

УДК 547.828.1

БЕЗМЕТАЛЬНЫЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КАТАЛИЗАТОРЫ НА ОСНОВЕ 1,10 – ФЕНАНТРОЛИНА И ЕГО ПРОИЗВОДНЫХ В РЕАКЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОГО ВОДОРОДА

Юдина А.Д., Танкова А.В. (НИ МГУ им. Н.П. Огарёва)

Научный руководитель – доцент, кандидат химических наук, Долганов А.В. (НИ МГУ им. Н.П. Огарёва)

Введение. Ежегодно, в связи с постоянно растущим энергопотреблением, вопрос о поиске экологичного и неисчерпаемого источника энергии становится все более актуальным. В сочетании с возобновляемыми источниками энергии – солнца, ветра и воды – молекулярный водород, в частности, получаемый путем электролиза, принимается во внимание исследователями как наиболее перспективный кандидат на эту роль [1,2].

Стремительно развивающееся направление разработок посвящено созданию катализаторов процесса генерации водорода, и наиболее интересными с точки зрения устойчивости и селективности являются синтетические аналоги природных систем [3]. Несмотря на существенный прогресс в этой области, практическое использование современных технологий все еще маловероятно из-за ряда ограничений – недостаточной эффективности электрокатализаторов, либо недопустимо высоких значений перенапряжения. Значимым вектором разработки электрокаталитических систем для получения молекулярного водорода считается возможность применения безметалльных органических соединений, поскольку в таком случае, возможно детально регулировать эффективность и механизм каталитического процесса [4].

Основная часть. Исходя из полученных ранее данных, было высказано предположение, что в случае заморозки вращения вокруг углеродной связи и создания условий устойчивости син-конфигурации, станет возможно увеличить каталитическую активность процесса образования молекулярного водорода. «Заморозка» возможна в случае использования гетероциклического конденсированного соединения, например, 1,10-фенантролина, в котором наличие жёсткого остова затрудняет вращение вокруг C^a-C^b связи.

Выводы. Было показано, что варьировать механизм процесса образования молекулярного водорода по энергетически менее затратному внутримолекулярному механизму становится возможным за счет жесткого закрепления каталитических центров в нужной конформации. Нарушение такой конформации путем введения метильного заместителя к атому азота сильно влияет как на механизм реакции образования молекулярного водорода, изменяя его, так и на эффективность процесса, понижая ее.

Список использованных источников:

1. Balat, M. Potential importance of hydrogen as a future solution to environmental and transportation problems // International Journal of Hydrogen Energy. – 2008. – С. 4013-4029. <https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2008.05.047>
2. Wang, M., Wang, Z., Gong, X., Guo, Z. The intensification technologies to water electrolysis for hydrogen production – A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2014. - С. 573-588. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.08.090>
3. Armaroli, N., Balzani, V. The Hydrogen Issue // ChemSusChem. – 2011. С. – 21-36. <https://doi.org/10.1002/cssc.201000182>
4. Dolganov, A.V., Chernyaeva, O.Y., Kostryukov, S.G., Balandina, A.V., Solovyova, E.O., Yudina, A.D., Akhmatova, A.A., Lyukshina, Y.I. Control of the substituent at the nitrogen atom in a 2,4,6-triphenylpyridinium perchlorates tunes the electrocatalytic hydrogen evolution mechanism

and efficiency // International Journal of Hydrogen Energy. – 2020. – С. 501-507.
<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2019.10.175>

Юдина А.Д. (автор)

Подпись

Долганов А.В. (научный руководитель)

Подпись