

REZUMAT

PN-III-P2-2.1-PED2021-1980 (HyPEM-EHC)

In **Etapa 1** s-a reusit punerea la punct a procesului de dopare *in situ* cu azot a grafenelor crescute prin CVD utilizand amoniacul in concentratii diferite. De asemenea, utilizand metoda roluirii, s-a reusit transferul de grafena crescuta pe substrat catalitic de Cu pe o membrana comerciala de Nafion 115 cu ajutorul unui polimer termosensibil (TRP), astfel incat sa se obtina membrane compozite cu conductivitate protonica imbunatatita. Aceste activitati sunt prezentate pe parcursul a 2 capitole.

In **capitolul 1** este prezentat un studiu teoretic si experimental despre producerea de grafene si dopare *in situ* a grafenelor prin metoda metoda cresterii prin depunere chimica din faza de vapori (CVD). In prima parte a capitolului 1 au fost aratate principalele proprietati ale grafenelor prin care s-a aratat ca grafena este considerata un semiconductor cu banda interzisa zero (sau semi-metal). In scopul utilizarii grafenei in aplicatii de obtinere de sisteme de obtinere de energie regenerabila (pile de combustibil, electroliza, compresor electrochimic de hidrogen cu membrana schimbatoare de protoni) este necesar ca sa se obtina o banda interzisa, acest lucru fiind posibil prin doparea *ex situ* si *in situ* a grafenei. In acest sens, in partea a doua a capitolului 1 s-a prezentat procedura dezvoltata de dopare *in situ* cu azot prin CVD, utilizand un de substrat catalitic de Cu de grosime 25 μm . Procesul de dopare s-a realizat la timp de 15 minute prin introducerea simultana de metan si amoniac la 1000 $^{\circ}\text{C}$ cu un raport diferit dintre CH_4/NH_3 (25sccm/25 sccm, 25sccm/50 sccm si 25sccm/75 sccm). Din analiza Raman s-a aratat prezenta picul D' care creste odata cu concentratia de amoniac, ceea ce reprezinta o dovada clara a introducerii de defecte in reseaua cristalina a grafenei si formarea de defecte in timpul procesului de dopare *in situ*. Din analiza spectroscopia cu energie dispersivă cu raze X (EDS) s-a aratat obtinerea unei dopari cu azot de 2,01 % masic.

In **capitolul 2** este prezentata metoda de obtinere de membrane compozite pe baza de grafena dopata transferata pe membrana comerciala de tip Nafion si si caracterizarea morfo-structurala si din punct de vedere a conductivitatii protonice aferente electrolitului solid utilizat la realizarea de compresoare electrochimice de hidrogen. In vederea protejarii suprafetei grafenei in timpul procedurii de indepartare a cuprului si a membrane de Nafion115, s-a utilizat un polimer termosensibil (Nitro Denko, prod. no. 3195MS) care are pe o parte un strat adeziv (Figura 3.8). Acesta se lipeste direct pe suprafata de grafena folosind o tehnica de intindere prin roluire si presare usoara. In urma analizei transmisiei prin metoda spectroscopiei UV-Vis, se observa o scadere a valorii transmitantei optice cu concentratia de amoniac, ceea ce dovedeste implicit cresterea numarului de straturi de grafena ca urmare a doparii *in situ* cu azot depus in timpul procesului CVD si transferat pe grafena comerciala.

Masuratorile de capacitate retententă a apei (CRA), de capacitate de schimb ionic (IEC) si conductivitate protonica au demonstrat o creștere

constantă a valorilor odată cu gradul de dopare. S-a obtinut astfel o valoare de 115 mS/cm la 25 °C.

Diseminare informatii si rezultate sumarizeaza livrabilele realizate pe parcursul etapei I a proiectului: 1 comunicare știintifice la manifestări știintifice naționale și internaționale si raportul știintific.

Activitatea desfasurata in Etapa 1 va continua si in etapa 2/2023 prin dezvoltarea unei metode de dopare cu bor.

Director proiect,
Daniela Ion-Ebrasu