

6.20 学習相談実施報告

来室学生

一回生 男子 一名

三回生 男子 一名、女子 一名

計 三名

質問内容

一回生

1. 基礎化学 C の講義で酸化数を習ったが、有機化合物の場合がよくわからない。

演習問題で、下の反応において各原子の酸化数の変化を答え、酸化数の変化からどの原子



が酸化されるかを答えることを求められたが、わからないので教えてほしい。

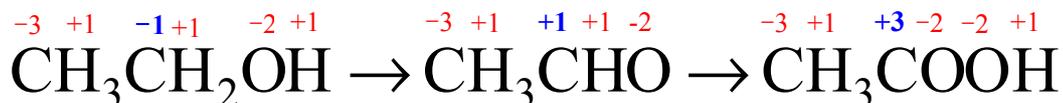
三回生

1. 前回質問した見掛けの速度定数 k_{obs} を求める方法について、検討の結果を聞きに来た。

回答内容

一回生

1. 質問に来た学生は $\text{CH}_3\text{CO-OH}$ を $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ と書き、酸化数として O に -2、H に +1 を当てはめ、炭素の酸化数を x として、 $2x + 4 - 2 \times 2 = 0 \Rightarrow x = 0$ と求めていた。有機化合物では炭素原子に同じ酸化数を割り当てるのは全くの誤りであることを強調しておいた。問題の例ではそれぞれの分子の化学結合を八隅則に則って描き、結合電子対は結合 A-A では折半、結合 A-B では電気陰性度の大きい原子の方にすべての結合電子を割り当てる。このように考えると酸化数は下の数字のようになる。



酸素と水素およびメチル基の炭素の酸化数は変化しないが、青色数字で示す真ん中の炭素の酸化数は $-1 \rightarrow +1 \rightarrow +3$ と増加していることがわかる。したがって酸化数の変化からいうと、真ん中の炭素が酸化されているといえる、と説明。

高校の化学でも酸化数は習っているが、数値として記憶しているだけらしく、これが炭素の酸化数を x として方程式を解くという誤った考えに導いているようだ。

三回生

1. 参考文献などにに基づき、簡単な例について見掛けの速度定数 k_{obs} を求める基本的な考え方を説明の後、質問を受けたチャレンジ問題について、導き方のポイントはプリントに簡潔に示してあるとおり、反応系と生成系をわける、平衡濃度を用いる、化学量論を用いる、であって、その方法に基づき導き出した正解と思われる結果について説明した。

学習相談の後、担当の先生から演習問題の解答を頂き大変感謝しています。今後の学習相談に是非とも生かしたいと思います。

以上

6.22 学習相談実施報告

来室学生

一回生 男子 一名

三回生 男子 二名

計 三名

質問内容

一回生

1. 微分・積分学で、章末の問題がわからない。
 - (a) $\sin x$ のマクローリン展開で第四項まで求める。
 - (b) 不定積分、たとえば $\int \frac{1}{x \log x} dx$

三回生

1. 磁化率の測定で、実験結果を重みつき非線形の最小二乗法で解析し、最適な実験曲線を求める課題で、解析には `gnuplot` を用いればよいといわれたが、フィティングの結果をエラーバーを用いてプロットする仕方がわからない。もしわかれば教えてほしい。

回答内容

一回生

1. (a) $\sin x$, $\cos x$ の微分はできたが、マクローリン展開を間違えて覚えていて、 $f'(0)$, $f''(0)$, $f'''(0)$ 等が、 $f(x)$ をそれぞれ 1 回、2 回、3 回微分して得られた関数 $f'(x)$, $f''(x)$, $f'''(x)$ について $x=0$ での値を求めたものであることがわかっていなかった。

具体的に $\sin x$ のマクローリン展開の第四項まで求め、解答と照合し、理解できたようであった。
- (b) 不定積分を求める場合、(1)積分関数の一部を別の変数で置き換える、(2)部分積分

を実行してみる、などが有効なときがある。たとえば $\int \frac{1}{x \log x} dx$ では、下に示す式(1)から、式(2)の置き換えをして、式(2)、(3)を式(1)に代入すれば、答えとして、式(4)を得る。

$$\int \frac{1}{x \log x} dx \quad (1)$$

$$y = \log x \quad (2)$$

$$dy = \frac{1}{x} dx \quad (3)$$

$$\int \frac{1}{x \log x} dx = \int \frac{1}{y} dy = \log y = \log(\log x) \quad (4)$$

得られた結果が正しいかは、答えを微分してみればよい。それには下の関係を覚えて使えるようにすると良い、と教えた

$$\frac{d \log f(x)}{dx} = \frac{d \log f(x)}{df(x)} \cdot \frac{df(x)}{dx} = \frac{1}{f(x)} \cdot \frac{df(x)}{dx}$$

実際上の例に当てはめると、

$$\frac{d \log(\log x)}{dx} = \frac{d \log f(x)}{d \log x} \cdot \frac{d \log x}{dx} = \frac{1}{\log x} \cdot \frac{1}{x}$$

となる。

三回生

1. 私自身 gnuplot を使ったことがないので、彼等に適切な回答をすることができなかった。線形の場合、用いたパラメーターa,bの誤差の見積もりは Excel でも LINEST を用いるとできるが、非線形(多項式)の場合、相関係数しかでてこない。これまで Excel と Mathematica で過ごしてきた不自由しなかったが、gnuplot では非線形パラメーターの誤差の見積もりまでできるようなので、これから少し勉強し学生の質問にもある程度こたえられるようにしたい。

以上