**中間テスト　化学A　2014年度**

以下の問に答えなさい．ただし次の数値を用いてよい．

　プランク定数h＝6.63×10-34Js，　リュードベリ定数*R*＝13.6eV

　電子の電荷e＝1.60×10-19C，　電子の質量me＝9.11×10-31kg，　光速度c＝3.00×108ms-1

問1　水素原子のスペクトル線のうち，Balmerの観測したスペクトル線について以下の問いに答えなさい．

(1)　Balmer系列の中で最も長波長のスペクトル線において，始状態，終状態それぞれの量子数nの値を答えなさい．

(2)　(1)のスペクトル線の波長を，nm単位で答えなさい．

問2　規格化された水素様原子の2pz軌道の波動関数は次のとおりである．



(1)　2pz軌道の外形を模式的に表しなさい．ただし，関数値の正負を書き入れること．

(2)　2pz軌道で電子密度が最大となる点での極座標，およびその最大値を答えなさい．

問3　「一次元の箱の中の粒子」の波動関数は，　*n*＝1，2，3，……

である（箱の長さaの中ではU＝0，それ以外ではU＝∞とする）．辺の長さの日が1：2の二次元の長方形の箱（0≦x≦a，0≦y≦2aでUx＝Uy＝0，それ以外の（x，y）でUx＝Uy＝∞）の中の質量mの粒子について次の問いに答えなさい．

(1)　最も低いエネルギーの量子準位の波動関数とエネルギーの大きさを答えなさい．

(2)　（nx，ny）＝（1，2）の量子準位において，粒子の存在確率の最も大きな座標を全て答えなさい．

(3)　エネルギーが低い順に量子準位を列挙した時に，エネルギーがはじめて縮重する量子準位を答えなさい．（○，△）と（□，×），のように答えること．

問4　水素原子のエネルギー準位は，で与えられる．次の問いに答えなさい．

(1)　電子が3d状態に収容されている水素原子のイオン化エネルギーを求めなさい．

(2)　基底状態のB原子の第5イオン化エネルギーをeV単位で求めなさい．

（注：He→He＋を第1イオン化エネルギー，He＋→He2＋を第2イオン化エネルギーなどという）

以上．