

"Фотоэлектрохимия полупроводников и преобразование солнечной энергии"

Dr. Oleg Semenikhin, Associate Professor, Department of Chemistry,
The University of Western Ontario, Canada

Лекция 1. Введение. Обзор базового материала, который необходим студентам для успешного освоения материала курса. Примерное содержание:

- (1) Зонная структура твердых тел. Концепция уровней Ферми и их связь с работами выхода и электрохимическими потенциалами.
- (2) Электроны и дырки. Статистика электронов и дырок в полупроводнике. Генерация и рекомбинация. Глубокие примесные уровни и электронные поверхностные состояния.

Лекция 2. Особенности распределения электрического поля внутри полупроводника. Границы раздела полупроводник-металл и полупроводник-раствор. Область пространственного заряда. Модель Мотта-Шоттки. Закрепление уровня Ферми на поверхностных состояниях.

Лекция 3. Темновые процессы на полупроводниковых электродах. Редокс-уровни в растворе и их положение относительно краев зон. Введение в кинетику процессов при освещении. Фотогенерация электрон-дырочных пар. Концепция квазиуровней Ферми.

Лекция 4. Детальное рассмотрение кинетики и механизма различных фотоэлектрохимических процессов. Модели Гертнера, Вильсона и Гудмана-Роуза. Роль поверхностной и объемной рекомбинации.

Лекция 5. Нестационарные фотоэлектрохимические процессы. Методы транзиентов фототока и модулированных фототоков.

Лекция 6. Особенности строения и свойств полупроводниковых оксидов, их роль в пассивности и коррозии металлов. Особенности строения, зонной структуры и физико-химических свойств органических полупроводников. Примеры.

Лекция 7-8. Примеры практического применения фотоэлектрохимических процессов. Постановка проблемы преобразования солнечной энергии. Фотоэлектролиз воды. Органические солнечные элементы и солнечные элементы на сенсibilизированном диоксиде титана (dye-sensitized solar cells). Донорно-акцепторные материалы. Другие практически важные оксидные фотоэлементы, такие как CuInSe. Фотоэлектрохимические исследования пассивности металлов. Фотоэлектрохимическая очистка воды от органических загрязнений.

Лекция 9. Заключение и обзор материала. Ответы на вопросы студентов. Подготовка к контрольной работе.

Литература:

1. Ю.Я Гуревич, Ю.В. Плесков. Фотоэлектрохимия полупроводников. М., Наука, 1983.
 2. Материалы лекций и оригинальные статьи (будут приведены на соответствующих лекциях).
- Студенты получают комплект иллюстративного материала, используемого на лекциях.