

[9] 化学結合論

(1) 主量子数が 3 となる原子軌道をすべて列挙せよ。なお、主量子数と方位量子数のみによって区別し、磁気量子数の違いは考慮しなくて良い。

(2) 以下の軌道に縮退している軌道はいくつあるか、量子数の組み合わせを示し答えよ。

- a) 2p 軌道
- b) 3d 軌道

(3) 以下の元素を第一イオン化エネルギーが小さい順に並べよ。

- a) N、Li、F、B
- b) Cl、I、Br、F
- c) Ca、Ba、Sr、Mg
- d) He、Kr、Ne、Ar

(4) 遷移金属の第 1 イオン化エネルギーがほぼ一定である理由を 100 字以内で述べよ。

(5) 次のうち、() 内の原子の混成軌道を答えよ。

- a) BCl_3 (B)
- b) SiCl_4 (Si)
- c) CO_2 (C)
- d) $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$ (Ni)

(6) 酸素に関する以下の問いに答えよ。

- a) 酸素原子は窒素原子に比べて第一イオン化エネルギーが大きい。この理由を電子配置の観点から 100 字以内で述べよ。
- b) 三重項酸素と一重項酸素の分子軌道エネルギー準位図を示せ。なお、一重項状態とは総スピンがゼロの状態を指す。また、それぞれの結合次数を答えよ。
- c) 三重項酸素と一重項酸素のどちらが高い反応性を示すか答えよ。また、分子軌道の観点から理由を 100 字以内で述べよ。
- d) 三重項酸素が酸化して O_2^+ になるとき、O-O 結合は強くなるか、弱くなるか、その理由とともに示せ。