内から少し外れているが、許容範囲内か。

回答内容

二回生

1. 最初、学生の質問が「酸濃度」=「質量%」なのか、と思い、酸濃度をはじめ溶液の濃度の表わし方には種々あり、酸濃度を表わすのに普通はモル濃度や規定度が用いられる、と答えた。学生はもちろんそのことはわかっているが、実験で濃硝酸や濃塩酸の濃度を質量%で求める意味を理解できていないとわかり、何故かを以下のように説明した。濃硝酸、濃塩酸等、濃度の高い化学薬品がどのようにして製造され、また販売されるかを考えれば、「質量%」が最も信頼できる濃度の表わし方、つまり質量は温度や圧力などの環境に左右されない、ということを考えればわかる。同様に、濃度の低い食酢の場合には、製品が容量で流通することを考えると、酸濃度として「容量%」が最も簡便で信頼できる方法ではないか、と回答。この機会に、濃度の表わし方とそれらの用いられ方を調べてみてはどうか、と勧めておいた。

11月12日(2019) 学修相談実施報告

来室学生

三回生 男子 一名

女子 二名

二回生 男子 一名

計四名

質問内容

三回生 (3人共通)

1. 化学便覧で実験のレポートに必要な物性値を調べたい。

2. 有機合成実験(アセトアニリド誘導体)で、合成した化合物の同定と純度を求めているが、得られた赤外吸収スペクトルが目的化合物の特性吸収と一致するか、確かめなければならない。赤外吸収スペクトルのことがよくわからないので、特性吸収の見つけ方を教えて欲しい。
3. 所期の反応がほぼ終結したことを確認するために、油成分を含む反応溶液に塩酸を加え、油成分がなくなれば、反応は完結していると判断できるのは何故か。
4. 実験で行った合成反応の反応機構を考えるようにいわれているが、どう考えたらよいか。

二回生

1. 容量分析実験で得られた結果を、レポートでどのように纏めればよいか。

回答内容

三回生

1. 物性値は屈折率のことであった。合成実験で得られた目的物は常温で液体なので、屈折率の値から合成の成否の判断と、目的物の純度の目安にするためのようだったが、便覧には同一化合物について屈折率の値が見慣れない記号の下にいくつも記載されていて、どうしたらよいか戸惑っていた。そこで、屈折率は光の波長によって変化することを話し、ナトリウムの D-線を含むいくつかの波長で測定された値が掲げられている、と説明。実験では可視光を用いて屈折計で測定しているので、Na の D-線で測定された値を用いればよいのではないかと回答。便覧の表の記号の意味は表の最初に詳しく記述されているので、それをよく読んでおくように言った。
2. ごく一般的な前置きとして、赤外の吸収スペクトルは分子の振動運動に起因していること、分子の振動の自由度(振動の数)は $3N-6$ で与えられるので、原子数が多くなると、振動の種類数は非常に多くなるので、全部を同定することは普通できないが、幸い分子の振動を、分子の結合や官能基の運動など、分子の一部の振動運動に分けて考えることができる。したがって、合成で得られた化合物の化学構造式から、特徴ある化学結合、例えば C-Br、Ph-H、ベンゼン環、-C=O、-NH₂等の伸縮や変角、グループ振動等の特性吸収の位置(cm^{-1} 単位)を、テキストの表から調べ、それらに該当する吸収バンドが、測定で得られた赤外チャートに見出せるかどうかで同定の判断基準にすればよい、と回答。(IRのハンドブックのレファレンスチャートには触れなかった。)
3. 質問の反応では、反応物も生成物も水に不溶で油状で分散しているが、生成物は塩酸と反応して塩を生成するので、水に溶けるようになる。このことを用いて反応の完結を判断していると、回答。
4. 合成反応の反応機構については詳しくないので、学生の質問には適切に答えることはできなかった。ただ、基本的な反応については、教科書やジョーンズの有機化学にわかりやすく解説があるので、それを参考にするように言った。質問の反応については、ほぼ同一の反応(逆反応)がジョーンズの有機化学の本にあったので参考にした。質問の過程で、学生は質問の反応の逆反応を本に見つけ、反応機構は逆反応からでも分かるのではないかと気付いた。現象の微視的可逆性から、反応機構

は正・逆両反応で同じ中間体を経て進むので、自分で気付いた良い着眼点を掘りどころにして、反応機構を考察してみてはどうか、とっておいた。

二回生

1. 測定値のばらつきが大きく、データの棄却と標準値からのずれをレポートでどのように扱ったらよいか迷っていた。いくつか個別のケースについて助言はしておいたが、基本的には学生が作成するレポートなので、多くは学生の主体的な判断に委ねた。

以上