АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИН ООП ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ

ПО НАПРАВЛЕНИЮ 18.03.01 Химическая технология

ПРОФИЛЬ Химическая технология неорганических веществ

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

СРОК ОСВОЕНИЯ 4 года

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование дисциплины** | **Химия твердого тела** |
| **Курс** | 3 | семестр | 5 | **Трудоемкость** | 6 ЗЕ 216 ч 85 ч.ауд.зан. |
| **Виды занятий** | ЛК, ЛБ | **Формы аттестации** | Зачет, экз. |
| **Интерактивные формы обучения** | Интерактивные лекции, исследовательский практикум, метод проектов, дискуссии |
| **Цели освоения дисциплины**  |
| Целью дисциплины являются расширение представлений о структуре твердых тел, установление взаимосвязи их физических и физико-химических свойств со структурой, природой химической связи и реакционной способностью |
| **Место дисциплины в структуре ООП** |
| Дисциплина относится к вариативным дисциплинам профессионального цикла профиля и основывается на результатах изучения дисциплин математического и естественнонаучного циклов, в том числе математике, физике, общей и неорганической химии, аналитической химии и физико-химических методах анализа, физической химии |
| **Основное содержание** |
| 1.Геометрическая кристаллография:* Химия твердого тела как самостоятельная дисциплина.
* Использование сведений из химии твердого тела для описания свойств, внешнего и внутреннего строения твердых тел. Способы получения твердых тел
* Кристаллография. Основные понятия и определения. Симметрия кристаллов. Элементы симметрии: центр симметрии, плоскости симметрии, оси симметрии. Определение элементов симметрии. Теоремы сочетания элементов симметрии
* Категории сингонии и виды симметрии кристаллических многогранников. Формы кристаллов. Простые формы и комбинации.
* Законы геометрической кристаллографии. Закон постоянства углов, закон целых чисел. Теоремы к выбору кристаллографических осей. Установка кристаллов. Точные методы определения символов граней
* Символы классов симметрии. Международные символы. Символы Шенфлиса. Формы реальных кристаллов. Усложненные формы и типы срастаний кристаллов

2 Кристаллохимия* Понятие о кристаллической структуре и пространственной решетке. Симметрия структур кристаллов. Решетки Бравэ. Закрытые и открытые элементы симметрии
* Понятие пространственной группы симметрии. Элементы симметрии бесконечных фигур: плоскости скользящего отражения и винтовые оси. Описание кристаллохимических ячеек. Символы узлов кристаллохимических ячеек. Понятие базиса решетки.
* Описание основных структурных типов кристаллических решеток. Типы химической связи в кристаллах. Гомодесмические и гетеродесмические структуры. Классификация кристаллических структур по типу химической связи и характеру межъядерных расстояний.
* Атомные и ионные радиусы. Устойчивость кристаллических структур. Энергия кристаллической решетки. Взаимосвязь относительных размеров катионов и анионов. Плотнейшие упаковки в структурах. Многослойные упаковки.
* Дефекты кристаллических структур. Типы дефектов в структурах. Стехиометрические дефекты. Точечные дефекты. Дефекты Шоттки и Френкеля. Понятие и типы центров окраски минералов.
* Нестехиометрия. Кластеры - агрегаты дефектов. Антиструктурные дефекты. Протяженные (литейные дефекты). Краевые и винтовые дислокации. Изоморфизм и полиморфизм. Твердые растворы замещения и внедрения.

3 Применение физико-химических методов для исследования структуры твердых тел* Химия поверхности твердых тел. Поверхностные центры. Бренстодовские и Льюисовские кислотные центры. Твердые кислоты и основания. Кислотно-основные свойства поверхности оксидов алюминия и кальция. Сверхкислоты и сверхоснования.
* Основные представления о росте кристаллов. Теории роста кристаллов. Образование минералов и горных пород в земной коре. Краткие сведения о методах выращивания кристаллов.
* Рентгенометрия кристаллов. Формула Вульфа-Брегга. Возможности и сущность рентгеновских методов анализа. Рентгеноструктурный анализ. Расшифровка рентгенограмм.
* Термические методы анализа. Термогравеметрический анализ. Устройство дериватографа. Изучение полиморфных превращений и механизмов разложения неорганических соединений. Основы инфракрасной спектроскопии. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса
* Влияние вида симметрии на физико-химические свойства. Твердых тел. Элементы физико-химической механики. О связи между энергией решетки, удельной поверхностной энергией, твердостью и прочностью ионных кристаллов. Понятие и определение твердости и спайности минералов. Вид симметрии и оптическая активность кристаллов. Оптические свойства кристаллов. Окраска, блеск минералов.
 |
| **Формируемые компетенции** |
| - способен использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ПК-3);- способен использовать знания свойств химических элементов соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-23). |
| **Образовательные результаты** |
| **Знать:**основные понятия и законы кристаллографии и кристаллохимии, элементы симметрии, категории сингоний и виды симметрии кристаллических многогранников, методы определения символов граней, символы классов симметрии, элементы симметрии кристаллических структур, описание основных структурных типов кристаллических решёток, классификацию кристаллических структур по типу химической связи и характеру межъядерных расстояний, устойчивость кристаллических структур, типы плотнейших упаковок в структурах, типы нестехиометрии кристаллов , дефекты кристаллических структур, твердые растворы замещения и внедрения, химию поверхности твердых тел, твердые кислоты и основания, основные представления о росте кристаллов, физико-химические свойства и методы исследования кристаллов;**Уметь:**применять полученные знания для практического изучения кристаллических структур различными физико-химическими методами, выбрать необходимые методы анализа для решения практических задач по изучению физико-химических свойств твердых тел, провести статистическую обработку результатов аналитических определений, прогнозировать влияние различных факторов на физико-химические характеристики твердого вещества;**Владеть:**символикой кристаллографических и кристаллохимических обозначений, экспериментальными методами расшифровки рентгенограмм, рентгенофазового и рентгеноструктурного анализа, определения дефектов кристаллических структур, исследования кислотно-основных свойств поверхности, расчётами по данным термодинамического анализа, проведения измерений физико-химических свойств кристаллов и корректной оценки погрешностей при проведении химического эксперимента. |
| **Взаимосвязь дисциплины с профессиональной деятельностью выпускника** |
| Освоение дисциплины обеспечивает решение выпускником задач будущей профессиональной деятельности (научно-исследовательской, производственно-технологической), связанной с исследованием кристаллической структуры сырья и готовых продуктов |
| **Ответственная кафедра** |
| Кафедра технологии неорганических веществ  |
| **Составители** | **Подписи** |
| Д.т.н., профессор Ильин А.П., к.т.н., доцент Ильин А.А. |  |
| **Заведующий кафедрой дтн, проф.Ильин А.П.** |  |
| **Дата**  |  |