СИНТЕЗ ЧАСТИЦ ТИПА ЯДРО – ОБОЛОЧКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ ТЕХНОЛОГИИ

Накисько Е.Ю., Тарасенко Е.А., Лебедева О.Е.

Белгородский государственный национальный исследовательский университет
308015, г. Белгород, ул. Победы, д. 85

Материалы типа «ядро-оболочка» в последние годы привлекают значительное внимание. В настоящей работе синтезированы образцы, включающие 2 и 3 структурные субъединицы. В качестве ядра в первой структуре использован диоксид кремния (SiO_2) с оболочкой из слоистого двойного гидроксида (СДГ), а во второй структуре ядром является магнетит (Fe_3O_4), а оболочками – SiO_2 и СДГ.

Для первого образца SiO_2 был получен щелочным гидролизом тетраэтоксисилана с использованием в качестве катализатора гидроксида аммония. Затем методом соосаждения произведено покрытие диоксида кремния оболочкой СДГ химического состава $[(1-x)\text{Mg}^{2+}/x\text{Al}^{3+}\text{Fe}^{3+}(\text{OH})_2]^{n+}\{x(\text{CO}_3^{2-})_{x/n}\cdot m\text{H}_2\text{O}\}^{n-}$ [1].

Для синтеза трехкомпонентной структуры СДГ@ SiO_2 @ Fe_3O_4 получение магнетита выполнено методом Массарта путем соосаждения гидроксидом аммония ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} в водном растворе [2]. Синтез SiO_2 и СДГ производился таким же образом, как в структуре, содержащей 2 субъединицы.

Морфология частиц исследована с помощью метода просвечивающей электронной микроскопии, фазовый состав изучен методом РФА.

Определена сорбционная способность полученных образцов по отношению к катионному (метиленовому голубому) и анионному (конго красному) красителям. В таблице представлены параметры изотерм Лэнгмюра.

Сорбционные свойства образцов типа «ядро-оболочка»

Субстрат	Образец	K_L	$\Gamma_{\max}$ ммоль/г	R^2
Конго красный	СДГ@ SiO_2	0,03	0,011	0,995
Метиленовый голубой	СДГ@ SiO_2	16,8	0,003	0,999
Конго красный	СДГ@ SiO_2 @ Fe_3O_4	16,8	0,149	0,999
Метиленовый голубой	СДГ@ SiO_2 @ Fe_3O_4	0,06	0,003	0,974

1. Mishra G., Dash B., Pandey S. Layered double hydroxides: A brief review from fundamentals to application as evolving biomaterials // Applied Clay Science. 2018. V. 153. P. 172–186.

2. Wang G., Chang Y., Wang L., Liu C. Synthesis, characterization and microwave absorption properties of Fe_3O_4 /Core/shell-type nanoparticles // Advanced powder technology. 2012. V. 23. P. 861–870.