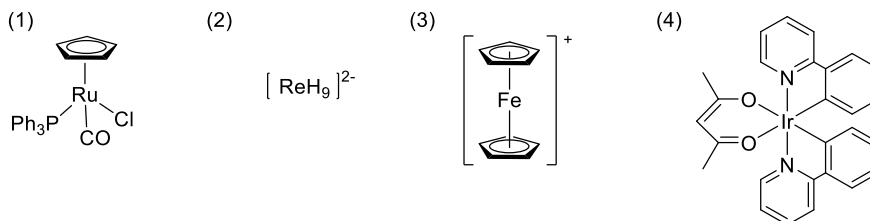
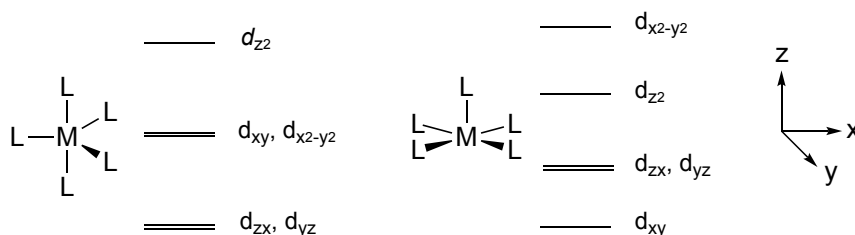


1. 以下に示した錯体の中心金属の形式酸化数と d 電子数を示せ。



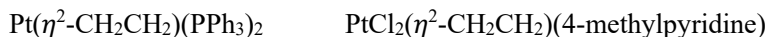
2. 以下に五配位錯体の四角錐形と三方両錐形における d 軌道分裂のモデルを示す。このモデルに基づいて $\text{RuCl}_2(\text{CO})(\text{PCy}_3)_2$ ($\text{Cy} = \text{cyclohexyl}$) の構造を推定し、理由と共に答えよ。



3. 以下の錯体の赤外吸収スペクトルにおいてカルボニル配位子の伸縮振動を比較したとき、どちらの錯体がより高波数側に吸収を持つか？理由と共に答えよ。

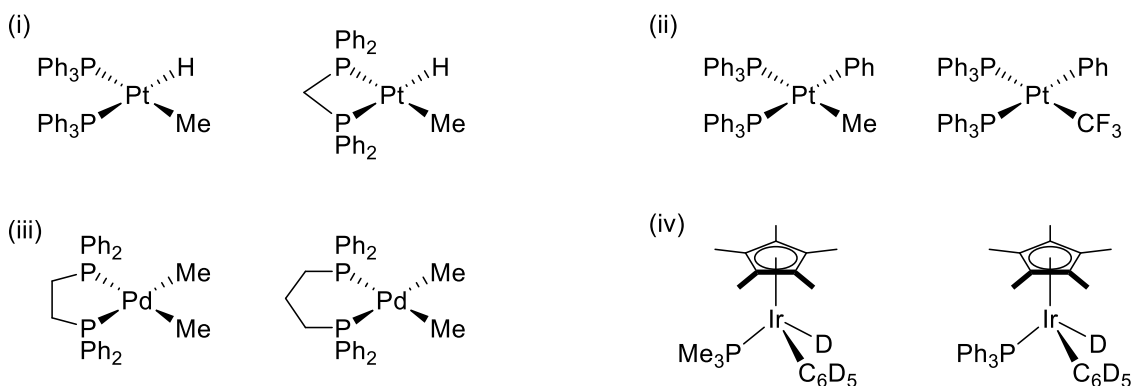


4. 以下の二つのエチレン錯体において、エチレン配位子の炭素—炭素結合長がより長い錯体はどちらか？理由と共に答えよ。



5. 以下の錯体の反応に関する問に答えよ。なお、(b)~(d)では(a)にならって構造を示せ。

(a) 次の錯体の組のうち、還元的脱離が速いのはどちらか。



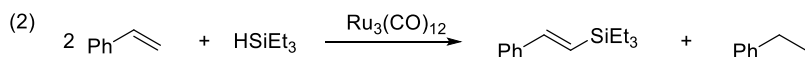
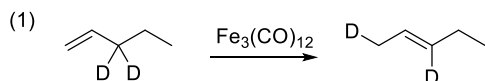
(b) $\text{Rh}(\text{PPh}_3)_3\text{Cl}$ と H_2 との反応生成物を示せ。

(c) $(\eta^5\text{-C}_5\text{Me}_5)\text{IrH}_2(\text{PMe}_3)$ に *n*-ヘキサン中で紫外光を照射して生成する錯体を示せ。

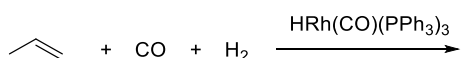
(d) $\text{trans-Ir}(\text{PPh}_3)_2(\text{CO})\text{Cl}$ と CH_3I との反応における速度論的生成物を示せ。

6. カチオン性アルキン錯体 $[\text{CpMo}(\eta^2\text{-}^i\text{BuCCH})[\text{P}(\text{OMe})_3]_2]^+$ においてアルキン配位子は何電子供与であると考えられるか、理由とともに答えよ。また、このアルキン錯体と一酸化炭素との反応によって生成する錯体の構造を示せ。

7. 以下の触媒反応の反応機構を示せ（カルボニル配位子を L とし、 $\text{FeL}_n, \text{RuL}_n$ と記載しても良い）。

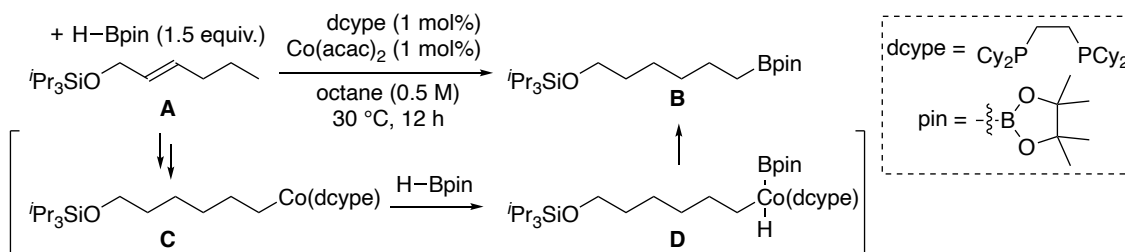


8. 以下の Rh 錯体を触媒として用いた反応に関する問に答えよ。



- 主生成物と副生成物の構造を示せ。
- 反応の活性種はホスフィン配位子が 1 つ解離した $\text{HRh}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_2$ であり、反応に用いた $\text{HRh}(\text{CO})(\text{PPh}_3)_3$ ではない理由を説明せよ。
- 主生成物が生成する反応機構を示せ（ホスフィン配位子を省略して良い）。
- 主生成物の割合を増加させる方法を 1 つ示せ。

9. 以下の Co 錯体を触媒として用いたヒドロホウ素化反応(*Chem. Commun.* **2022**, 58, 302.) に関して次の問いに答えよ。



- この反応の活性種は $(\text{dcype})\text{Co-H}$ 錯体で、中間体に錯体 **C**, **D** を経由すると推定されている。化合物 **A** と活性種の反応により錯体 **C** が生成する反応機構を記せ。
- C** \rightarrow **D**、**D** \rightarrow **B** の素反応名を記せ。
- D** \rightarrow **B** における副生成物は何か？またその副生成物が触媒サイクルにおいて果たす役割を説明せよ。
- 反応に使用する溶媒の量を半分にすると、**C** \rightarrow **D**、**D** \rightarrow **B** の反応速度はどう変化するか？理由と共に示せ。