



これも評価の対象 簡単にしたらわかると思います

### レポート提出について

- レポートの内容
  - 講義の中で設けた“問”のうち、問1-1, 2, 6, 問2-1, 5, 問3-4, 7, 8, 10を解答せよ。  
(式変形が多いので、手書きを推奨。数式ソフトなどで綺麗に仕上げた必要はない。)
  - レポートの表紙に下記を記載のこと
    - 学籍番号、氏名 (2011年!!)

提出〆切: 2011年1月12日(水)  
(講義開始前に集めます)

### 3.8. 多電子原子

- He原子のSchrödinger方程式

$$\left[ -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla_1^2 - \frac{\hbar^2}{2m} \nabla_2^2 - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2e^2}{r_1} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{2e^2}{r_2} + \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_{12}} \right] \Psi = E\Psi$$

電子間反発項

3体問題  
このSchrödinger方程式は、解けない。

### 3.8. 多電子原子

- 一般の場合のSchrödinger方程式
- 原子番号Z、電子数Nのとき、

$$\left[ \sum_{i=1}^N \left( -\frac{\hbar^2}{2m} \nabla_i^2 - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{Ze^2}{r_i} \right) + \sum_{j>i}^N \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r_{ij}} \right] \Psi = E\Psi$$

電子間反発項

この式も、解けない。

...この項がないと解ける。  
→ He原子の場合、固有エネルギーと波動関数は2つの水素原子の  
・エネルギーの和  
・波動関数の積  
で表せる。問3-11:これを示せ(ヒント:変数分離)

### 3.8. 多電子原子

- 多電子原子についての実験事実
- 固有X線(特性X線)
  - とびとびの波長
  - 元素によって異なるが、いくつかの系列に分類可能
  - 例) CuのKα線など

波長

### 3.8. 多電子原子

- 固有X線と原子番号との関係 (実験的に) (Moseleyの法則)

$$\lambda^{-1/2} = K(Z - s)$$

K, s は系列による。

Kα系列:  $K = 2868 \text{ m}^{-1/2}, s = 1$   
Lα系列:  $K = 1237 \text{ m}^{-1/2}, s = 7.43$

補足: これら以前に、メンデレーフ(Mendeleev)は周期表をつくっていた(1869)。