

Список контрольных вопросов:

Что такое органическая электроника?

Чем отличаются органические полупроводники от неорганических?

В чем преимущества и недостатки органических полупроводников по сравнению с неорганическими?

В каких (опто)электронных устройствах можно применять органические полупроводники?

Что такое молекулярная орбиталь?

В чем сходства и различия методов молекулярных орбиталей и валентных связей? Какие связи они описывают?

Как связаны спиновое состояние частицы (молекулы, атома, молекулярного иона и т.д.) с химической реакционной способностью?

Какова характерная энергия межмолекулярных связей?

Какие типы межмолекулярных связей вы знаете?

Что такое полиен, олигомер, полимер?

Изобразите структурную химическую формулу молекул кислорода и азота. Каков спин этих молекул в основном состоянии?

Объясните разницу реакционной способности молекул азота и кислорода.

Приведите примеры π -сопряженных молекул.

Объясните разницу длин связей в молекулах этана, этилена и ацетилена.

Как изменится длина сопряженной химической связи при фотовозбуждении?

Сколько цис и транс изомеров у гексатриена? Нарисуйте несколько изомеров.

Молекулярная орбиталь основного состояния для двухатомной молекулы, образованной из одинаковых атомов с одним уровнем энергии есть комбинация атомных волновых функций, какая это комбинация?

Молекулярная орбиталь возбужденного состояния для двухатомной молекулы, образованной из одинаковых атомов с одним уровнем энергии есть комбинация атомных волновых функций, какая это комбинация?

В методе валентных связей волновая функция молекулы двухатомной молекулы, образованной из одинаковых атомов с одним уровнем энергии есть комбинация атомных волновых функций, какая это комбинация?

Что такое гибридизация орбиталей? Какого типа гибридизации вы знаете?

В каких молекулах наблюдается sp^3 или sp^2 гибридизация?

В каких углеродных цепочках встречается понятие p -сопряжения электронов?

В методе молекулярных орбиталей (Хюккеля) используются приближения, сформулируйте их.

Какой вид имеет волновая функция в методе молекулярных орбиталей?

Как рассчитать плотность спина на узле (вероятность) сопряженной цепочки в методе молекулярных орбиталей?

Как зависит ширина запрещенной зоны (оптической щели) от длины сопряженной цепи с эквидистантно расположенными узлами (методе молекулярных орбиталей)?

Что такое эффективная масса и как она связана с шириной зоны и периодом решетки?

Что такое экситон?

Каковы характерные энергии связи и радиусы экситонов в моделях Френкеля и Ванье-Мотта?

Сформулируйте правила отбора для переходов в экситонные состояния.

Как можно увидеть экситоны в оптических спектрах поглощения?

Есть ли разница в рамках одноэлектронной модели полупроводникового материала между величинами: оптическая щель, электрохимическая щель, ширина запрещенной зоны, разница энергий HOMO-LUMO? В случае учета электрон-электронных взаимодействий как изменятся эти величины?

Сравните оптические свойства экситонов Френкеля и Ванье-Мотта.

Как дипольный момент перехода в экситонное состояние зависит от радиуса экситона?

Сформулируйте основные положения модели Хаббарда-Хюккеля.

Изобразите графически основное и возбужденное состояния одномерной цепочки в модели Хаббарда-Хюккеля в пределе сильных корреляций.

В одномерной модели Хаббарда-Хюккеля в пределе сильных корреляций, чему равен спин основного и низшего возбужденных состояний? Чему равен дипольный момент перехода между этими состояниями?

Что такое дипольно-запрещенный экситон?

Что означает симметрия A_g и B_u орбитали, состояния?

Какова последовательность A_g и B_u состояний на шкале энергий в одноэлектронной модели?

Как может измениться последовательность A_g и B_u состояний на шкале энергий в модели, учитывающей отталкивание электронов?

В чем отличие фосфоресценции и флуоресценции?

Что такое принцип Франка-Кондона?

Что такое факторы Франка-Кондона и факторы Хунга-Риса?

Как вы понимаете термин — переход в 00 состояние?

Изобразите спектры поглощения и люминесценции сложных органических молекул?

Что такое стоксов сдвиг?

Сравните время жизни и длину диффузии синглетных и триплетных экситонов.

При каких условиях возможно слияние триплетных и деление синглетных экситонов.

В чем отличия процессов переноса энергии по механизму Декстера и Фёрстера?

Сформулируйте условия для эффективной передачи энергии по механизму Фёрстера?

Каковы механизмы транспорта энергии в органических полупроводниках?

В чем отличия прыжкового и зонного механизмов транспорта носителей заряда?

Дополнительные вопросы

Эффективная масса. Ширина зоны. Связь эффективной массы с резонансным интегралом.

Сформулировать и объяснить правило Хунда.

Принцип Франка-Кондона. Изобразить спектры поглощения для молекул с разной жесткостью.

Объяснить энергию связи экситона, не привлекая понятие электрона проводимости и дырки.

От чего зависит синглет-триплетное расщепление?

Объясните разницу времен жизни синглетных и триплетных экситонов.

Разница энергий связи одномерных и трехмерных экситонов. Где она выше и почему?