

#### 問題4 一般化学 (100点)

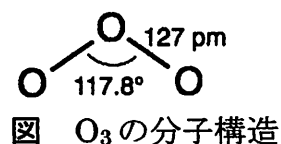
以下の問い (問1～問3) に答えよ。

問1 原子中の電子は基底状態において、エネルギー準位の低い方から順に埋まっていく。その電子配置は、たとえば、ベリリウム (Be) は  $(1s)^2(2s)^2$ 、チタン (Ti) は  $(1s)^2(2s)^2(2p)^6(3s)^2(3p)^6(3d)^2(4s)^2$  のように表すことができる。次の設問 (1)～(4) に答えよ。

- (1) アルミニウム (Al)、カリウム (K)、鉄 (Fe) の電子配置をそれぞれ記せ。
- (2)  $(1s)^2(2s)^2(2p)^5$  で表せる原子が陽イオンになりやすいか、陰イオンになりやすいか、イオン価もあわせて答えよ。
- (3) d軌道に電子がないか、d軌道が完全に埋まっている原子を何元素と  
いうか答えよ。
- (4) 電子軌道を考慮して、遷移元素の特徴を説明せよ。

問2 原子が何個か結合して分子をつくる。酸素原子同士が結合して酸素 ( $O_2$ ) やオゾン ( $O_3$ ) の分子となり、酸素原子が炭素原子と結合して一酸化炭素 ( $CO$ ) や二酸化炭素 ( $CO_2$ ) となる。次の設問 (1)～(4) に答えよ。

- (1)  $O_2$  と  $O_3$  の関係を何というか答えよ。
- (2)  $O_2$  は常磁性を示す。その理由を説明せよ。
- (3)  $O_3$  の分子構造は右図に示すように直線ではない。  
また、 $O_3$  の O-O の結合距離は 127 pm であり、  
 $O_2$  の O-O の結合距離 121 pm よりも長い。  
 $O_3$  がこのような分子構造をとる理由を説明せよ。
- (4)  $CO$  と  $CO_2$  のそれぞれの CO 間の結合距離は  
どちらが長い、理由とともに記せ。



(次ページに続く)