

「無機化学 I」 学期末試験問題

【注意】 解答にあたっては、「考えの筋道」（どのような思考過程を経て結論に至ったのか）を明快に記すよう特に留意すること。文章で答えるべき箇所に図のみあるいは結論のみを記しただけでは不十分です。

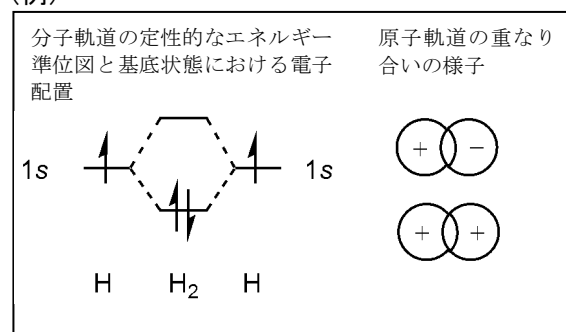
問 1 同一原子内での電子間反発が原子軌道のエネルギーに及ぼす影響について、必要ならば適宜図を描いたうえで、文章で説明せよ。

問 2 大気の主成分である O_2 と N_2 に関する以下の問いに答えよ。

(1) O_2 について、例にならって以下の①～③を示せ。

- ① 分子軌道の定性的なエネルギー準位図
- ② 基底状態における電子配置
- ③ 原子軌道の重なりの様子

(例)



(2) N_2 の分子軌道のエネルギーの大きさの順番は O_2 の分子軌道のエネルギーの大きさの順番と一部異なることが実験により観測されている。一体どのような違いがあるか。また、そのような違いが現れる原因は何だろうか。前問と同様、 N_2 について①～③を示したうえで記せ。

(3) O_2 と N_2 とは外部磁場に対する挙動が明らかに異なる。どのように異なるか。また、そのような違いが現れる原因は何だろうか。

(4) 次のイオン化過程に伴い、結合長と結合エネルギーはどう変化すると考えられるか。根拠と共に記せ。



問 3 二酸化炭素に関する以下の問いに答えよ。

- (1) 二酸化炭素のルイス構造を記せ。
- (2) 二酸化炭素は直線型構造と屈曲型構造のいずれをとると考えられるか。根拠と共に記せ。
- (3) 二酸化炭素について、問 2 の例にならって以下の①～③を示せ。

- ① 分子軌道の定性的なエネルギー準位図
- ② 基底状態における電子配置
- ③ 原子軌道の重なりの様子

(4) 二酸化炭素と水酸化物イオンとの反応により生成する化合物の化学構造式を記せ。
 (5) (4)の反応が、二酸化炭素のどのオービタルと水酸化物イオンのどのオービタルとの相互作用により進行するのかを、(3)をふまえて説明せよ。