

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.09 «Кристаллохимия»

Направление подготовки 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия»

| 1. | <p>Целями изучения дисциплины «Кристаллохимия» являются:</p> <ul style="list-style-type: none">- изучение фундаментальных понятий, представлений и физико-химических моделей, используемых при описании структуры химических соединений в кристаллическом состоянии и в практическом использовании полученных знаний для решения конкретных научных и технических задач;- формирование системных знаний, позволяющих глубже понять явления природы, теоретически осмыслить широкий круг химических явлений;- развитие у студентов знаний и умений в решении практических вопросов в области кристаллохимии;- развитие научного мировоззрения студентов. | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|------------|-------------|---------------------------------------|--|--|--|---|--|--|---|---|--|--|
| 2. | <p>Место дисциплины в структуре ОПОП ВО специалитета</p> <p>Дисциплина «Кристаллохимия» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 основной профессиональной образовательной программы специалитета по направлению подготовки 04.05.01. «Фундаментальная и прикладная химия». Изучается в 7-ом семестре</p> | | | | | | | | | | | | | | |
| 3. | <p>Результаты освоения дисциплины « Кристаллохимия»</p> <table><tr><th>Код и наименование компетенций</th><th>Индикаторы</th><th>Дескрипторы</th></tr><tr><td colspan="3">Универсальные компетенции (УК)</td></tr><tr><td rowspan="5">УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели</td><td>УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде</td><td rowspan="5">Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. Уметь – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой. Владеть: – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.</td></tr><tr><td>УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.)</td></tr><tr><td>УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата</td></tr><tr><td>УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды</td></tr><tr><td colspan="2">Профессиональные компетенции (ПК)</td></tr></table> | Код и наименование компетенций | Индикаторы | Дескрипторы | Универсальные компетенции (УК) | | | УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде | Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. Уметь – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой. Владеть: – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом. | УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.) | УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата | УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды | Профессиональные компетенции (ПК) | |
| Код и наименование компетенций | Индикаторы | Дескрипторы | | | | | | | | | | | | | |
| Универсальные компетенции (УК) | | | | | | | | | | | | | | | |
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели | УК-3.1. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде | Знать – методики формирования команд; методы разработки командной стратегии и эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства. Уметь – разрабатывать командную стратегию; формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; применять эффективные стили руководства командой. Владеть: – умением анализировать, проектировать и организовывать коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом. | | | | | | | | | | | | | |
| | УК-3.2. Понимает особенности поведения выделенных групп людей, с которыми работает /взаимодействует, учитывает их в своей деятельности (выбор категорий групп людей осуществляется образовательной организацией в зависимости от целей подготовки – по возрастным особенностям, по этническому или религиозному признаку, социально незащищенные слои населения и т.п.) | | | | | | | | | | | | | | |
| | УК-3.3. Прогнозирует результаты (последствия) личных действий и планирует последовательность шагов для достижения заданного результата | | | | | | | | | | | | | | |
| | УК-3.4. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды | | | | | | | | | | | | | | |
| | Профессиональные компетенции (ПК) | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | ПК-3 Способен оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания | ПК-3.1 Владеет навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных (в т.ч. патентных) | Знать: методы ведения конструкторских работ и технологических испытаний Уметь: оказывать информационную поддержку специалистам, осуществляющим научно-конструкторские работы и технологические испытания Владеть: знаниями по видам конструкторских работ и технологических испытаний в выбранной области профессии |
| | | ПК-3.2. Составляет обзор литературных источников по заданной теме, оформляет отчеты о выполненной работе по заданной форме | |
| 4. Структура и содержание дисциплины | | | |
| 4.1. Структура дисциплины | | | |
| Вид учебной работы | | Всего часов | 7 семестр |
| Общая трудоемкость дисциплины | | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия | | 64 | 64 |
| Лекции | | 32 | 32 |
| Лабораторные занятия | | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа студентов | | 8 | 8 |
| 4.2. Содержание дисциплины | | | |
| Введение | | | |
| 1. Предмет и задачи кристаллохимии. Основные методы анализа и способы моделирования кристаллических структур | | | |
| 2. Основные аспекты кристаллохимии | | | |
| 3. Многообразие кристаллических структур | | | |
| Общая кристаллохимия. Симметрия молекул. | | | |
| 1. Операции и элементы симметрии. Теоремы о сочетании закрытых элементов симметрии | | | |
| 2. Точечные группы симметрии. Международные символы и символы Шенфлиса | | | |
| 3. Системы эквивалентных позиций. Изогоны и изоэдры. | | | |
| 4. Единичные и полярные направления. Полярность и хиральность молекул | | | |
| Симметрия кристаллов | | | |
| 1. Группы трансляций. Строение кристаллов. Симметрия решеток. Типы решеток. Кристаллографические системы координат. Элементарная ячейка | | | |
| 2. Открытые операции и элементы симметрии. Элементы симметричности. Пространственные группы симметрии. | | | |
| Описание и систематика кристаллических структур | | | |
| 1. Число формульных единиц и рентгеновская плотность. Межатомные расстояния, валентные и торсионные углы. Среднеквадратичные плоскости. Координационное число и координационный полиэдр. | | | |
| 2. Структурные типы и изоструктурность. Простейшие структурные типы. Методы изображения и описания структур. | | | |
| 3. Семейства кристаллических структур. Основные, цепочечные, слоистые, каркасные и координационные структуры. Структурные классы. | | | |
| Химические связи в кристаллах | | | |
| 1. Общая теория межатомных взаимодействий. Типы химической связи | | | |
| 2. Межатомные расстояния и прочность связи. | | | |
| 3. Систематика кристаллических структур по типу связи. Гомо- и гетеродесмические структуры. | | | |
| Кристаллохимические радиусы атомов | | | |
| 1. Физический смысл, типы радиусов | | | |
| 2. Модели молекул. Принцип плотной упаковки | | | |
| Энергия кристаллохимических структур | | | |
| 1. Основные термодинамические соотношения. Энергия ионных, ковалентных, металлических структур | | | |
| 2. Энергия молекулярных и других кристаллов. | | | |
| 3. Расчет оптимальной структуры кристаллов. | | | |
| Зависимость свойств кристаллохимических веществ от их структуры | | | |
| 1. Описание физических свойств с помощью тензоров. | | | |

| | |
|-----------|--|
| | <p>2. Зависимость электрических свойств от симметрии</p> <p>3. Двулучепреломление, оптическая активность и энантиморфизм кристаллов.</p> <p>4. Полупроводники, сверхпроводники, сегнетоэлектрики, ферриты, твердые электролиты. Проводимость органических молекулярных комплексов. Топохимические реакции в твердых телах.</p> <p>Реальные кристаллы</p> <p>1. Точечные дефекты. Дислокации. Мозаичность. Структура поверхности и твердых пленок.</p> <p>2. Влияние дефектов кристаллов на их свойства. Доменные структуры.</p> <p>Систематическая кристаллохимия. Структуры простых веществ</p> <p>1. Основные структурные типы металлов (медь, магний и др.). Аномальные кристаллические структуры.</p> <p>2. Структуры простых веществ – неметаллов.</p> <p>3. Координация атомов. Изменение характера структуры по группам периодической системы.</p> <p>Структуры бинарных соединений</p> <p>1. Структуры интерметаллических соединений (AB). Семейства меди, магния, α-железа.</p> <p>2. Структуры соединений металлов с неметаллами (AX).</p> <p>3. Шаровые упаковки и кладки. Ажурные структуры. Факторы, определяющие выбор структурного типа. Роль химической связи.</p> <p>4. Особенности координации переходных и непереходных металлов. Кластеры.</p> <p>5. Структуры соединений металлов (XY)</p> <p>Кристаллохимия силикатов</p> <p>1. Основные черты строения силикатов. Классификация структур. Зависимость физических свойств от строения.</p> <p>2. Изовалентный и гетеровалентный изоморфизм в силикатах.</p> <p>3. Природные и синтетические цеолиты, их структура и применение. Пентасилы.</p> <p>Органическая кристаллохимия</p> <p>1. Стереохимия органических молекул. Конформации. Симметрия. Конформационный полиморфизм.</p> <p>2. Теория плотной упаковки молекул. Основные межмолекулярные контакты. Координационное число. Неуплотненные и плотнейшие молекулярные упаковки.</p> <p>3. Специфические межмолекулярные контакты. Межмолекулярные водородные связи</p> <p>4. Энергия межмолекулярного взаимодействия. Структурные подклассы и анизотропия свойств.</p> <p>5. Термодинамические функции органического кристалла.</p> <p>6. Структуры полимеров и биополимеров. Белки и полинуклеотиды.</p> |
| 5. | Образовательные технологии |
| | <p>При подготовке специалистов-химиков используются следующие основные формы проведения учебных занятий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - интерактивные лекции; - лекции пресс-конференции; - тренинги и семинары про развитию профессиональных навыков; - групповые, научные дискуссии, дебаты |
| 6. | Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet; информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы |
| | <p>Информационное обеспечение</p> <p>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</p> <p>http://fizrast.ru/sitemap.html</p> <p>http://www.don-agro.ru</p> <p>http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/</p> <p>http://www.agroxxi.ru/ (РГБ)</p> <p>http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека</p> <p>http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека</p> <p>http://primo.nl.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки</p> |
| 7. | Формы текущего контроля |
| | тестовый контроль, контрольные работы, коллоквиумы |
| 8. | Форма промежуточного контроля |
| | зачет |

Разработчик: к.т.н. профессор кафедры химии Арчакова Р.Д.