

Nanomateriały węglowe znajdują obecnie różne interesujące zastosowania, np. w katalizie, w ochronie środowiska, w medycynie czy do przechowywania energii. Właściwości tych materiałów można dodatkowo zmieniać, na przykład otrzymując kompozyty składające się z materiału węglowego i związków metali.

W projekcie otrzymywane będą mikroporowate materiały węglowe o kulistym kształcie cząstek i interesujących właściwościach fizykochemicznych. Ich właściwości będą sprzężone z właściwościami związków metali magnetycznych (Fe, Co, Cr, Zn) w postaci tlenków, węglików, spineli i czystych metali lub ich stopów, dzięki czemu otrzymane kompozyty będą miały dobre właściwości magnetyczne przy bardzo dobrze rozwiniętej powierzchni właściwej.

Celem projektu jest zbadanie wpływu warunków otrzymywania kompozytów sfery węglowe/związki metali na ich właściwości adsorpcyjne i magnetyczne. Kompozyty będą otrzymywane poprzez nanoszenie tlenków metali na powierzchnię sfer węglowych metodą impregnacji oraz w syntezie „one pot” w procesie solwotermalnym w reaktorze ogrzewanym mikrofalami. Związki metali w otrzymanych kompozytach będą też poddane redukcji wodorem w celu otrzymania nanocząstek metalu na nośniku węglowym.

Wszystkie otrzymane kompozyty zostaną starannie scharakteryzowane pod względem ich składu chemicznego, fazowego oraz morfologii, a następnie zbadane będą ich właściwości magnetyczne i adsorpcyjne w fazie ciekłej i gazowej. Jako modelowe układy adsorpcyjne wybrano ditlenek węgla w fazie gazowej oraz adsorpcję barwników w fazie ciekłej. Magnetyczne właściwości kompozytów ułatwią separacje sorbentu w fazie ciekłej.

Określenie wpływu warunków preparatyki na strukturę i morfologię kompozytów, a następnie na ich właściwości magnetyczne i adsorpcyjne przyczyni się do poszerzenia wiedzy na ich temat i ułatwi projektowanie innych kompozytów na bazie materiałów węglowych i związków metali.

Szczegółowe elementy innowacyjności projektu to zastosowanie do otrzymywania sfer węglowych reaktora solwotermalnego (w miejsce autoklawu, co powinno skrócić czas trwania reakcji), redukcja związków metali wodorem w łagodnych warunkach, co pozwoli na otrzymanie kompozytów metal/sfery węglowe oraz otrzymanie kompozytów węglowych w postaci sfer z udziałem związków chromu, które nie zostały dotychczas opisane w literaturze. Ten ostatni rodzaj kompozytów może być interesujący ze względu na potencjalne zastosowanie do magazynowania energii.