

Рис. 1. ИК-спектры ПАНИ (а), а также синтезированных композитов на основе ПАНИ и наноразмерной серы (b, c)

Данные элементного анализа, представленные в таблице 2, подтверждают допированное состояние полимера, а также наличие серы в композите.

Для синтезированных образцов были получены и проанализированы ИК-спектры. Все образцы характеризуются практически одинаковым набором полос (таблица 3.).

Таким образом, исходя из данных ИК-спектроскопии, было установлено, что применение наноразмерной серы в реакции полимеризации анилина, под действием персульфата аммония, не приводит к изменению характерной структуры полимера.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №20-33-90316.

Список литературы

1. Yin Y.X. et al. // *Angewandte Chemie International Edition*, 2013. – Vol. 52. – №50. – P. 13186–13200.
2. Ma G. et al. // *Journal of Power Sources*, 2014. – Vol. 267. – P. 542–546.
3. Мустафин А.Г., Садыков Т.Т., Андриянова А.Н., Биглова Ю.Н., Массалимов И.А., Ахметшин Б.С., Абдрахманов И.Б. Заявка на выдачу патента РФ №2020143286 от 25.12.2020 / Способ получения электропроводящего композита на основе полианилина и наноразмерной серы.

ДИЗАЙН НОВЫХ ГИБРИДНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ MoS₂ ДЛЯ ВОДОРОДНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Е.В. Свиридова

Научный руководитель – к.х.н., доцент П.С. Постников

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, lizasvir@mail.ru

Возобновляемые источники энергии, как безопасная и экологичная альтернатива традиционным ископаемым видам топлива, в последнее время являются областью повышенного интереса со стороны как исследователей, так как технологических компаний всего мира. Одним

из ключевых направлений в данной области является «водородная энергетика» – использование водорода в качестве основного энергоносителя. Устойчивое развитие «водородной энергетика» неразрывно связано с эффективными и экологичными методами получения водорода,

среди которых реакции электрохимического и фотоэлектрохимического расщепления воды ($2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$) являются наиболее перспективными и востребованными. Однако, для осуществления данных реакций необходимо применение эффективных электрокатализаторов – неметаллических доступных наноматериалов с уникальными настраиваемыми физическими и химическими свойствами. Одним из таких наноматериалов являются материалы на основе многослойных дихалькогенидов переходных металлов (MoS_2 , MoTe_2 и т.п.) [1].

Однако применение MoS_2 в качестве катализатора для реакции выделения водорода требует специальных методов функционализации поверхности для обеспечения определенных свойств поверхности, а именно повышение стабильности каталитической фазы материала и увеличение каталитически-активных «сайтов» на поверхности.

В данной работе исследован метод получения каталитически активной фазы MoS_2 (1Т фаза) и модификация данной формы диазониевыми солями 4-меркаптобензолдиазоний тозилатами (рис. 1).

Для всех полученных модифицированных образцов наноматериал был охарактеризован методами ультрафиолетовой/видимой (УФ) спектроскопии, инфракрасной спектроскопии, Рамановской спектроскопии, термогравиметрическим анализом и методом рентгеновской фотоэлектронной спектроскопией (XPS). По полученным данным можно сказать, что модификация идет селективно через присоединение 4-меркаптофенильных радикалов на поверхность сульфида молибдена.

Электрохимические свойства образцов оценивали в классической трехэлектродной конфигурации в водном электролите 1 М КОН с помощью тестов вольтамперометрии с линейной разверткой (LSV) и методом электрохимической импедансной спектроскопией (EIS).

По полученным данным, было вычислено, что модифицированный диазониевой солью 4-меркаптобензолдиазоний тозилатом MoS_2 демонстрирует значительно более низкие значения перенапряжения в реакции выделения водорода. Полученные данные превосходят опубликованные ранее результаты по диазониевой модификации сульфида молибдена аналогичными солями с различными заместителями [2].

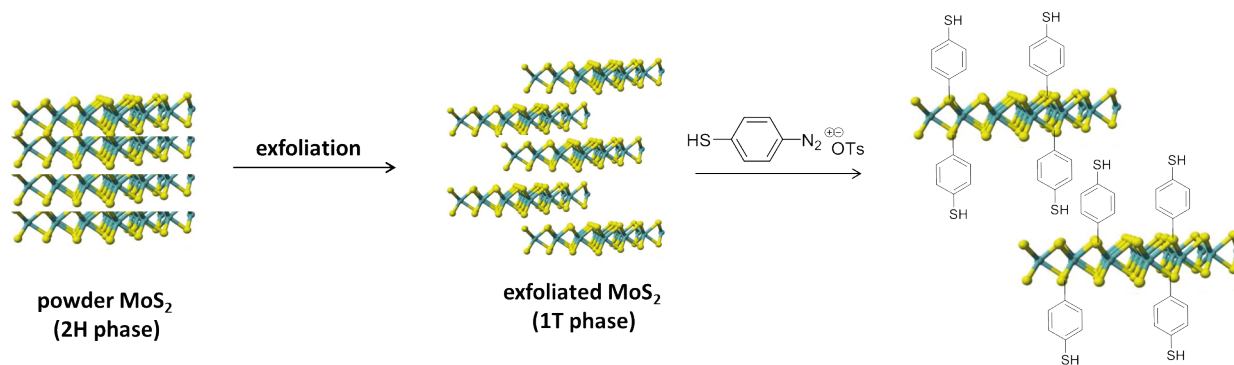


Рис. 1. Схема получения модифицированной каталитически активной фазы MoS_2 с использованием диазониевых солей

Список литературы

1. Zhang X., Jia F., Song S. // *Chem. Eng. J.*, 2021. – V. 405. – 127013.
2. Benson E.E., Zhang H., Schuman S.A., Nanayakkara S.U., Bronstein N.D., Ferrere S., Blackburn J.L., Miller E.M. // *J. Am. Chem. Soc.*, 2018. – 140. – 441–450.