

宿題その1 & 2 : 略解

石田、2007

(1s) の電子の存在確率の最大を与える半径の問題 :

動径分布関数 $r^2 \psi^2$ を r で微分して、それをゼロとする。 $r = a_0/Z$ で極大をとることがわかる。 $r = 0$ は極小。

(1) (a) 2.6×10^{-14} J (b) 6.6×10^{-19} J

(2) 波動関数の二乗が電子の存在確率である。確率分布を濃淡であらわしたものが電子雲である。

(3) 電子配置は $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$

(a) 22 (b) 8 (c) 12

(4) Br⁻: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

Se²⁻: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$

Ca²⁺: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

P³⁻: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Sn⁴⁺: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10}$

S²⁻: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

Ti⁴⁺: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

(5) 電子配置を書くことにより、Mn: 5 個、 Sc: 1 個、 Fe: 4 個、 Zn: 0 個

第2章

1 4.57×10^{14} Hz, 3.03×10^{-19} J, 1.83×10^5 J mol⁻¹ (教科書は単位がミスプリです)

2 7.12×10^{-11} m

3 Al: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$

P: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$

S: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$

Ca: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2$

As: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^3$

Sn: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2 5p^2$

(電子式は、電子を黒丸で表現したものです)

第3章

5 (1) 電子数は同一だが、右のものほど核電荷が増大する。したがって軌道半径は収縮する。

(2) 最外殻軌道がひとつずつ外側になる。核電荷が大きくなることによる軌道の収縮より最外殻の軌道半径が大きくなる方が顕著なので、半径は大きくなる。

6 プロット略

Li と Na は第一イオン化エネルギーは小さいが、第二イオン化エネルギーが大きい。Be は第二イオン化エネルギーが小さい。

7 1 個と 2 個は容易に取り除けるが、3 個目は困難である。

(設問 6、7 は遮蔽モデルで説明できる)