

Комплексы переходных металлов для солнечных элементов Грэтцеля

Докладчик: аспирант 2 г/о Беззубов С.И.

Руководитель: д.х.н. Киселев Ю.М.

Рецензент: к.х.н. Васильев Р.Б.

Значительный успех в разработке дешевого и экологически безопасного способа освоения солнечной энергии был достигнут благодаря изобретению батарей на основе сенсibiliзирующего (т.е. обеспечивающего повышенную светочувствительность) красителя (dye-sensitized solar cells, **DSSC**). Данные устройства называют также ячейками Грэтцеля по имени изобретателя. Эти солнечные элементы не требуют высочайшей чистоты материалов в отличие от образцов на основе монокристаллического кремния. Они способны, не теряя в эффективности, работать при рассеянном или искусственном свете; стабильны в широком интервале температур. Однако, эффективность лабораторных образцов DSSC пока не превышает 11-12 %, тогда как теоретически она может достигать 33 %. Считается, что повышать эффективность наиболее разумно, оптимизируя строение и электронные свойства красителя – главного элемента ячеек Грэтцеля.

К красителю предъявляется ряд требований. Он должен поглощать во всем видимом диапазоне спектра (400-800 нм) и при этом иметь высокие коэффициенты экстинкции. Энергия возбужденного состояния должна быть выше уровня Ферми полупроводника. Время жизни этого состояния должно быть достаточным для того, чтобы электроны с возбужденных уровней успели «перескочить» в зону проводимости полупроводника. Краситель должен быть термодинамически устойчив и достаточно инертен, чтобы «выдерживать» многократные циклы окисления-восстановления при работе устройства. В составе он должен иметь функциональные группы, которые обеспечат прочную ковалентную связь с полупроводником.

За время существования DSSC разнообразные классы химических объектов были испробованы в качестве красителей: комплексы металлов, органические красители, квантовые точки и т.д. Наибольшие эффективности были достигнуты с координационными соединениями металлов. В докладе речь пойдет об этом классе сенсibiliзаторов; будут рассмотрены проблемы, возникающие при дизайне и применении комплексов металлов в качестве красителей, и некоторые подходы к их решению.