



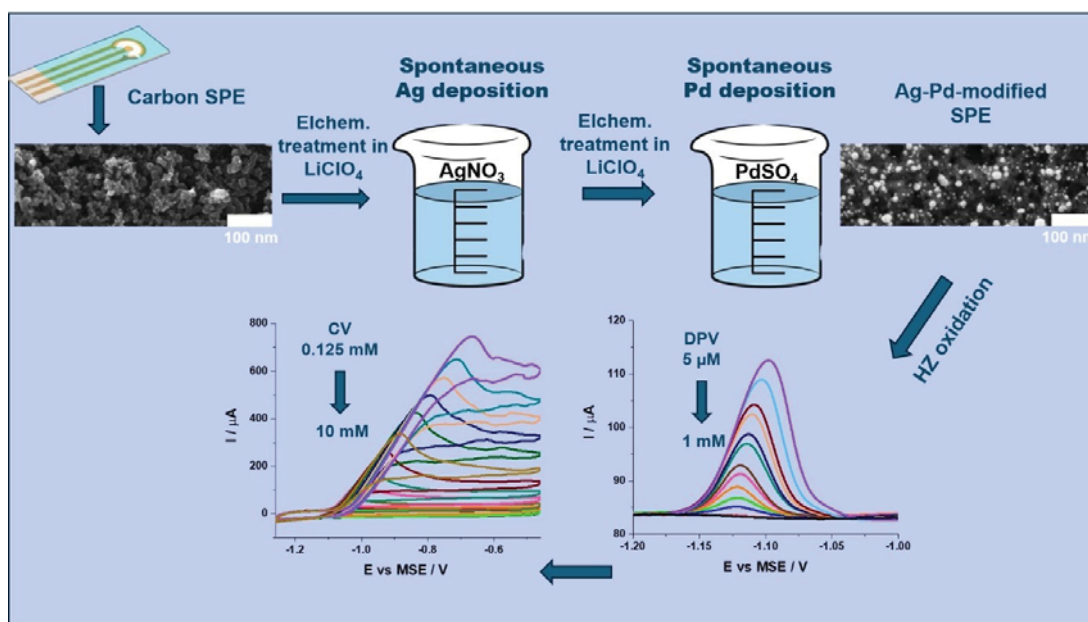
**25/06/2026 (четвъртък), 10:30 ч., конферентна зала в блок 29, НК1-БАН**

## **Метално и биметално модифициране на катодно третиранни въглеродни електроди за електроаналитични приложения**

**Чийдем Хюсеин – ИФХ (отчет докторантура, първа година)**

В настоящата работа са изследвани възможностите за получаване и приложение на биметални наноструктури върху ситопечатни въглеродни електроди (СВПЕ). Използван е подход, базиран на спонтанно отлагане на метални наночастици върху катодно третиранни въглеродни подложки при условия на отворена верига, без използване на стабилизатори или редуциращи агенти. Като подложки са използвани различни въглеродни материали – мезопорест въглерод (МС), въглеродни нановлакна (CNF), едностенни въглеродни нанотръби (SWCNT) и въглерод (С110).

С помощта на последователно спонтанно отлагане на Ag и Pd са получени биметално модифицирани СВПЕ, изследвани за електрохимично определяне на хидразин. Чрез оптимизиране на условията на метално отлагане са получени биметални наночастици с различно съотношение между експонираните електроактивни повърхности на Ag и Pd. Морфологията, размерът и химичният състав на наночастиците са охарактеризирани чрез СЕМ и ЕДС анализи. Електроаналитичното поведение спрямо окислението на хидразин е изследвано чрез циклична волтаперометрия (CV) и диференциална импулсна волтаперометрия (DPV). Установено е, че сребърната фаза е нестабилна при многократно окисление на хидразин в алкална среда и не участва пряко в електрохимичния процес, като изпълнява основно функцията на носител за диспергиране на каталитичната Pd фаза. Електроактивната повърхност на паладия се оказва определящ фактор за електроаналитичната активност. Оптимизираните Ag-Pd/СВПЕ показват значително подобрена чувствителност, стабилност и възпроизводимост. Получена е линейна зависимост на аналитичния сигнал в концентрационните интервали  $0.125\text{--}10\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$  при CV и  $5\text{--}200\text{ }\mu\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  при DPV, което позволява успешно приложение за анализ на реални проби.



Започнати са изследвания по модифициране на СВПЕ върху четири типа въглеродни подложки – CNF, SWCNT, MC и C110, насочени към изследване на реакцията на редукция на нитрати. Сребърните наночастици са получени чрез спонтанно отлагане, а медта е нанесена посредством галваностатично електроотлагане или имерсионно отлагане, включващо адсорбция на  $\text{Cu}^{2+}$  йони и последващо електрохимично редуциране. Количествата на отложените метали са определени чрез електрохимично разтваряне в кисела среда, а структурата и съставът са анализирани чрез СЕМ и ЕДС анализи. Изследванията на електроаналитичната активност спрямо редукцията на нитрати показват, че Cu-модифицираните електроди проявяват активност, докато Ag самостоятелно е неактивен. Установено е, че биметалните Ag-Cu системи демонстрират синергичен ефект, водещ до повишена активност спрямо редукцията на нитрати.

Водещ на колоквиума:  
Женя Георгиева

**25/06/2026 (четвъртък), 10:30 ч., конферентна зала в блок 29, НК1-БАН**