

問題1. 次の[ ]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 原子の電子状態とエネルギーを決める指数を[ **量子数** ]という.
2. 原子の[ **量子数** ]は, [ **主量子数** ]( $n$ ), [ **方位量子数** ]( $l$ ), [ **磁気量子数** ]( $m$ )がある.
3.  $n, l, m$  で定まる電子のエネルギー状態と分布形状は数学的関数として表すことができ, これを[ **原子軌道** ]という.
4. 1つの[ **原子軌道** ]に[ **スピン** ]の向きが異なる2個の電子が入ることができる.
5.  $n$  は原子核からの大まかな距離を表す指標で,  $n=1, 2, 3, \dots$  の自然数を取り, それぞれ[ **K** ]殻, [ **L** ]殻, [ **M** ]殻,  $\dots$  の名称が付けられている.
6. 各殻によって収容できる電子数が異なり $n$  に対し最大収容電子数は [  **$2n^2$**  ] である.

問題2. 次の[ ]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 方位量子数  $l=0$  の原子軌道は球状であり, [  $s$  ]軌道とよばれる.
2. 一般に主量子数  $n$  に対し, 方位量子数  $l$  は, [  $0, 1, 2, \dots, n-1$  ]だけある.
3. L 殻の電子殻は主量子数 = [  $2$  ]に対応する. L 殻に方位量子数は, [  $0$  ], [  $1$  ]の状態がありそれぞれ主量子数 [  $2$  ]を併記して [  $2s$  ]と [  $2p$  ]の記号で表される.
4. M 殻の電子殻は主量子数 = [  $3$  ]に対応する. M 殻には方位量子数は, [  $0$  ], [  $1$  ], [  $2$  ]がありそれぞれ主量子数 [  $3$  ]をつけ [  $3s$  ], [  $3p$  ], [  $3d$  ]の記号で表される.
5. 方位量子数  $l$  の数が多くなるほど, 電子分布形状がより [ 複雑 ]になる.
6. N 殻のすべての原子軌道を記号で表すと, [  $4s, 4p, 4d, 4f$  ]である.

問題3. 次の[ ]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 原子軌道に入る電子のエネルギーは, [主量子数]( $n$ )と[方位量子数]( $l$ )で定まる.
2.  $l=0$  の場合は, 電子は[球]状に分布する.
3. 異なる状態が複数ありそれらのエネルギーの等しい場合は, それらは[縮重](あるいは[縮退])しているという.
4. 電子は[負]の電荷を持つため, 運動によって[磁場]を発生する.
5.  $l \neq 0$  以外の原子軌道は, 磁場の中では電子が作る[磁場]との相互作用のため, 軌道のエネルギーが異なり分離する. これを[解縮重]という.
6. 方位量子数  $l$  の場合, 磁場を与えると  $[-l, -l+1, \dots, 0, 1, \dots, l-1, l]$  のように合計  $[2l+1]$  個に分離する.
7.  $n=1$  の場合は, 方位量子数は  $[0]$  のみでそれを記号で  $[1s]$  のように表す.  $n=2$  の場合は方位量子数は  $[0]$  と  $[1]$  があり前者は記号で  $[2s]$ , 後者は  $[2p]$  であるが,  $p$  軌道は磁気量子数により3つに分離するのでそれらを  $[2p_x, 2p_y, 2p_z]$  の記号で表す.

問題4. 次の[ ]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 電子のスピンとは電子自身の[回転]であり, 2種ある.
2. 回転モーメント(回転力)の大きさは,  $+(1/2)\hbar$  と  $-(1/2)\hbar$  である. これらの係数 ( $+(1/2)$  と  $-(1/2)$ ) を[スピン量子数]という.
3. また,  $+(1/2)$  と  $-(1/2)$  のスピン量子数を持つ電子を, それぞれ, [ $\alpha$ ]電子および[ $\beta$ ]電子という.
4. 電子は[負]の電荷をもつので, 自転運動により磁場が生じる. そのため, 外部から磁場をあたえることにより電子のスピンに由来する磁場と相互作用し, 異なる[エネルギー]状態が生じる.

問題5. 次の[ ]の中を適切な単語あるいは記号で埋めよ.

1. 原子軌道はエネルギーの低い順に,  $1s$ , [  $2s$  ],  $2p$ , [  $3s$  ],  $3p$ , [  $4s$  ], [  $3d$  ],  $4p$ , …の順に並ぶ.
2.  $p$  軌道は磁場の中では[ 3 ]つのエネルギー状態に分離し,  $d$  軌道は [ 5 ]つに分離する. また  $f$  軌道は [ 7 ]つに分離する.
3. 原子軌道に電子が入るとき, 軌道エネルギーの [ 低 ]い順に入る.  $p$  軌道は磁場のないところでは [ 3 ]重に [ 縮重 ]している.
4. 縮重している原子軌道に電子が入る場合, 電子は, 縮重した軌道を分散して [ 同一 ]スピンド入り, すべての軌道が1個の電子で埋まったら, 次に [ スピン ]を逆にして入る. これを [ Hund ]則という.
5. 窒素原子の電子配置は [  $1s^2 2s^2 2p^3$  ]である.