

Raportul Științific - Etapa 2/2023

„Caracterizarea materialelor nanocompozite prin metode fizico-chimice și evaluarea performanțelor analitice ale senzorilor electrochimici elaborați”

Rezumat

În cadrul etapei 2/2023 au fost realizați toți indicatorii prevăzuți și au fost îndeplinite toate obiectivele etapei. Obiectivele etapei 2/2023 sunt: *i*) caracterizarea electrochimică și morfologică a materialelor nanocompozite CPs-MeNPs/PBNPs sintetizate prin proceduri inovative bazate pe curenți alternativi; *ii*) evaluarea performanțelor analitice ale senzorilor electrochimici: limite de detecție și cuantificare, sensibilitate, domeniul de răspuns liniar, repetabilitate, sensibilitate, selectivitate; *iii*) diseminarea rezultatelor științifice. În etapa 2/2023 au fost caracterizate electrochimic și morfologic materialele nanocompozite CPs-MeNPs/PBNPs sintetizate cu ajutorul metodei bazate pe curenți alternativi. Au fost determinate suprafețele electrochimice active ale electrozilor modificate cu materiale nanocompozite și s-a constatat o creștere a suprafeței electrochimic active comparativ cu electrozii nemodificați, fapt ce demonstrează avantajele materialelor nanocompozite în elaborarea de noi senzori electrochimici. Senzorii electrochimici pe bază de materiale CPs-MeNPs/PBNPs au fost utilizați în determinarea analitică a analiților: epinefrină, serotonină, acid lipoic și quercitină. S-a observat o deplasare spre valori negative a potențialelor de oxidare ale analiților comparativ cu electrozii nemodificați și o creștere a curentului de oxidare datorită proprietăților electrocatalitice ale materialelor nanocompozite. A fost determinată valoarea optimă a pH-ului pentru aplicații analitice și au fost estimați parametrii analitici ai senzorilor electrochimici: limite de detecție (LD) și cuantificare (LC), sensibilitate, domeniul liniar de răspuns, repetabilitate, reproductibilitate, selectivitate. Au fost obținute următoarele performanțe analitice ale senzorilor electrochimici pe bază de materiale nanocompozite CPs-MeNPs/PBNPs pentru analiți: **i) epinefrină**, *senzor CPs-AuNPs*: LD = 1,4 μM, LC = 4,8 μM, domeniul liniar de răspuns 10 - 640 μM, repetabilitate 2,1%, reproductibilitate 3,4%, sensibilitate 0,021 μA/μM; *senzor CPs-PtNPs*: LD = 14,1 μM, LC = 46,5 μM, domeniul liniar de răspuns 10 - 160 μM, repetabilitate 5,8%, reproductibilitate 6,7%, sensibilitate 0,074 μA/μM; **ii) serotonină**, *senzor CPs-AuNPs*: LD = 5,7 μM, LC = 18,8 μM, domeniul de răspuns liniar 10 - 320 μM, repetabilitate 7,2%, reproductibilitate 8,9%, sensibilitate 0,049 μA/μM; *senzor CPs-PtNPs*: LD = 2,1 μM, LC = 7,5 μM, domeniul de răspuns liniar 2 - 100 μM, repetabilitate 3,6%, reproductibilitate 4,2%, sensibilitate 0,045 μA/μM **iii) acid lipoic**, *senzor CPs-PBNPs*: LD = 9,8 μM, LC = 32,6 μM, domeniul liniar de răspuns 10 - 500 μM, repetabilitate 4,2%, reproductibilitate 5,5%, sensibilitate 0,046 μA/μM; **iv) quercitină**, *senzor CPs-AgNPs*: LD = 1,02 μM, LC = 3,4 μM, domeniul liniar de răspuns 2 - 60 μM, repetabilitate 3,3%, reproductibilitate 6,1%, sensibilitate 0,31 μA/μM. Senzorii electrochimici au prezentat o selectivitate foarte bună față de specii interferente precum acidul ascorbic și dopamina. Senzorii electrochimici au fost utilizați cu succes în determinarea analiților în probe sintetice și probe reale cu acuratețe foarte bună și grade de regăsire analitică cuprinse între 97% și 104%. Rezultatele obținute evidențiază performanțele analitice foarte bune ale senzorilor electrochimici pe bază de materiale CPs-MeNPs/PBNPs, comparabile cu performanțele senzorilor electrochimici descriși în literatura de specialitate. Pe baza rezultatelor obținute în etapa 2/2023 referitoare la evaluarea performanțelor analitice ale senzorilor electrochimici elaborați, se va realiza, în cadrul etapei 3/2024, testarea senzorilor cu performanțe superioare față de analiții selectați, conform descrierii propunerii de proiect. Rezultatele științifice au fost diseminate prin două articole în reviste internaționale cotate ISI (un articol în categoria Q1, un articol în categoria Q2) și cinci lucrări la conferințe internaționale.