

章末問題解答

第1章

1 【解答】《解説》

操作手順の例

- (1) 混合物に適量の純水を加えてよくかき混ぜる.
- (2) ろ紙を用いてろ過する.
- (3) ろ紙上の炭素粉末を純水でよく洗浄し, 洗浄液をろ液に加える.
- (4) ドラフト内でろ紙を広げて乾燥させ, 黒鉛の粉末を得る.
- (5) ろ液を蒸発皿に入れ, バーナーで加熱して水を蒸発させる.
- (6) バーナーの火力を調整しながら水分を完全に蒸発させると塩化ナトリウムが得られる.

2 【解答】(1) $M_A : M_B = a : b$ (2) $M_B = 9.0 \times (b/a)$

《解説》(1) AとBの物質量が等しいから

$$a/M_A = b/M_B \quad M_A/M_B = a/b$$

$$\therefore M_A : M_B = a : b$$

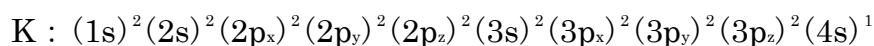
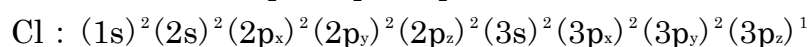
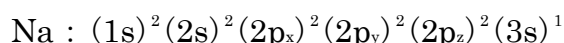
$$(2) 9.0/M_B = a/b \text{ だから } M_B = 9.0 \times (b/a)$$

3 【解答】 $6.0 \times 10^{23}/M$ 個

《解説》この金属の物質量は, $1.0/M$ [mol]である. よって, 原子数は

$$1.0/M \times 6.0 \times 10^{23} = 6.0 \times 10^{23}/M (\text{個})$$

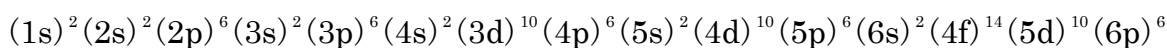
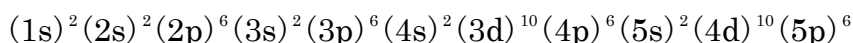
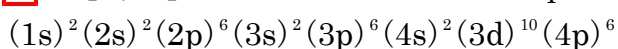
4 【解答】



《解説》 $_{10}\text{Ne}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{19}\text{K}$ だから, 電子数はそれぞれ10個, 17個, 19個である.

各軌道のエネルギー準位は, $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p(2p_x, 2p_y, 2p_z) \rightarrow 3s \rightarrow 3p(3p_x, 3p_y, 3p_z) \rightarrow 4s$ の順に大きくなる. エネルギー準位の低い軌道から順番に電子を配置していく.

5 【解答】 $(1s)^2$ $(1s)^2(2s)^2(2p)^6$ $(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6$



の6種類.

《解説》 エネルギー準位は図1.13の通りである．これにしたがって，価電子の電子配置が $(ns)^2(np)^6$ になる原子を数えあげていけばよい．

$(1s)^2 \rightarrow$ 原子番号2 He

$(1s)^2(2s)^2(2p)^6 \rightarrow$ 原子番号10 Ne $((2s)^2(2p)^6)$

$(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6 \rightarrow$ 原子番号18 Ar $((3s)^2(3p)^6)$

$(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6(4s)^2(3d)^{10}(4p)^6 \rightarrow$ 原子番号36 Kr $((4s)^2(4p)^6)$

$(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6(4s)^2(3d)^{10}(4p)^6(5s)^2(4d)^{10}(5p)^6$

$\rightarrow$ 原子番号54 Xe $((5s)^2(5p)^6)$

$(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6(4s)^2(3d)^{10}(4p)^6(5s)^2(4d)^{10}(5p)^6(6s)^2(4f)^{14}(5d)^{10}(6p)^6$

$\rightarrow$ 原子番号86 Rn $((6s)^2(6p)^6)$

(参考)つぎのように書くと簡便で見やすい．

Ar $\rightarrow$ [Ne] $(3s)^2(3p)^6$ (Neの電子配置 + $(3s)^2(3p)^6$ の意味．以下同様)

Kr $\rightarrow$ [Ar] $(4s)^2(3d)^{10}(4p)^6$

Xe $\rightarrow$ [Kr] $(5s)^2(4d)^{10}(5p)^6$

Rn $\rightarrow$ [Xe] $(6s)^2(4f)^{14}(5d)^{10}(6p)^6$

6 【解答】《解説》

それぞれの電子配置はつぎの通りである．

C : $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^1(2p_y)^1$ N : $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^1(2p_y)^1(2p_z)^1$

O : $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^2(2p_y)^1(2p_z)^1$

パウリの排他原理は，一つの軌道には2個の電子しか入れない(しかもスピンの互いに逆向きである)ことを示している．よって，1sや2s軌道には電子が2個ずつ入る．2p軌道には6個の電子が入るため，軌道は同じエネルギー準位の三つの軌道に分かれている(これを縮重しているという)．このように，縮重した軌道に電子を配置する場合，まず別々の軌道に一つずつ入る．これがフントの規則である．その後，さらに一つずつ配置する．

そのため，Cの電子配置は $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^2$ ではなく， $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^1(2p_y)^1$ であり，Nの電子配置は $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^2(2p_y)^1$ ではなく， $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^1(2p_y)^1(2p_z)^1$ であり，Oの電子配置は $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^2(2p_y)^2(2p_z)^1$ ではなく， $(1s)^2(2s)^2(2p_x)^2(2p_y)^1(2p_z)^1$ である．