

以下の問1から問6について答えよ。

問1 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ は正八面体型錯体イオンである。その電子構造について以下の問いに答えよ。

- (1) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ の名前をつけよ。
- (2) 結晶場理論の考え方をを用いて、Co の5つのd軌道の分裂を論ぜよ。
- (3) 構成原理の考え方にに基づき、 $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$ の基底状態のd電子配置を論ぜよ。

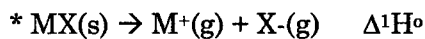
問2 $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ は四面体型錯体イオンである。その電子構造について以下の問いに答えよ。

- (1) $[\text{CoCl}_4]^{2-}$ の名前をつけよ。
- (2) 結晶場理論の考え方をを用いて、Co の5つのd軌道の分裂を論ぜよ。

問3 分子の対称性について以下の問いに答えよ。

- (1) 平面三角形分子 BF_3 の点群を決定せよ。またその対称要素を記せ。
- (2) 四面体形イオン SO_4^{2-} の点群を決定せよ。またその対称要素を記せ。

問4 Born-Harber サイクルを用いて $\text{KCl}(\text{s})$ の格子エンタルピーを求めよ。格子エンタルピーとは、固体が解離して気体のイオンになる反応*の標準反応エンタルピーのことである。



	$\Delta H^\circ / (\text{kJ mol}^{-1})$
K(s)の昇華	+89
K(g)のイオン化	+425
$\text{Cl}_2(\text{g})$ の解離	+242
Cl(g)への電子の付加	-355
KCl(s)の生成	-438

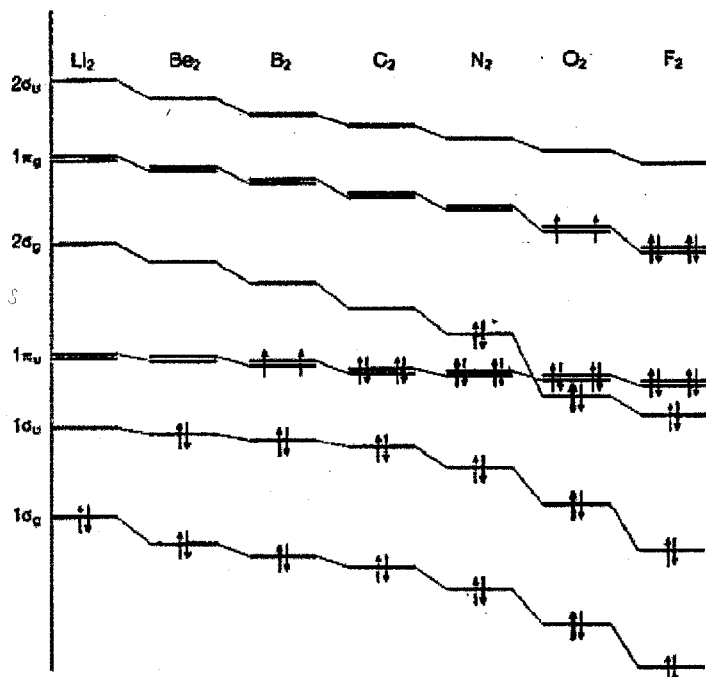
問5 以下の金属結晶の(111)面の原子配列を図示せよ。格子定数を a として、原子間隔も記せ。

- (1) 白金(Pt) : 常温で面心立方格子(fcc: face center cubic)構造
- (2) 鉄(Fe) : 常温で体心立方格子(bcc: body center cubic)構造

(裏に続く)

問6 第二周期元素がつくる等核二原子分子の軌道エネルギーの変化を示した図をもとに、下記の問いに答えよ。

- (1) ボロン分子と酸素分子のみが常磁性示すが、その理由を述べよ。
- (2) 窒素分子(N_2)、酸素分子(O_2)および超酸化物イオン(O_2^-)の結合次数を求めよ。



(以上)