「化学構造論」宿題　（Ｆ１石田）

提出日：６月９日

[1] 自然界における酸素は次の３つの同位体の混合体である．

同位体	原子量	組成比(%)
^{16}O	15.994915	99.762
^{17}O	16.999131	0.038
^{18}O	17.999160	0.200

酸素の原子量を求めよ．

[2] 3.22×10^{24} 個の銅原子からなる銅金属の重さは何グラムか．

[3] 次の事項を説明せよ．

a）質量欠損　　b）光電効果

c）Bohr の仮説　　d）de Broglie の仮説

e）Heisenberg の不確定性原理

[4] 520 nm の波長をもつ緑色光の振動数を求めよ．

（ヒント．$1\ nm=10^{-9}\ m$）

[5] 次の電磁波の量子エネルギーを計算せよ．

（a）$\nu=4.0\times10^{19}\ s^{-1}$　（γ 線）

（b）$\lambda=300\ nm$　（紫外線）

（ヒント．量子エネルギー$=h\nu=hc/\lambda$）

[6] 次のものに伴う de Broglie 波の波長を求めよ．

a）$100\ km\ s^{-1}$ で運動する質量 1 g の粒子．

b）25°Cにおける水素１分子．

c）1 eV の運動エネルギーをもつ電子．

[7] 水素原子の電子が $n=1$ から $n=2$ および 3 に遷移するとき吸収するエネルギーの大きさを eV，波長(nm)および波数(cm^{-1})の単位で求めよ．

[8] 水素原子の電子がもっとも低いエネルギー準位($n=1$)にあるとき，原子からこの電子を取り去るのに必要なエネルギーを求めよ．このエネルギーは水素のイオン化エネルギーといわれている．

[9] 水素原子の中の電子の速度の不確かさを見積もってみよ．ただし，電子はボーア半径 a_0 で運動しているものとする．

[10] 次の事項を説明せよ．

a）四つの量子数　　b）角運動量　　c）動径分布関数

d）Pauli の排他原理

[11] 次の事柄の相互関係について述べよ．

（a）波動関数　（b）電子雲　（c）電子の確率分布

[12] ある元素の中性原子は主量子数 $n=1$ の電子を 2 個，$n=2$ の電子を 8 個，$n=3$ の電子を 10 個，$n=4$ の電子を 2 個有する．次の量を求めよ．

a）原子番号　　b）s 電子の総数　　c）p 電子の総数

d）d 電子の総数　　e）原子核内の陽子数

[13] 原子番号 Z の元素の水素類似 1s 軌道を占める電子が見出される確率がもっとも高い原子半径を計算せよ(動径分布関数が極値を持つときの半径を求める)．

[14] 原子番号 Z の水素類似 2s 軌道を占める電子が見出される確率が最大となるときの原子半径を計算せよ．