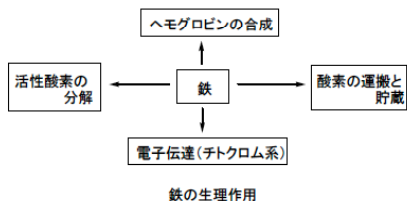


## ヘモグロビン 問題

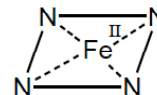
必須元素の中で、鉄は最も古くから知られている元素である。鉄の主な生理機能をまとめると、次



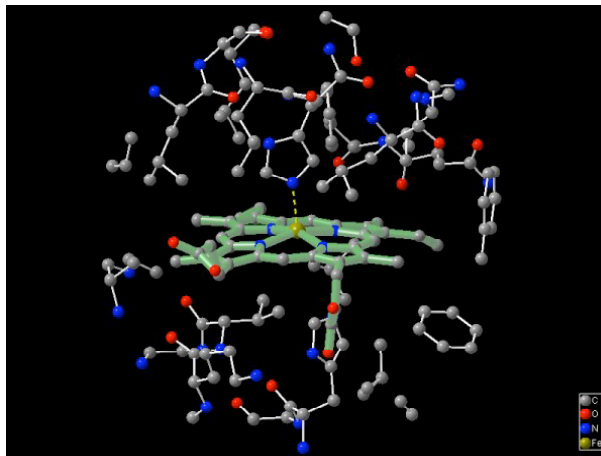
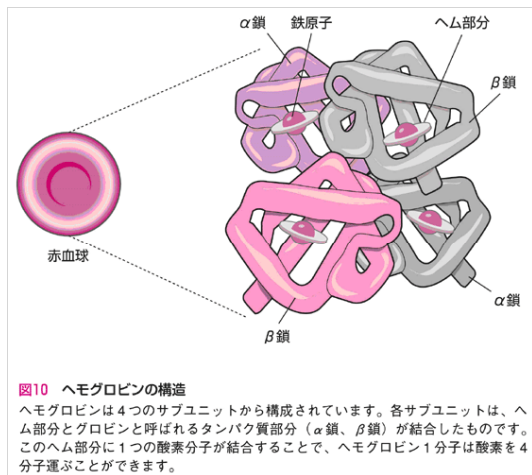
図のようになる。生体内の鉄は、遊離の状態ではなく、タンパク質や酵素と結合して鉄錯体を形成している。以下の問いに答えよ。

問1. 酸素運搬に関わるヘモグロビンにおいて、デオキシヘモグロビンおよびオキシヘモグロビン各々に含まれる  $Fe^{2+}$  の  $d$  軌道分裂様式、および電子配置のスピンの状態を答えよ。

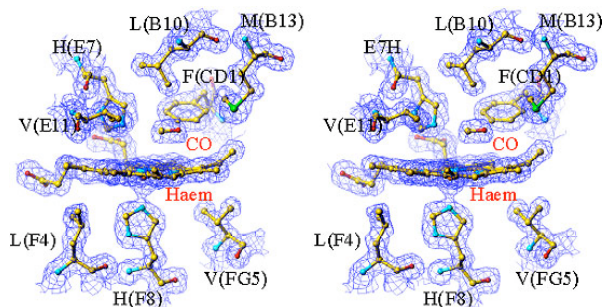
問2. オキシヘモグロビンにおける酸素の配位形式を図示し、そのような配位形式をとる理由を説明せよ。また、この酸素配位形式が、酸素の安定配位に寄与する要因を2つ説明せよ。なお、配位形式を図示する場合は、右図を使用し（ポルフィリン環の4つの窒素が作る平面を実線で示した）、酸素およびもう一つの配位子を記載すること。



問3. オキシヘモグロビンとデオキシヘモグロビンでは、どちらの  $Fe^{2+}$  の有効イオン半径が小さいか。また、その理由を、各々の  $Fe^{2+}$  の  $d$  軌道分裂時の  $d$  電子の配置から説明せよ。



ヘモグロビン結晶構造



一酸化炭素とは強く結合する。この結晶構造は一酸化炭素がだんだん近接して、ゆるく結合する様子を時間経過とともに実測したもの（理研 Spring-8、2003）