

## H30 年度 基礎化学 量子化学 練習問題 1

- 提出の必要はありません。
- 解答例で考え方を確認してください。

**問題 1** 電子殻と電子軌道の関係について、以下の各問に答えなさい。

- 問 1 K 殻に相当する電子軌道は何か、答えなさい。  
問 2 L 殻に相当する電子軌道は何か、答えなさい。  
問 3 M 殻に相当する電子軌道は何か、答えなさい。  
問 4 N 殻に相当する電子軌道は何か、答えなさい。

**問題 2** 原子の電子配置について答えなさい。なお、必要に応じて本や講義資料中の電子配置や、元素の周期表を確認してください。

- 問 1 C 原子の電子配置を書きなさい。  
問 2 N 原子の電子配置を書きなさい。  
問 3 O 原子の電子配置を書きなさい。  
問 4 Ag 原子の電子配置を書きなさい。

**問題 3** シュテルン-ゲルラッハの実験で、不均一磁場を通過した銀の原子の分布が 2 つに分かれたのは、問題 2 問 4 で答えた電子配置の中でどの電子が原因であったのか、答えなさい。

**問題 4** 以下の分子は安定に存在できるか、分子軌道（結合性分子軌道と反結合性分子軌道）を書いて答えなさい。また、その結合次数を答えなさい。

- 問 1  $\text{H}_2$  分子  
問 2  $\text{He}_2$  分子  
問 3  $\text{He}_2^{2+}$  (ヘリウム分子イオン)

## 解答例

**問題 1** 電子殻と電子配置の関係については 高校化学基礎の教科書にも掲載されています。

問 1 1s

問 2 2s, 2p

問 3 3s, 3p, 3d

問 4 4s, 4p, 4d, 4f

## 問題 2

問 5 C 原子の原子番号が 6 なので、C 原子がもつ電子は 6 個である。したがって、電子配置は  $1s^2 2s^2 2p^2$  である。

問 6 N 原子がもつ電子は 7 個である。したがって、電子配置は  $1s^2 2s^2 2p^3$  である。

問 7 O 原子がもつ電子は 8 個である。したがって、電子配置は  $1s^2 2s^2 2p^4$  である。

問 8 Ag 原子がもつ電子は 47 個である。したがって、電子配置は  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^1$  である。

**注意:** 各軌道に入っている電子の個数は必ず上付きで書くこと。それ以外の表記の仕方は間違いである。試験解答にそのように解答した場合は不正解とします。

## 問題 3

不均一磁場を通過した銀の原子の分布が 2 つに分かれたのは、5 s 軌道に入っている電子 1 個が原因である。この電子のスピンの磁場に対して平行と反平行になることで、分布が 2 つに分かれた。

## 問題 4

講義資料を参照してください（以下の理由で省略します）。

- 問 1 と問 2 は講義資料中で示しているので、省略とする。
- 問 3 は電子の個数が 2 個なので、問 1 と同じ考え方をする。