الخلاصة

تركّز هذه الدراسة على تصميم وتطوير مفاتيح جزيئية جديدة تستجيب كيميائياً وكهروكيميائياً، تم بناؤها اعتماداً على الازدواج غير التساهمي (π–dimerization) لجذور الفايولوجين داخل معقدات النحاس (II) مع بيتا ديكيتون في المحلول. في البداية، جرى تنسيق ليگاندات مانحة ثنائية السن من نوع O_2 وهما إيثيل أسيتوأسيتات وإيثيل-٤- كلوروأسيتوأسيتات مع أيون النحاس (II) لإعطاء المعقدين الأساسيين **CuE** و **CuECl** على التوالي. بعد ذلك، أدى التنسيق المحوري لكل من **CuE** و **CuECl** مع الليگاند المتعادل ٤,٤'-بيبيريدين (bpy) ومع الليگاندات الكاتيونية $C_1V^+.PF_6^-$ و $V_2^{2+}.2PF_6^-$ إلى تكوين الأدكتات المناظرة: **CuEbpy** ، **CuEClbpy** ، $CuEC_1V^+.PF_6^-$ ، $CuEClC_1V^+.PF_6^-$ ، $CuEV_2^{2+}.2PF_6^-$ و $CuEC_1V_2^{2+}.2PF_6^-$ إضافة إلى ذلك، أسفرت تفاعلات الاستبدال النكليوفيلي S_N^2 لمركب **CuECl** مع **bpy** و $C_1V^+.I^-$ و $V_2^{2+}.2Br^-$ عن تكوين معقدات إضافية هي: $CuEV^+.Cl^-$, $CuEC_1V_2^{2+}.Cl^-.I^-$ و $CuEV_2^{3+}.2Br^-.Cl^-$. وبذلك تم تحضير أحد عشر معقداً في المجموع، جرى توصيفها بشكل شامل باستخدام تقنيات FT-IR ، مطيافية الكتلة ، TGA ، DTA ، DSC ، XRD ، EDS ، والتحليل الطيفي للامتصاص في المنطقة فوق البنفسجية–المرئية، بالإضافة إلى الدراسات الكهروكيميائية وتقنيات الاختزال. كما استُخدمت مطيافية ^{1}H-NMR لتأكيد البنية التركيبية لليگاندات $C_1V^+.I^-$ و $V_2^{2+}.2Br^-$.

وأظهرت عمليات الاختزال الكيميائي والكهروكيميائي لوحدات الفايولوچين في المركبات $C_1V^+.PF_6^-$ ، $V_2^{2+}.2PF_6^-$ ، $C_1V_2^+C_1.2PF_6^-$ ، $CuEC_1V^+.PF_6^-$ ، $CuEClC_1V^+.PF_6^-$ ، $CuEV_2^{2+}.2PF_6^-$ ، $CuEC_1V_2^{2+}.2PF_6^-$ ، $CuEV^+.Cl^-$ ، $CuEC_1V_2^{2+}.Cl^-.I^-$ و $CuEV_2^{3+}.2Br^-.Cl^-$. تكوين ثنائيات π داخل الجزيئية وبين الجزيئية ناتجة عن جذور الفايولوچين. بالإضافة إلى ذلك، تمت دراسة تفاعلات **CuE** و **CuECl** مع **bpy** و $V_2^{2+}.2PF_6^-$ في محلول DMF ، وتمت مقارنة أطياف الامتصاص لهذه المركبات مع تلك العائدة للأدكتات المناظرة.

توفّر هذه المنهجية المنظّمة رؤى جديدة في بناء مفاتيح جزيئية نشطة كهروياً تعتمد على تجميعات النحاس (II) بيتا ديكيتون– فايولوجين، كما تبرز الدور المحوري للازدواج غير التساهمي (π–dimerization) في التحكم بسلوكها الكهروكيميائي.