

[無機・分析化学標準]

(1) 分析化学にかかわる下記の事項をそれぞれ4行以内で説明せよ。

- (a) イオン選択性電極
- (b) 標準添加法
- (c) 電気泳動法
- (d) 二次イオン質量分析法 (SIMS)

(2) キュバン型  $\text{Fe}_4\text{S}_4$  クラスタは、生体内で酸化還元に関連した機能を持つことがある。これに関する以下の問いに答えよ。ただし、 $\text{Fe}_4\text{S}_4$  骨格の各原子の中心位置を結ぶと立方体になるものと仮定する。

(e)  $\text{Fe}_4\text{S}_4$  骨格の形状を現す点群を例にならって答えよ (例:  $C_{2v}$ )。

(f)  $\text{Fe}_4\text{S}_4$  中の Fe の価数にはいくつかの可能な範囲があり、Fe に結合する化学種によって異なることが知られている。図1の錯体は全体として電荷 -1, -2, -3 をとることができ、この中では Fe の価数は2価または3価になっていると考えられ、さまざまな実験結果を説明できる。一方、図2の錯体は全体として電荷 0, +1, +2, +3, +4 をとることができる。S の形式電荷を -2, シクロペンタジエニル基の形式電荷を -1 としたとき、4つの Fe の価数を平均するといくつになるか。全体の電荷それぞれの値に対応して答えよ。

(g) (f) で得られた Fe 価数の最大値は、水溶液中の単純な Fe 錯体ではあまり見られないものである。この価数を持つ Fe 原子の d 電子数はいくつになると考えられるか。

(h) (f) で得られた価数は仮定した配位子の形式電荷により形式的に得られた値である。 $\text{Fe}_4\text{S}_4$  中の Fe の d 電子数を調べるのに有効と考えられる実験のうち一つを、1~3行で説明せよ。測定法の名称だけでなく、データをどう解釈するかも簡潔に説明すること。

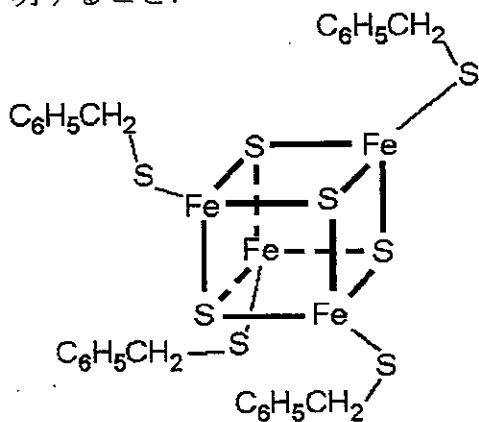


図1

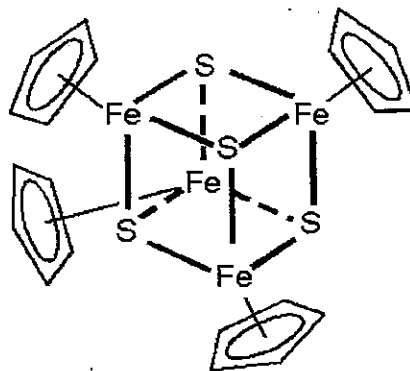


図2