**Фотокаталитическое выделение водорода без добавления доноров электронов в присутствии фотокатализаторов Ir/Pt/g-C3N4 со сверхмалым количеством благородных металлов под воздействием видимого света**

***Сидоренко Н.Д.1,2, Козлова Е.А.1***

*Студент, 5 курс специалитета*

*1Институт Катализа им. Г.К. Борескова СО РАН, Новосибирск, Россия*

*2Новосибирский Государственный Университет, Факультет Естественных Наук, Новосибирск, Россия*

*E-mail: n.sidorenko@g.nsu.ru*

Использование углеродсодержащего сырья в условиях растущего энергопотребления и увеличения уровня автомобилизации населения приводит к ухудшению экологической ситуации, так как образуются вредные оксиды азота, серы и углерода. Для минимизации данного эффекта предпринимаются попытки разработки новых эффективных и экологически чистых систем получения и запасания энергии. Водород с этой точки зрения является весьма многообещающим химическим энергоносителем, пригодным для использования в различных типах энергогенерирующих устройств. Водород имеет такие преимущества как полная экологическая безопасность для окружающей среды, так как в качестве отходов образуется только вода, а также высокую удельную энергию сгорания. Приведенные преимущества обуславливают эффективность и целесообразность разработки систем получения водорода. Фотокатализ, в свою очередь, является наиболее экологически чистым методом получения H2, так как в данном процессе разлагается чистая вода при помощи солнечного излучения, и не образуются никакие сопутствующие выбросы, например, как в пиролизе или газификации угля, а также не требуется большого количества энергии, как при электролизе воды.

В представленной работе были синтезированы биметаллические катализаторы с ультрамалым содержанием благородных металлов, нанесенных на поверхность нитрида углерода методом хемосорбции. Данным методом были получены две серии катализаторов: x%Ir/0.5%Pt/g-C3N4 и x%Ir/0.1%Pt/g-C3N4, где x% варьировался от 0,5 до 0,01% масс. Полученные фотокатализаторы тестировались в процессе получения водорода из ультрачистой воды Milli-Q без добавления жертвенных агентов, а также с варьированием pH с помощью добавления H2SO4 или NaOH. Полученные результаты представлены в таблице ниже. Помимо кинетических экспериментов полученные образцы катализаторов характеризовались методами РФЭС и ПЭМ.

Таблица 1. Полученные каталитические активности в процессе получения водорода

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Образец фотокатализатора | Условия эксперимента | | Активность,  мкмоль·гкат-1∙ч-1 | |
|
|
| 0.5%Ir/0.5%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 20 | |
| 0.1%Ir/0.5%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 95 | |
| 0.05%Ir/0.5%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 80 | |
| 0.01%Ir/0.5%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 110 | |
| 0.5%Ir/0.1%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 0 | |
| 0.1%Ir/0.1%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 20 | |
| 0.05%Ir/0.1%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 35 | |
| 0.01%Ir/0.1%Pt/g-C3N4 | Ультрачистая вода | | 35 | |
| 0.01%Ir/0.1%Pt/g-C3N4 | 1М NaOH | 5М NaOH | 170 | 280 |
| 0.05%Ir/0.1%Pt/g-C3N4 | 0.5M H2SO4 | 2.5M H2SO4 | 190 | 200 |

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ №21-13-00314 от 19.04.2021.*