

## ChemA 講義補足 (4月15日)

・第2回目の講義では、「スペクトルと原子構造」を題材とし、量子論の誕生とそれに関する基礎事項についてお話ししました。

・講義で使ったパワーポイント資料は、PDFにしたものを、「化学 A 講義資料」のところに貼り付けてありますが、ファイルサイズを小さくするため、3分割した version も載せてあります。

・毎回、レポートの課題について、A4 で1枚に回答を記し、次回の講義の時に提出してもらいます。提出は、教室の教卓（黒板の前の机）の上です。早目に教室に入り、レポートを提出するようにしてください。遅れて講義に参加した場合は、授業終了後すぐに、教卓へ提出してください。

・今回は、Home Work として、3つの課題を出しました。次回に、レポートとして提出してください。その際に、講義や電子教室についての感想を追記していただいてもかまいません。歓迎いたします。

・テキストと参考書についてですが、前回の補足に、いくつか記しました。参考書類を少し覗いてみて（図書館や書籍部の店頭で）、読んでみたい、もっと学びたいと感じたら、より広く、より深く、どんどん学んで、世界のトップを目指してください。単に、学期末試験に備えるには、ということではなく、みなさんの将来に向けて、学習を進めていただければ幸いです。

・前回の補足で取り上げた、参考書類のどれをとくに推奨するかという質問がありましたが、みなさんそれぞれで、これまでの学習内容が違うかもしれませんし、今後の各専門での必要度や波及効果にも違いがあるかもしれませんので、一概に、これとはいえない面があります。自分のことを一番よく知っているのは、みなさん自身ですので、これから学習したり、参考にしたりするテキスト・参考書・文献などについて、なるべく皆さん自身で、それぞれの重要性や必要性を判断する力をやşıなっていくようにしてください。

・今回の講義資料の10枚目、「電子に許されるエネルギー：エネルギー準位」のところで、右側の図の中の、 $n = 1$  から  $n = \infty$  のラベルのうち、右辺に数字が入っているところは、 $n=1$  は  $n=2$  に、 $n=2$  は  $n=3$  に、一つずつ、数字を大きく訂正する必要があります。これは、この資料のミスプリです。一番下の「基底状態」のところには、左側に  $n$  のラベルが抜けていますが、ここには、 $n=1$  を付す必要があります。つまり、 $n=1$  が基底状態で、 $n=2$  以上が励起状態ということになります。

・水素原子のスペクトルの図は、1枚目と8枚目にあります。そのうち、1枚目は、赤い部分が一本の線以外にもたくさん見えています。写真を撮るときの条件にもよるのですが、

いわゆるバルマー系列というのは、8枚目の図にあるように、赤い領域に1つの輝線だけです。

・「プランクのエネルギー量子論」のところで、プランクは、トビトビのエネルギー量子を導入することで、熱放射の問題を解決した、といましたが、何が問題で、どのような解決がなされたかは、詳しく述べませんでした。

これについては、少し詳しい量子論の本に出ていたりしますが、私が書いた本では、次の2冊に、関連する記述がありますので、興味に応じて（図書館を利用するなどして）参照してください。

「量子物理化学」大野公一（東大出版会） 第1章の本文と演習問題で

<http://211.15.34.23/ohnok/RBK.HTM>

「量子化学演習」大野公一（岩波書店） 1-3の問題で

<http://211.15.34.23/ohnok/RKEN.HTM>

・「光電効果」の説明で、古典物理学では説明不能であった「謎」について、簡略に触れましたが、この問題については、上であげた「量子物理化学」に詳しく記されています。また、次の本には、4ページ近くにわたり図や表も交えて詳しく解説してあります。

「量子化学」大野公一（岩波書店）

<http://211.15.34.23/ohnok/RK.HTM>

・バルマー系列の公式を詳しく紹介しませんでした。バルマーがどのようにして公式を見つけたかについては不明なのですが、合理的な方法で、天才ならずともバルマーの公式にたどり着くことができる思考法について、上の「量子化学」(岩波書店)に記述があります。また、ネット上で「バルマーの謎」というキーワードで検索すると、私のホームページの中で詳しく解説した次のページにアクセスすることができます。

<http://211.15.34.23/ohnok/Balmer.HTM>

ここに記述されていることのエッセンスは、上にあげた「量子物理化学」の演習問題の中にもあります。バルマーの謎への挑戦は、私自身のオリジナルで、私が東大の助手として化学実験を教えていた27~28歳のころに考えついたものです。

・コンプトン効果によって、光が運動量をもつ粒子のようにふるまうことが実証されたことについて、簡単な説明をしましたが、上で示した「量子物理化学」では、演習問題で詳しく扱っています。

・電子回折については、どのようにして回折像が出てきて、それがどんな情報をもつのかについては、講義では省略しました。X線を使った回折実験では、**Bragg**の反射条件（波の散乱波が干渉して消えずに回折像を与えるための条件）という公式

$2d\sin\theta = n\lambda$ （ $d$ ：結晶格子の原子間距離、 $\lambda$ ：X線の波長、 $\theta$ ：X線の散乱角、 $n$ ：整数）に基づき、結晶構造に関する情報が得られます。詳しくは、上記の「量子化学」(岩波書店)や「量子物理化学」(東大出版会)に説明があります。

・以上では、いろいろな参考書で詳しく扱ったところをあげておきましたが、今学期の学習に絶対不可欠というわけではありません。重荷になるようならスキップしてもよいですが、もっと深く知りたいという人のために、あげておきました。また、それらの参考書の演習問題にまで手を出してもらえれば、難しそうに思えることでも、じっくりと取り組んでいくと、天才や大科学者ならずとも、重要な問題を攻略することができ、大いに自信と勇気が湧いてくると思います。チャレンジ精神をどのように培ったらよいかに関心のある人にお勧めしておきます。

・とくに、参考にして下さいというわけではありませんが、何年か前から放送大学で「量子化学」を担当しており、今年の前期（7月末ごろ）まで放送が流れます。もしも、放送大学の講義を見ることができるようでしたら、のぞいてみると参考になるかもしれません。

・なお、最近は、図書館に行かなくとも、ネット（Web）上に、いっぱい情報が提供されていて、たいへん便利です。私も頻繁に利用しています。ただし、図書館の書籍は（本屋さんの編集会議で）選ばれた著者が執筆しており、それなりの権威があります。一方、ネット上のコンテンツは、多くの場合、そうしたフィルターを通さずに自由に発信されているため、よい面もありますが、仮に誤りや片寄りがあったとしても、そのままになっていることも多いので、注意が必要です。図書にしてもネット上のコンテンツにしても、うのみせず、常に自らその真偽を判断する心構えで利用することを忘れないようにしましょう。

・講義補足は、なるべくすぐに配信できるようところがけますが、他の用務も多いので、すぐにできないこともあります。そういう場合は、一度だけでなく、何度かにわけて補足を書き足します。リンクの右側に、更新日時を示しますので、追加があったら更新日時が変化します。補足を見るときには、更新日時に注意するようにしてください。