

Аннотация
к рабочей программе дисциплины «Кластерные соединения»

направление подготовки 04.04.01 Химия
направленность (профиль): Химия

Форма обучения: очная

1. Цель изучения дисциплины

Основной целью изучения дисциплины *Кластерные соединения* является усвоение студентами базовых закономерностей химии кластерных соединений, умение пользоваться ими и понимание студентами особенностей и областей практического применения кластерных соединений.

Дисциплина «Кластерные соединения» имеет своей целью усвоение фундаментальных знаний в области современной кластерной химии и представлений о ее тесной взаимосвязи с неорганической и координационной химией, кристаллохимией, электронным строением материалов различной размерности. Задача дисциплины – показать современные взгляды на кластерные соединения, взаимосвязь электронного/молекулярного строения с физико-химическими свойствами кластерных соединений, а также области возможного применения.

Кластерные соединения обычно рассматриваются, как часть стандартных химических курсов, предлагаемых университетами Европы и США, а также такими ведущими российскими вузами, как МГУ и СПбГУ. Настоящий курс является оригинальным изложением современного состояния кластерной химии, последовательно рассматривающий сложившиеся представления, понятия и закономерности в данной области, подчеркивая междисциплинарную роль предмета. В курсе детально рассматриваются разнообразные структурные типы кластерных комплексов, особенности связей металл–металл, включая кратные связи, реализующихся в кластерных соединениях различной нуклеарности, структурно-электронные переходы «металл-диэлектрик» (образование волн зарядовой плотности, пайерлсовская неустойчивость, сверхпроводящее состояние и др.) и возможности регулирования свойств химическими и физическими методами. Междисциплинарный характер курса строится на широком привлечении фундаментальных концепций таких смежных дисциплин, как неорганическая химия, координационная химия, кристаллохимия, строение вещества и др.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина *Кластерные соединения* входит в Блок 1 дисциплин по выбору образовательной программы (Б1.В.ДВ.1) и изучается в 2-м семестре.

Освоение дисциплины *Кластерные соединения* базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных у обучающихся по результатам изучения дисциплин: физика (электромагнитное излучение, кулоновское взаимодействие, дифракция), неорганическая химия (строение и свойства атомов, периодический закон, строение молекул, теория химической связи, стереохимия), физическая химия (природа химической связи в молекулах и кристаллах, химическая термодинамика, фазовые диаграммы), строение вещества (электронные конфигурации атомов и ионов, гибридизация, электронные переходы), координационная химия, строение неорганических веществ, Функциональные материалы. Результаты освоения дисциплины «Кластерные соединения» используются в следующих дисциплинах: теоретические и экспериментальные методы исследования в неорганической химии, функциональные материалы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Индикатор компетенции	Результаты обучения по дисциплине
М-ОПК-1. Способен выполнять комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования в избранной области химии или смежных наук с использованием современных приборов, программного обеспечения и баз данных профессионального назначения	
М-ОПК-1.2. Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области химии или смежных наук	<p>-<i>умеет</i> искать информацию по строению и свойствам кластерных соединений и материалов в научных публикациях и иных источниках с использованием БД, Интернета и других средств;</p> <p>- <i>умеет</i> читать и использовать структурную информацию, анализировать, обобщать и систематизировать литературные данные по структуре веществ;</p> <p>- <i>умеет</i> использовать структурные данные для предсказания и понимания свойств и создания новых материалов, квантово-химических, термодинамических и иных расчетов.</p>
М-ОПК-2. Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	
М-ОПК-2.1. Проводит критический анализ собственных экспериментальных («в стекле» и «in silico») данных, корректно интерпретирует их	<p>- <i>знает</i> основные понятия кластерных соединений и полиядерных комплексов, структурные основы общей, неорганической, органической, координационной, физической химии, химии твёрдого тела и материаловедения;</p> <p>- <i>умеет</i> грамотно и аргументированно интерпретировать собственные результаты и литературные данные с привлечением знаний о строении и электронной структуре соединений;</p> <p>- <i>имеет</i> опыт подготовки публикаций с привлечением данных о строении и электронной структуре соединений.</p>
М-ОПК-2.2. Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и теоретических работ в избранной области химии или смежных наук	<p>- <i>умеет</i> выделить из данных о строении необходимую информацию о результатах проведенных химических исследований и использовать ее для постановки целей и задач новых экспериментов;</p> <p>- <i>формулирует</i> необходимые заключения и выводы для написания курсовых работ, публикаций и докладов</p>
М-ПК-5. Способен выбирать обоснованные подходы к анализу связи структура-свойство и к конструированию веществ и материалов с заданными химическими, физическими, физико-химическими свойствами и/или биологической активностью	
М-ПК-5.2. Проводит анализ закономерностей «структура – свойство» в рядах известных аналогов, выявляет корреляции «структура – свойство»	<p>- <i>знает</i> теорию химической связи, закономерности устойчивости кластерных комплексов в зависимости от природы металла и лиганда, взаимосвязь электронной конфигурации ионов металлов с кластерообразованием и структурой кластерных соединений, электронное строение основных кластерных комплексов переходных металлов</p> <p>- <i>имеет</i> представление о различных классах кластерных соединений, типах связывания металл-металл, включая кратные металл-металл связи, и закономерностях их образования, причинах устойчивости / неустойчивости кластерных комплексов</p>

	- <i>умеет</i> ориентироваться в современной координационной и кластерной химии на уровне понимания основных проблем, решаемых этими разделами химической науки.
--	--

4. Трудоемкость дисциплины, вид учебной деятельности и форма промежуточной аттестации

5. Трудоемкость дисциплины – 5 з.е. (180 ч)

6. Форма промежуточной аттестации: 2 семестр – зачет

№	Вид деятельности	Семестр
		2
1	Лекции, ч	36
2	Практические занятия, ч	54
3	Лабораторные занятия, ч	
4	Занятия в контактной форме, ч из них	92
5	из них аудиторных занятий, ч	90
6	групповая работа с преподавателем, ч	
7	консультаций, час.	
8	промежуточная аттестация, ч	2
9	Самостоятельная работа, час.	88
10	Всего, ч	180

7. Содержание дисциплины

- Раздел 1. *Введение в кластерную химию*
- Раздел 2. *Биядерные металлокластерные комплексы*
- Раздел 3. *Квазиодномерные соединения с бесконечными линейными и зигзагообразными металлоцепочками*
- Раздел 4. *Соединения, содержащие металлоциклы*
- Раздел 5. *Полиэдрические металлокластерные комплексы*
- Раздел 6. *Безлигандные кластеры*
- Раздел 7. *Электронное строение кластерных комплексов*
- Раздел 8. *Возможные области применения металлокластерных материалов*