

6.28 学習相談実施報告

来室学生

一回生 男子 一名、女子 一名

三回生 男子一名

計 三名

質問内容

一回生

1. 28日に受けた基礎化学Cの小テストの問題が全くわからなかった。特に規定度と価数がわからない。

2. 基礎化学Aで習っているd-軌道の形をどう区別して理解したらいいのかわからない。

三回生

1. 磁化率の測定実験に関するもので、得られた磁化率が試料の結晶構造や配位子の種類とどのような関係にあるか詳しく知りたい。

2. 材料化学で習っているいろいろな機能材料に興味を持っているが、よく理解できていないところがある。たとえば蛍光灯の発光のメカニズムと発光色が白色から昼光色にシフトすることについて。

回答内容

一回生

1. 試験問題にあった中和滴定、酸化還元滴定の計算問題を順番に解いていくことで、規定度、当量、モル量、モル濃度の区別と、ファクターの意味について理解を確かなものにできたと思う。

2. (i)量子数の種類 n, l, m_l と取り得る数値について復習した後、(ii) p_x, p_y, p_z -軌道や $d_{xy}, d_{yz}, d_{zx}, d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$ -軌道の下付きの x, y, z 等の記号は、 x, y, z を極座標表示で表わすと、これらの p -軌道や d -軌道の波動関数の角度依存性を表わす関数と一致していること (たとえば $3d_{xy}$ -軌道については $\sin^2 \vartheta \sin 2\varphi$ が角度部分になっている)、(iii)

$d_{xy}, d_{yz}, d_{zx}, d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$ -軌道の形は、 d_{z^2} を除いて、添え字をゼロとおいた平面が節面になっていること、たとえば d_{xy} -軌道では図1に示すように $x=0$ または $y=0$ の平面が節面 (波動関数の値がゼロになる平面) になっているし、 $d_{x^2-y^2}$ -軌道では

$x=y$ または $x=-y$ の平面が節面になっていると覚えれば簡単に形を描ける。(iv) これらの軌道は量子数 $m_l = -2, -1, 0, 1, 2$ に一対一で対応してはいないので

$d_{xy}, d_{yz}, d_{zx}, d_{x^2-y^2}, d_{z^2}$ -軌道をそれぞれ $d_{-2}, d_{-1}, d_1, d_2, d_0$ に対応させるという

書き方はしない。これはp-軌道についても同じである。(v) d_{z^2} -軌道の節面は2つのコーンを頂点でつなぎ合わせた形になっている(z-軸の回りに回転)。(vi) 節面の数は(主量子数 - 1) になっているので3s-軌道でも3p-軌道でも2つ節面がある。テキストの図でそれがよくわかる。

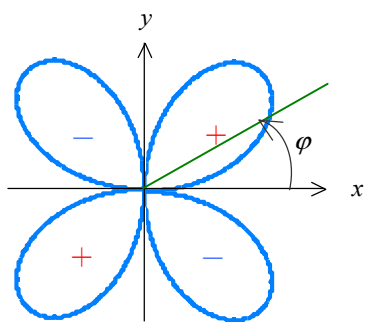


図1 $3d_{xy}$ -軌道と節面

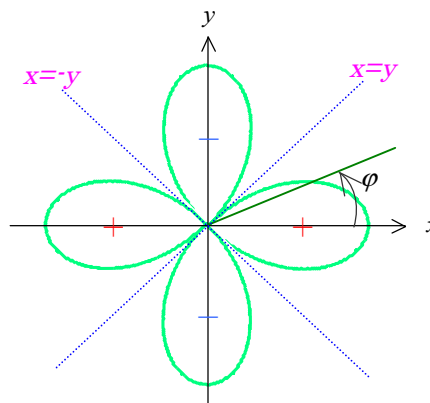


図2 $3d_{x^2-y^2}$ -軌道と節面

三回生

1. 結晶場によるd-軌道の分裂について、d-軌道の形と配位子(電荷)のおかれた位置との関係で説明。(スピノオンリーで考えた)高スピン型、低スピン型とd-電子の数、磁化率とd-電子の数との関係など、一般的な回答はできたが、実際に測定に用いた試料の化学構造が6,5,4-配位のどれにあたるかや、錯体の色(分光系列)との関連については具体的に答えられなかった。

2. 初期の光源ではアーク灯が用いられたこと、水銀ランプでは原子状の水銀原子(蒸気)が放電による電子との衝突で励起されること、励起原子からの発光は特定の輝線(特に紫外部で強い)として現れること、この発光を別の分子や原子が吸収して生じた励起分子・原子からの発光が二次発光(長波長部へのシフト)として現れる、また、一般的な励起光源としてはキセノンランプが今は多く用いられている、など答えたが、蛍光灯の構造や発光の詳しいメカニズムについては知らないことであった。

三回生の質問になってくると、自分自身知らないことが多い。質問を受けていろいろと勉強になっている。

6.30 学習相談実施報告

来室学生

一回生 女子 一名(名簿後半のクラス)

質問内容

基礎化学 B で習っていることで問題など形式的には解けるのだが内容はよく理解できていない。どのように勉強すればよいか。

回答内容

具体的に何処何処がわからないという質問ではなかったので、熱力学で覚えておくことを何点か強調して教えた。理解力があり、数式に対する抵抗は少ない学生であったので、根気よく勉強するように言った。

具体的には (i) 熱力学の第一法則は書けること。 (ii) 仕事エネルギーと熱エネルギーは状態量ではないこと(経路に依存する)。 (iii) エントロピーの定義を前提に、熱力学の第一法則が $dU = TdS - PdV$ と書けること。 (iv) 熱力学で現れる関数は状態量であること。ただし TdS 、 PdV 等は状態量ではないこと。 (v) $dU = TdS - PdV$ の式から U は S と V の関数になっていること。 (vi) 変数変換によって他の熱力学関数 H, A, G が導き出せること。たとえば U から H を導くには $d(PV)$ を足せばよいが、 PV は状態量になっていること。などを説明した。何か参考書がないか訊ねられたが、今の段階では教科書をよく読み、章末の問題を自分で解いてみることを、わからない点はまた質問に来るように言った。

以上