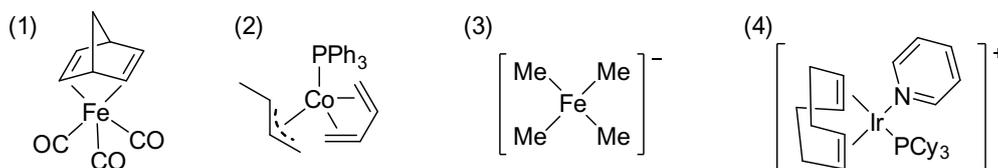
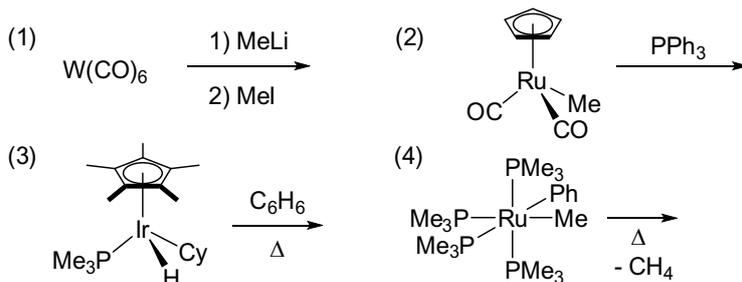


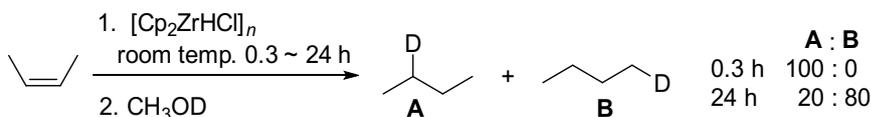
1. 金属の形式酸化数と錯体の電子数を示せ.



2. 以下の反応の主生成物の構造式を記せ.

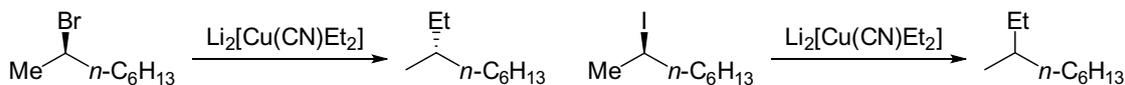


3. *cis*-2-butene と $[\text{Cp}_2\text{ZrHCl}]_n$ を室温で 0.3 h または 24 h 反応させた後、 CH_3OD で処理したところ、生成物 **A** と **B** の比が反応時間に応じて変化した。中間体の構造を示しながら、**A** と **B** の比が反応時間により変化することを説明せよ。

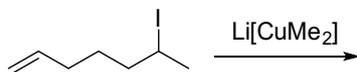


4. 銅錯体の反応について、以下の問に答えよ。

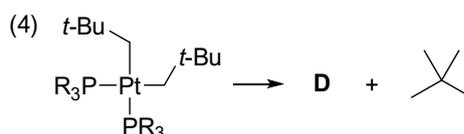
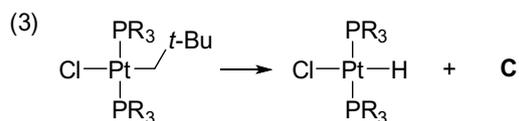
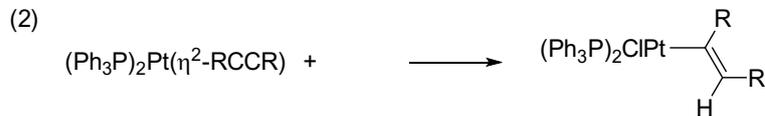
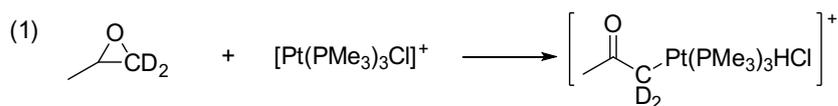
(1) (*R*)-2-bromooctane と $\text{Li}_2[\text{Cu}(\text{CN})\text{Et}_2]$ との反応では (*R*)-3-methylnonane が生成し、(*R*)-2-iodooctane と $\text{Li}_2[\text{Cu}(\text{CN})\text{Et}_2]$ との反応ではラセミ体の 3-methylnonane が生成した。それぞれの反応において、中間体を示しながら反応機構を説明せよ。



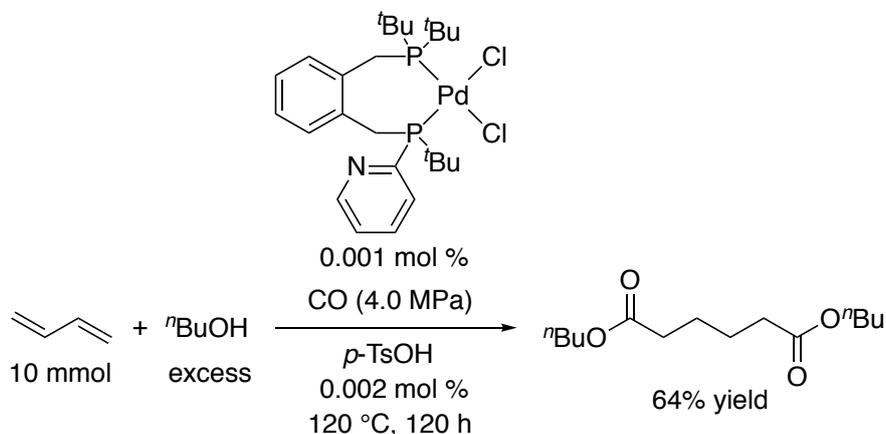
(2) 以下の反応の主生成物の構造式を示せ。



5. 以下の反応において、素反応の名称と中間体を示しながら反応機構を説明せよ。また、**C, D** の構造式も示すこと。



6. 次に示した触媒反応について以下の問いに答えよ。



- 触媒反応の TON, TOF を有効数字 2 桁で求めよ。
- 反応生成物には図示したジエステルの他に 2 種のジエステルが異性体として含まれていた。これらのジエステルの構造を示せ。ただし反応中にアルケンの異性化は起こらないものとする。
- 酸性条件であるため図示した Pd(II) 錯体から一度 Pd(0) が発生、これがプロトン化を受けることでカチオン性の Pd(II) ヒドリド錯体 (対アニオンは TsO⁻) が触媒活性種だと考えられる。図示した錯体からの Pd(0) 発生機構とプロトン化による Pd(II) ヒドリド錯体の生成機構を示せ。ジホスフィン配位子が配位した Pd を LL'Pd と省略して示すこと。
- 主生成物である図示したジエステルは 2 段階の触媒的ヒドロエステル化反応で生成する。2 段階目のヒドロエステル化の反応機構 (ヒドリド機構) を示せ。ジホスフィン配位子が配位した Pd を LL'Pd と省略して示すこと。