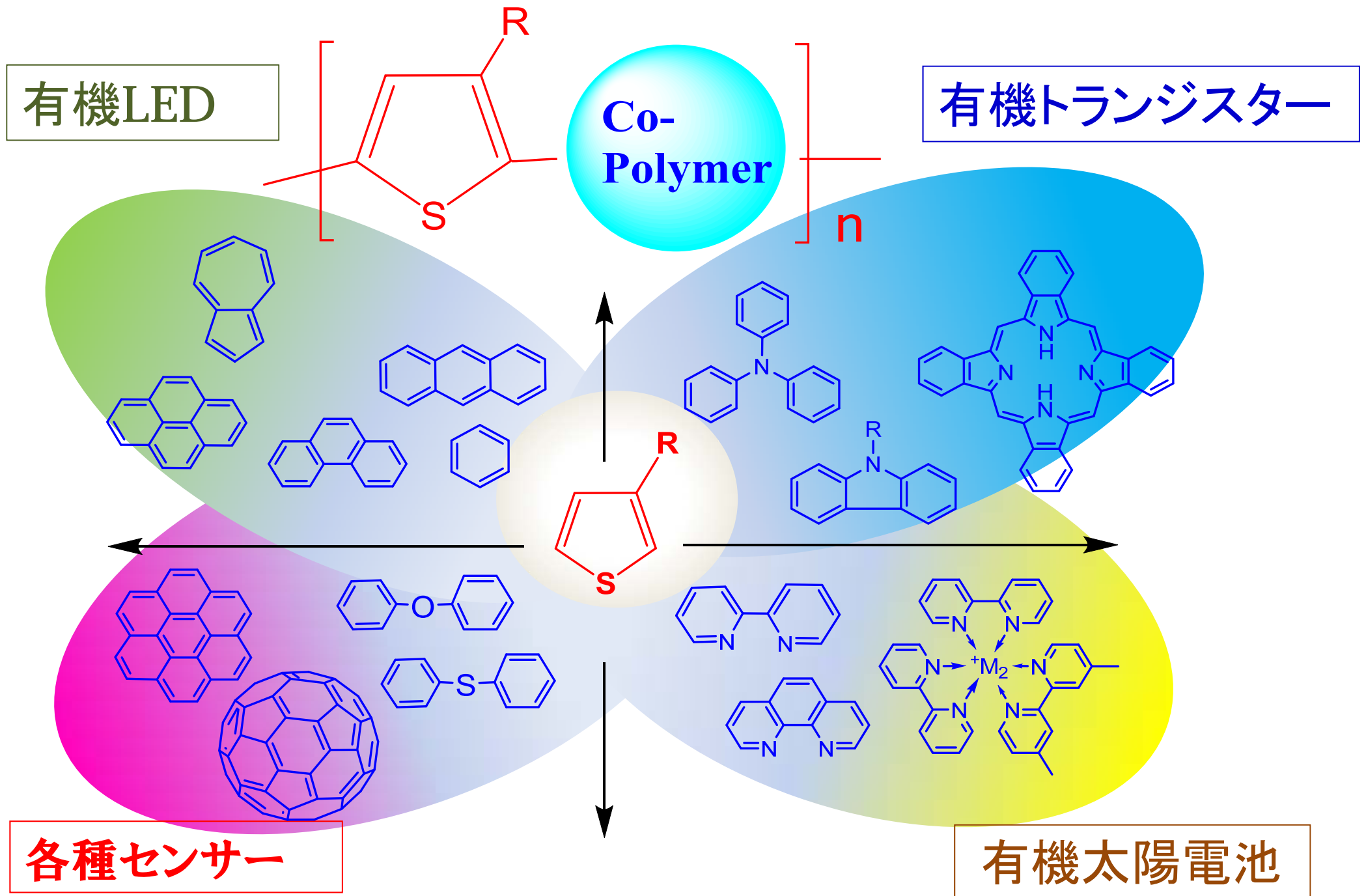


電子材料を指向した芳香族系導電性 ポリマーとその簡便な合成法

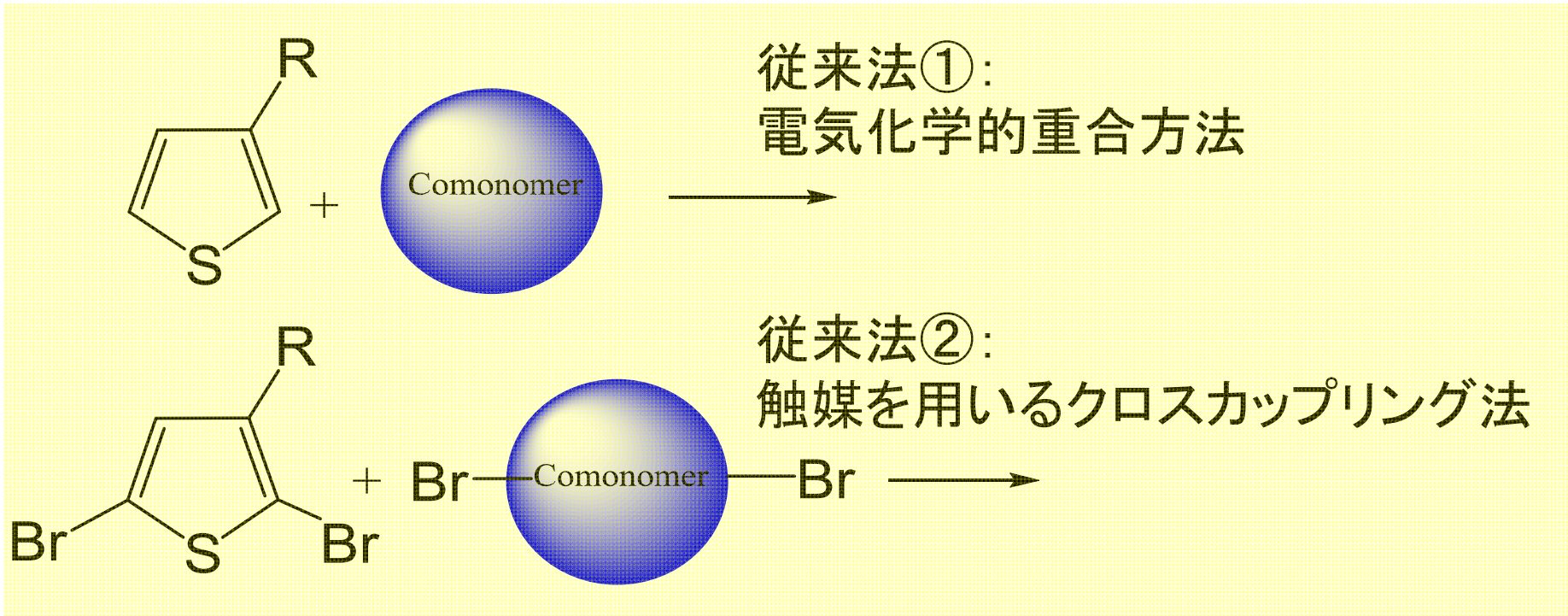
高知工科大学 環境理工学群

教授 杉本 隆一

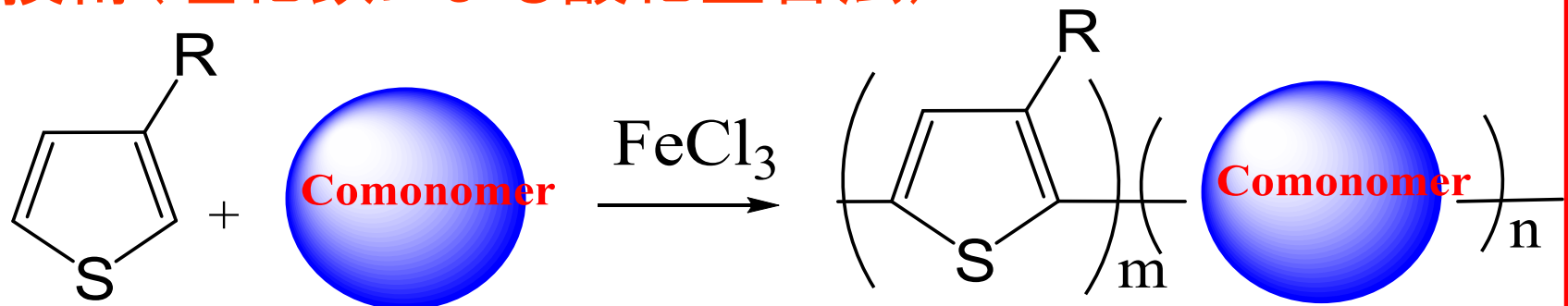
本技術のイメージ図



共重合による芳香族系導電性ポリマーの高機能化 従来技術との比較



本技術(塩化鉄による酸化重合法)



従来技術とその問題点

導電性高分子の合成法は3通りの方法がある。

- ①電気化学的重合法
- ②触媒を用いるクロスカップリング反応
- ③塩化鉄等の酸化剤を用いる酸化重合法

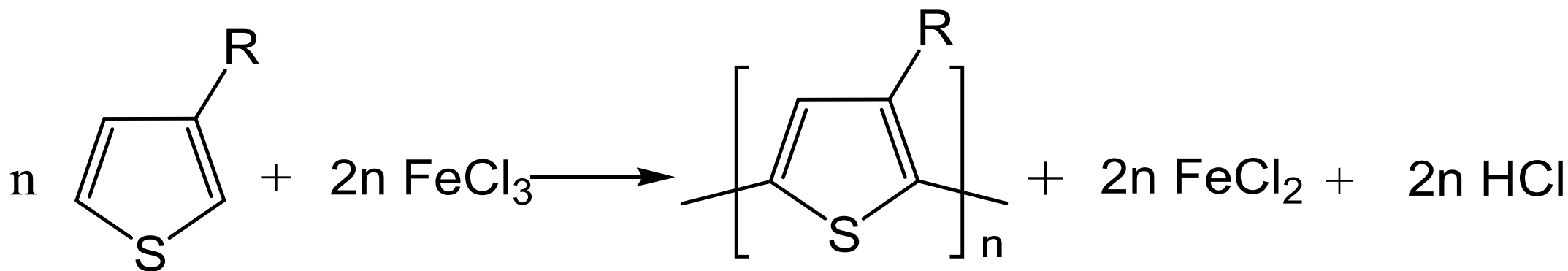
従来技術の問題点

- ①では膜状で架橋した高分子しか得られない
- ②では脱離基を持つ複雑な官能基を有するチオフェンモノマーが必要でコストが非常に高くなり、また高重合体を得ることが困難

酸化重合法のメリットと解決すべき課題

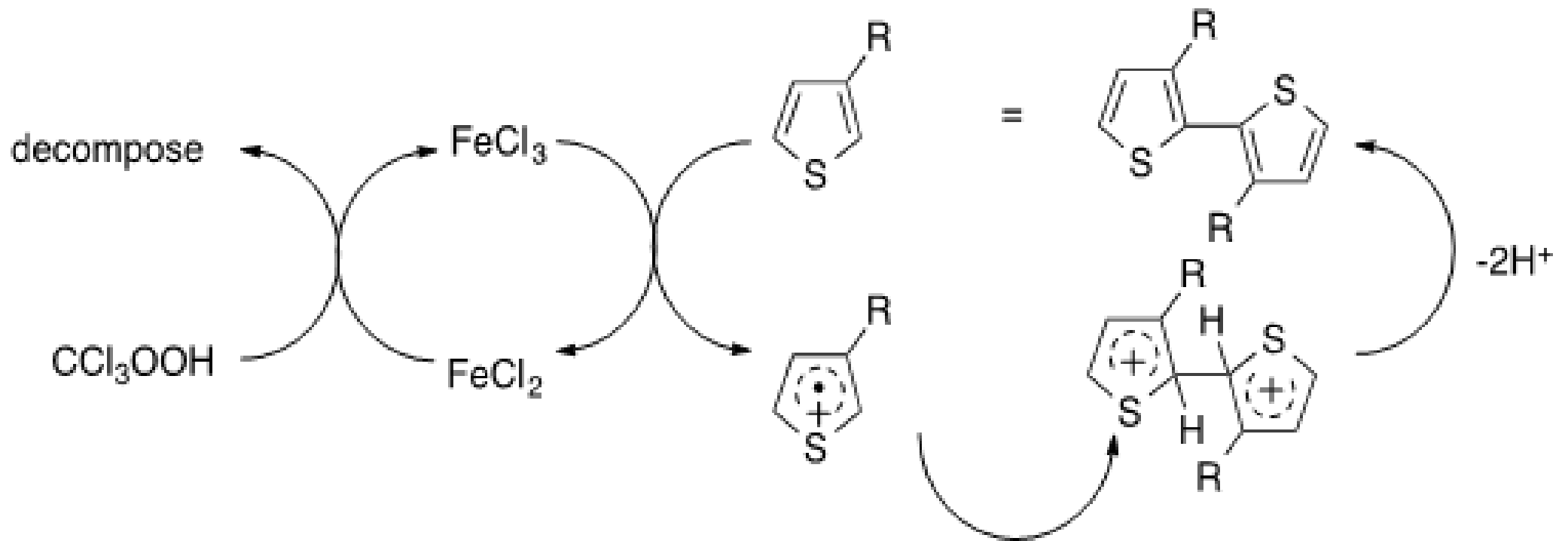
③の方法は室温条件で容易に高重合体を得られることから、実際に商用スケールでの合成が行われている

が、モノマーに対して2当量の塩化鉄が必要



酸化重合法の解決すべき課題

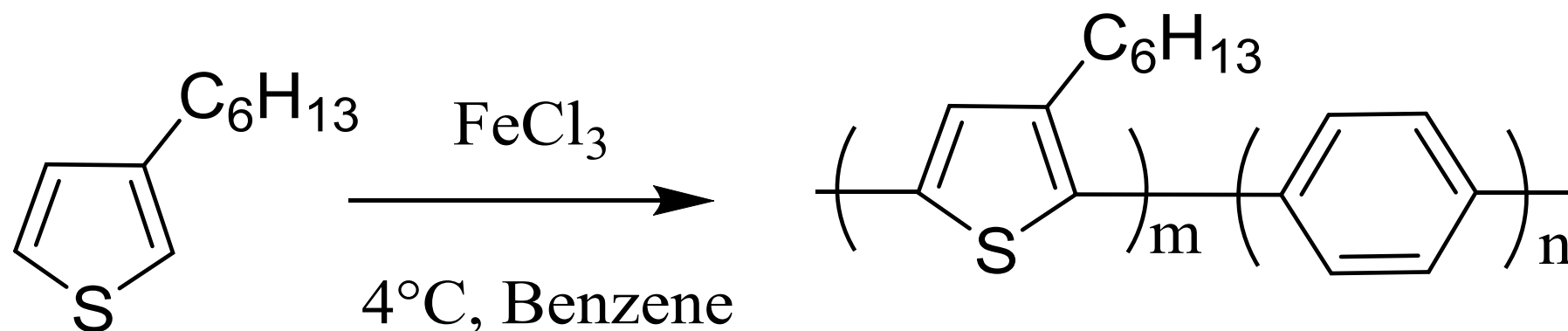
チオフェンの塩化鉄による触媒重合



新技術の特徴・従来技術との比較

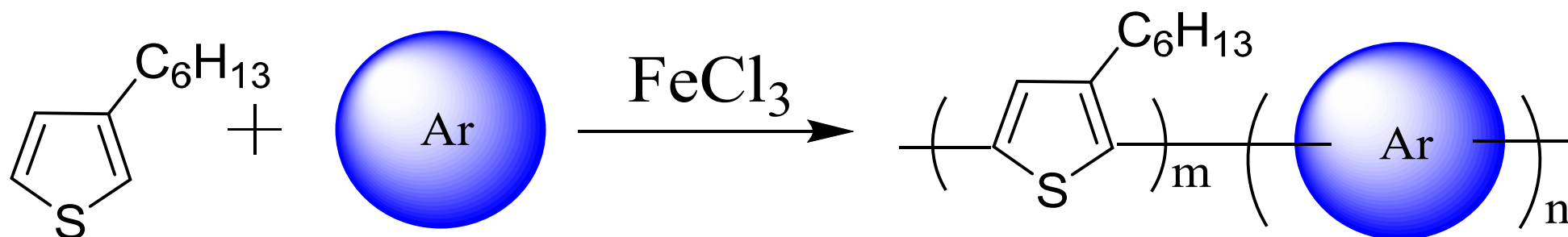
- 芳香族系導電性ポリマーを共重合により高機能化するためには、従来は脱離基を有する特殊な芳香族モノマーの合成が必要であった。
- 本技術の適用により、容易にかつ安価に芳香族系導電性ポリマーを高機能化することができるため、コストが大幅に削減されることが期待される。

チオフェンと芳香族化合物との共重合例

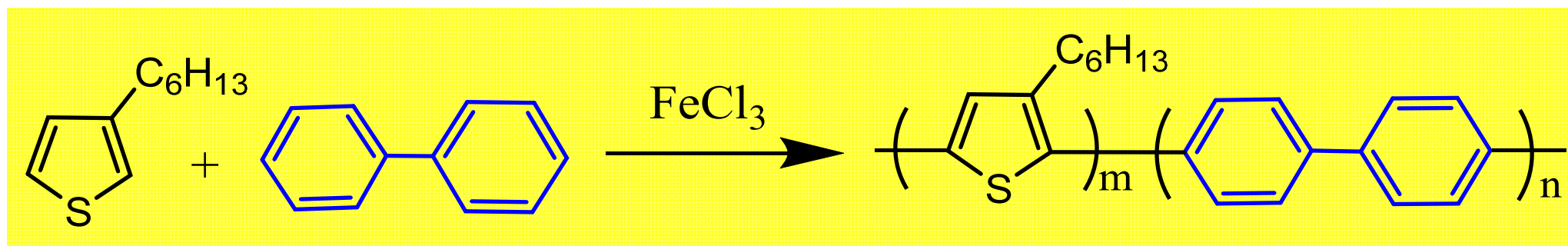


Polymer Bulletin 72, (7) 1817-1826 (2015)

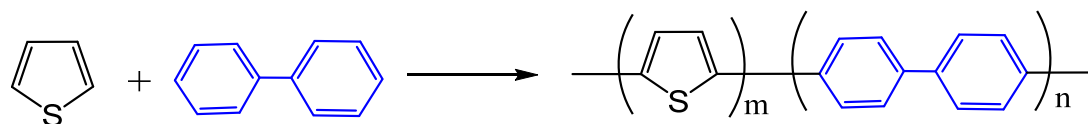
チオフェンと芳香族化合物との共重合例



3-HexylthiopheneとBiphenylとの共重合結果

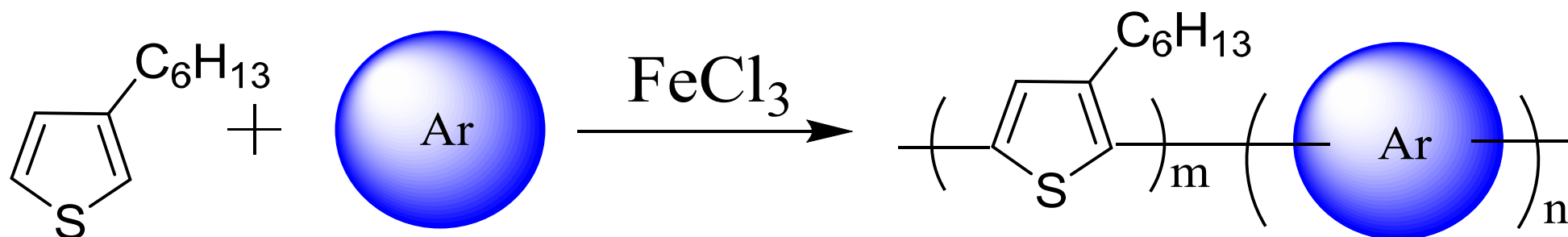


従来技術: 電解重合

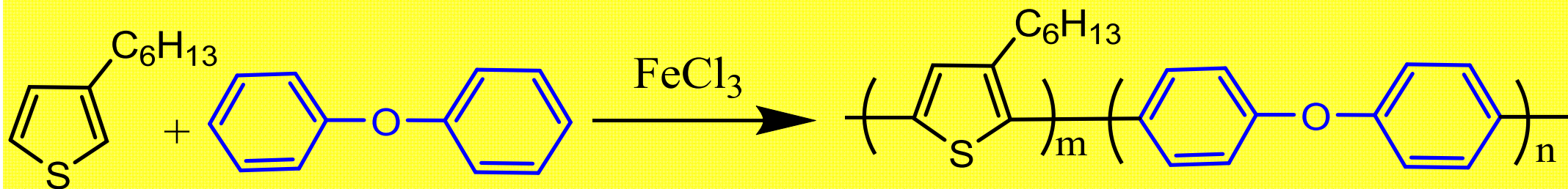


J.Simizis D.Triantou, S.Soulis
Journal of Applied Polymer Science, Vol. 118, 1494
(2010)
Electrically polymerized Biphenyl and Thiophene
Insoluble in any solvent and infusible

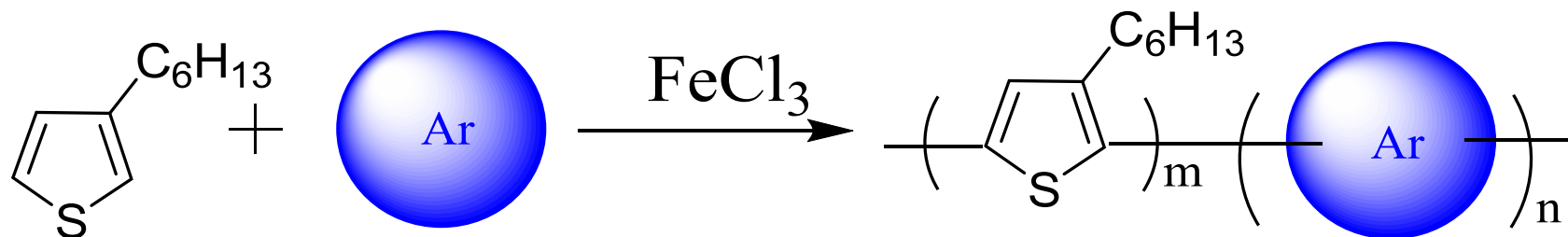
チオフェンと芳香族化合物との共重合例



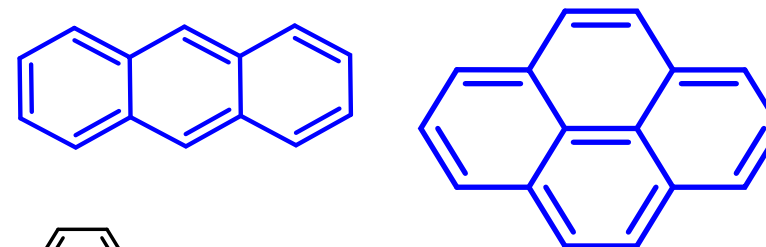
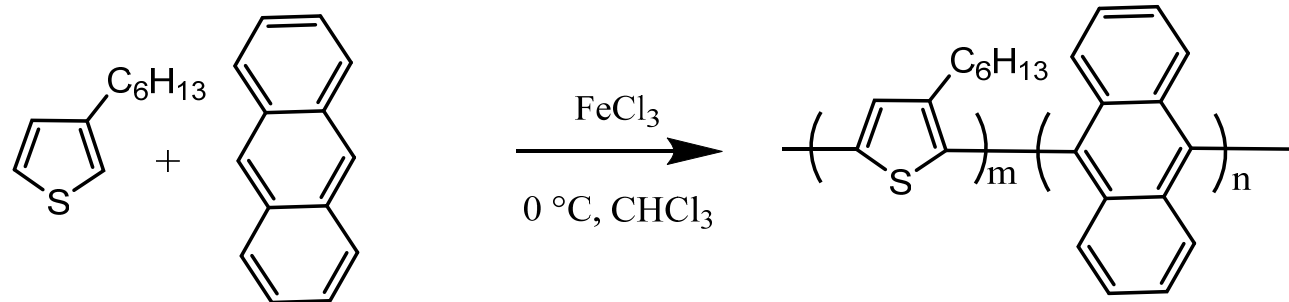
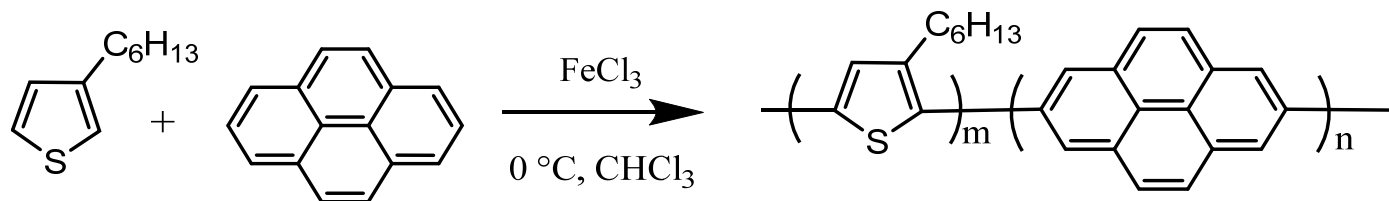
3-ヘキシルチオフェンとジフェニルエーテルとの共重合



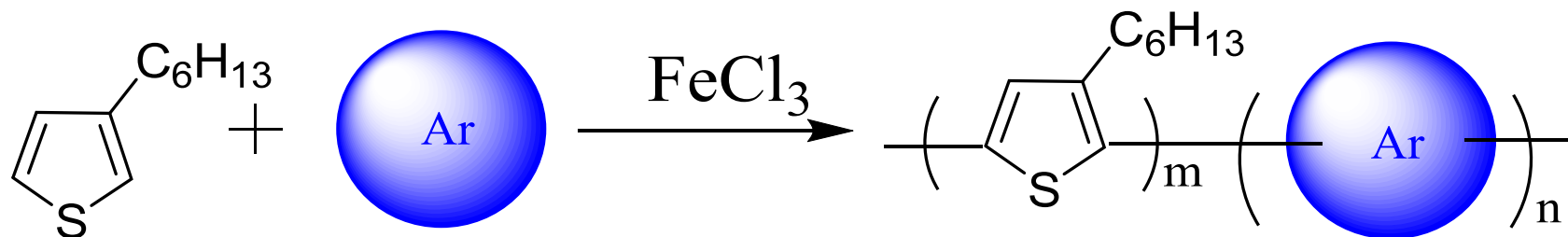
3置換チオフェンと芳香族縮合環化合物との共重合



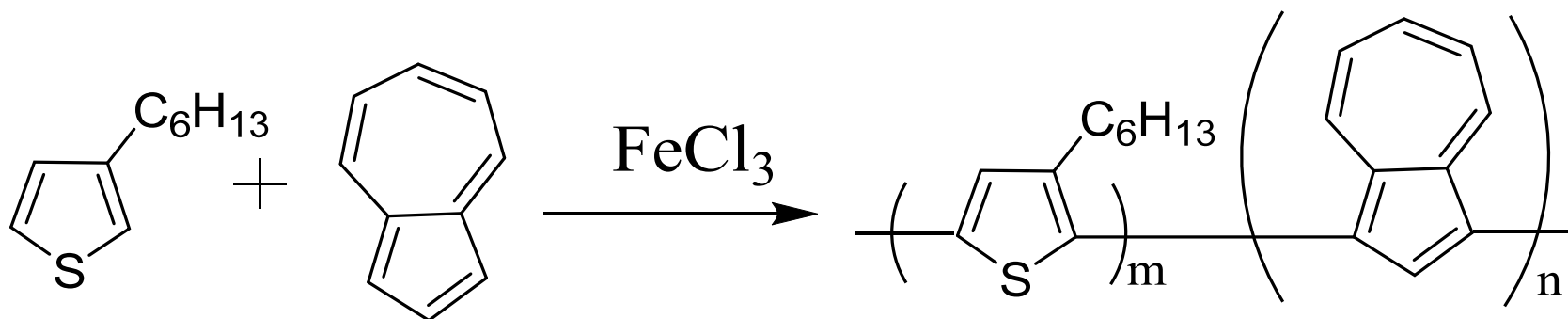
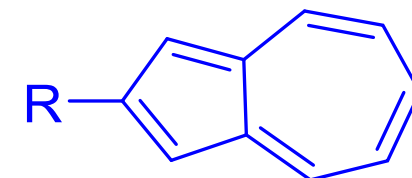
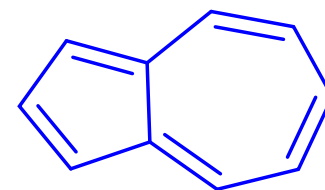
 : Condensed ring Aromatic compounds



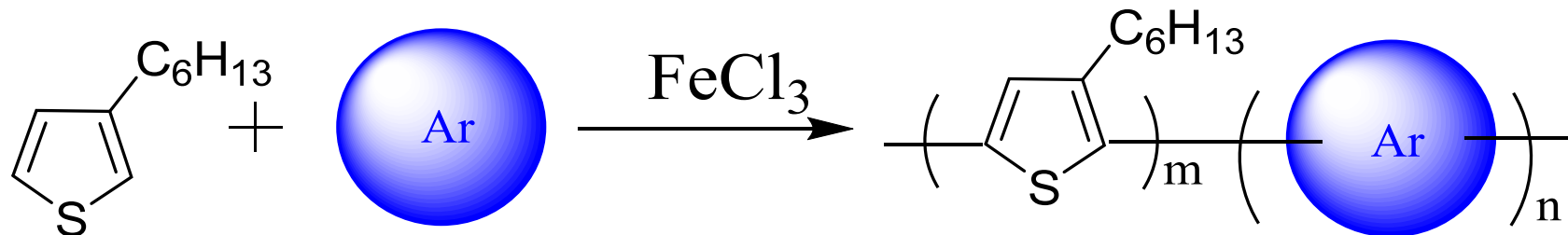
3置換チオフェンと非ベンゼン系芳香族多環化合物との共重合



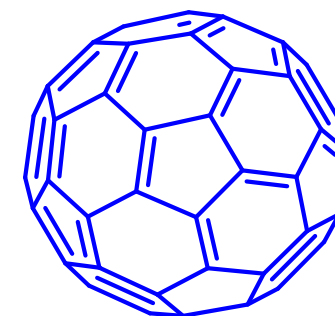
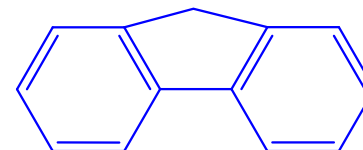
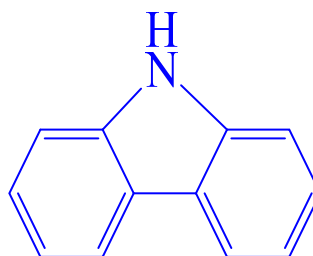
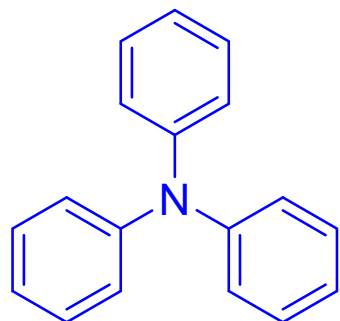
Ar : 非ベンゼン系芳香族多環化合物
Azulene



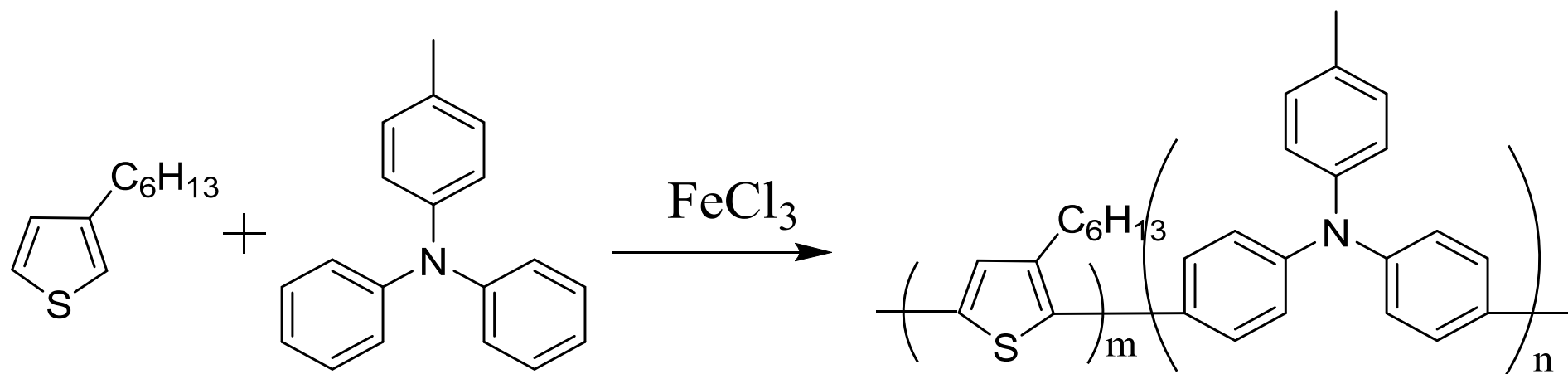
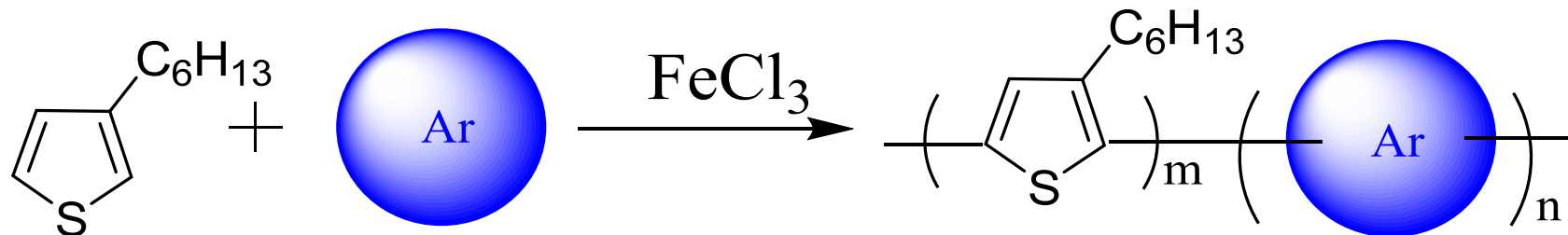
3置換チオフェンとその他の芳香族系化合物との共重合



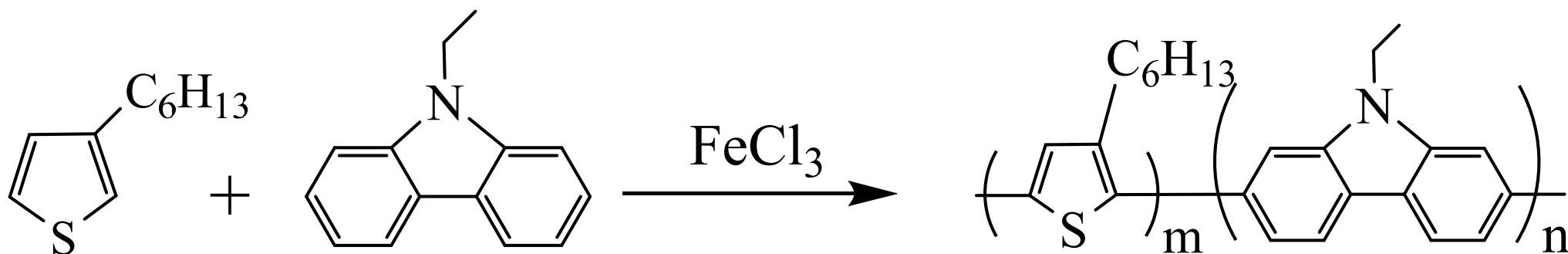
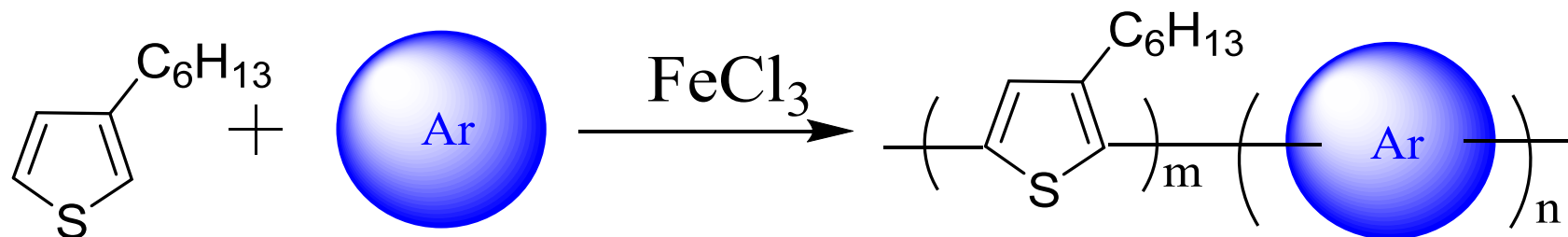
Ar : 芳香族系化合物



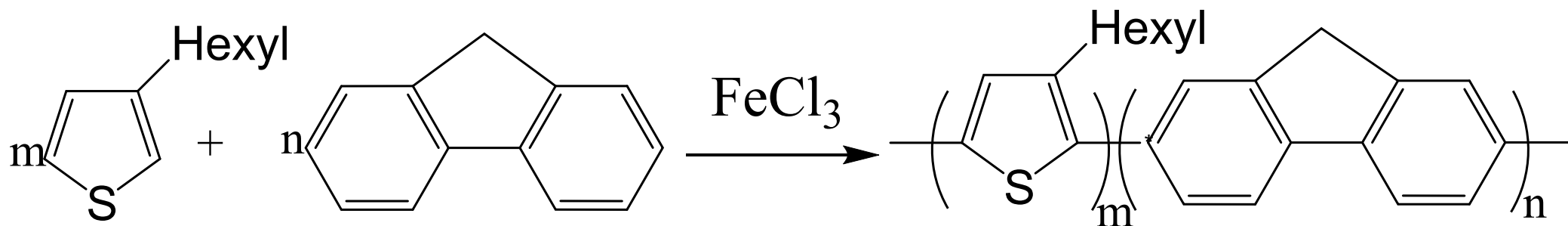
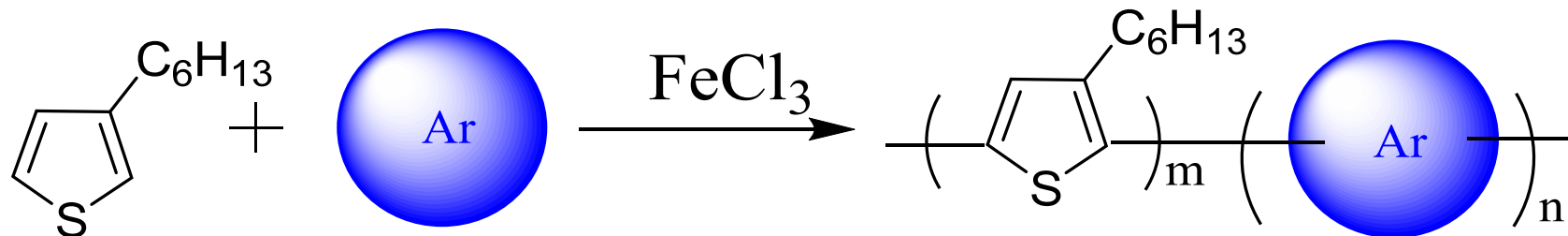
3置換チオフェンとメチルトリフェニルアミンとの共重合結果



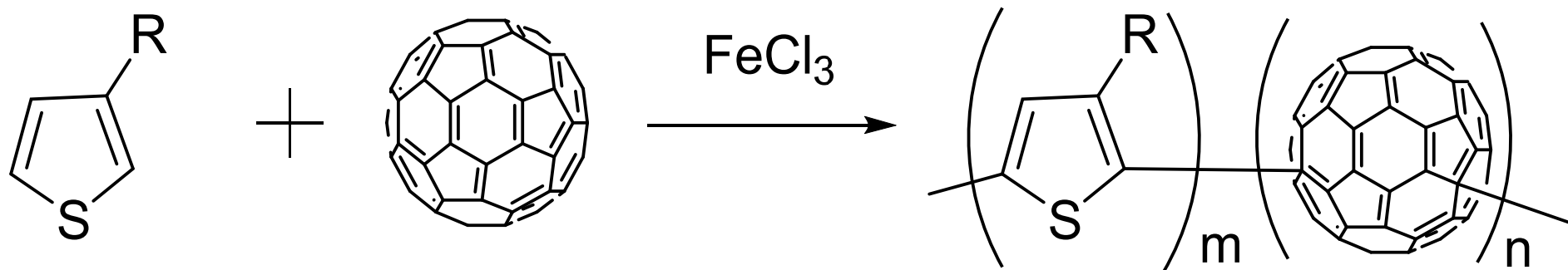
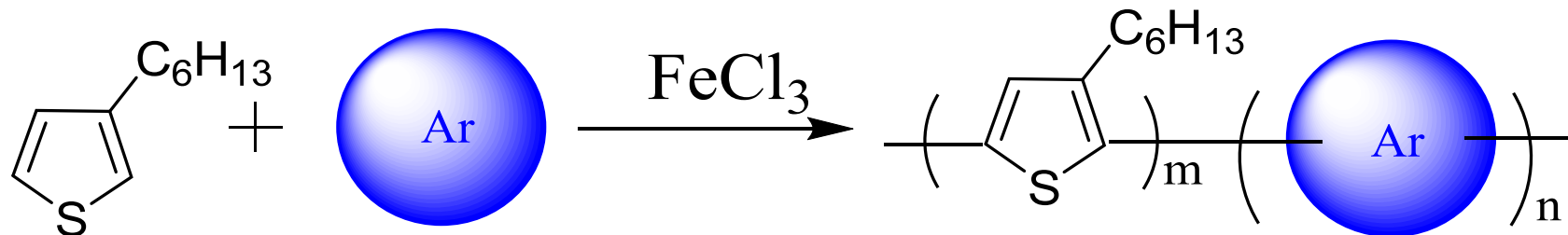
3置換チオフェンと9-ethylcarbazoleとの共重合結果



3置換チオフェンとフルオレンとの共重合結果

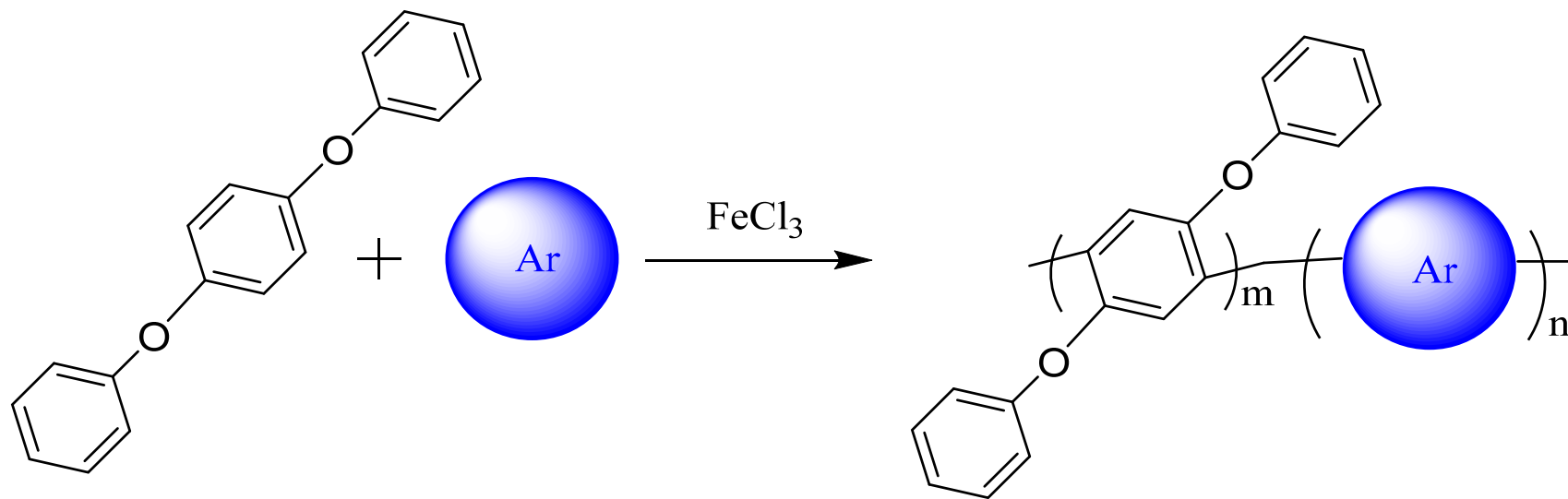
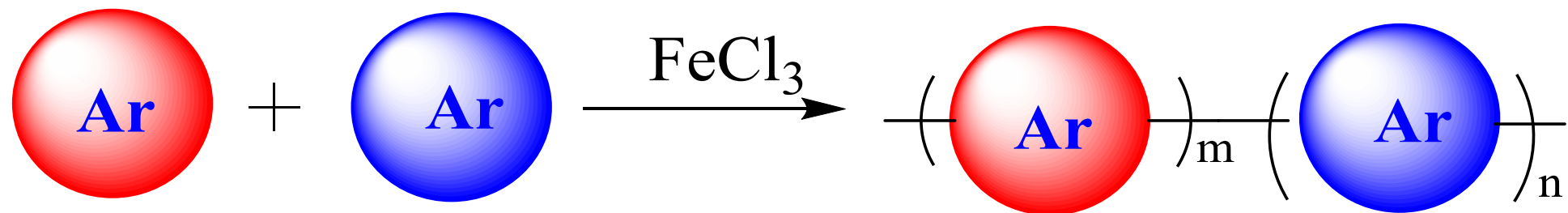


3置換チオフェンとフラーレンとの共重合結果



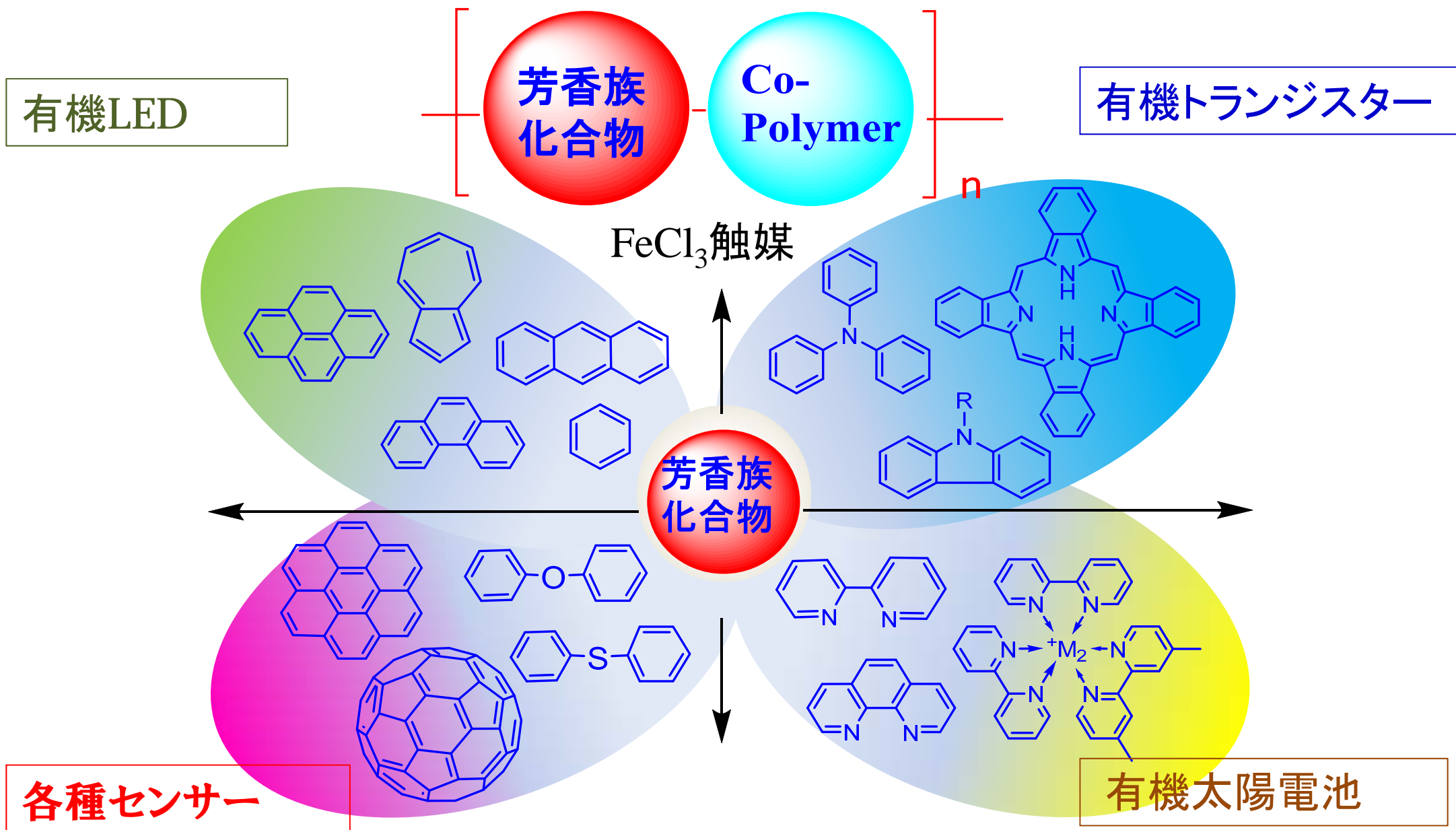
多種芳香族系化合物との共重合

チオフェン系化合物以外の芳香族系化合物同士でも共重合可能



結論:

共重合による芳香族系導電性ポリマーの高機能化



想定される用途

- 有機太陽電池
- 光電変換素子
- 電界効果トランジスター
- 光記録素子
- 有機LED
- 化学・バイオセンサー 等々

多岐に亘る実用展開が可能であると考えられる

実用化に向けた課題

- 現在、いくつかの芳香族化合物について共重合体が得られることを確認済み。
- しかし、芳香族化合物によっては共重合できないものがある点が未解決である。
- 新たな用途開発が強く望まれる

企業への期待

- 芳香族系導電性ポリマーの電子材料分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。
- 芳香族系導電性ポリマーの電子材料分野への展開を考えている企業との共同研究を希望。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : チオフェン系共重合体及び該チオフェン系共重合体の合成方法
- 出願番号 : 特願2014-165559
- 出願人 : 高知工科大学
- 発明者 : 杉本隆一

お問い合わせ先

高知工科大学

研究連携部 社会連携課

TEL 0887-57-2025

FAX 0887-57-2026

e-mail org@ml.kochi-tech.ac.jp