

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины «Химическая кинетика и механизмы химических реакций»

Направление подготовки: 04.04.01. «Химия» (уровень магистратуры)
профиль «Физическая химия»

Составитель аннотации профессор Саламов А.М.

Кафедра химии

Цель изучения дисциплины	<p>Целями изучения дисциплины «Химическая кинетика и механизмы химических реакций» являются:</p> <ul style="list-style-type: none">- изучение фундаментальных понятий химической кинетики как науки о скоростях химических реакций;- изучение основных экспериментальных закономерностей, лежащих в основе теории химической кинетики;- углубление знаний общих законов химической кинетики, связи теории химической кинетики с современными технологиями, применяемыми в химической промышленности;- формирование у студентов знаний и умений в решении практических задач в области химической кинетики;- углубленное изучение механизмов химических реакций;- раскрыть роль химической кинетики в природных и промышленных процессах, сформулировать основные задачи теории химической кинетики, описать ее структурные элементы и понятия.
Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры	<p>Дисциплина «Химическая кинетика и механизмы химических реакций» относится к дисциплинам по выбору; изучается в 3 семестре. Для ее изучения необходимы базовые знания неорганической химии, органической химии, физической химии, а также физики и математики.</p>
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:</p> <ul style="list-style-type: none">- способен применять современные коммуникационные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия (УК-4);- способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работы выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках (ПК-3).
Содержание дисциплины	<p>Введение. Кинетика и термодинамика. Введение в кинетику. Стехиометрия. Молекулярность. Мономолекулярные реакции. Бимолекулярные реакции. Тримолекулярные реакции. Определение механизмов реакций.</p>

Элементарные кинетические законы. Кинетическое уравнение. Порядок реакции. Константа скорости. Определение порядка реакции и константы скорости. Интегральное кинетическое уравнение первого порядка. Определение константы скорости реакции первого порядка. Интегральные кинетические уравнения второго порядка. Реакция с участием двух реагентов. Реакция, в которой участвует один реагент, или реакция между двумя реагентами, начальные концентрации которых равны. Определение констант скоростей реакций второго порядка. Интегральные кинетические уравнения третьего порядка. Обратимые реакции.

Экспериментальные методы определения скоростей реакций. Дифференциальные методы. Метод начальной скорости. Интегральные методы. Метод проб. Непрерывные методы. Реакции в газовой фазе.

Зависимость скорости реакции от температуры. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Определение энергии активации. Активированный комплекс.

Теории скоростей реакций. Теория столкновений. Недостаточность теории столкновений. Теория абсолютных скоростей. Термодинамическая формулировка кинетического уравнения. Энтропия активации.

Теории мономолекулярных реакций. Теория Линдемана. Теория Гиншелвуда. Теории РРК (Райса, Рамспергера, Касселя) и Слейтера.

Процессы с участием атомов и свободных радикалов. Типы сложных реакций. Нецепные процессы. Неразветвленные цепные процессы. Разветвленные цепные процессы. Стационарное приближение. Реакция водорода с бромом. Механизмы Райса-Герцфельда. Эксперименты Панета со свинцовым зеркалом. Термическое разложение ацетальдегида. Энергия активации. Аддитивная полимеризация. Реакции аутоокисления в газовой фазе. Реакции водорода с кислородом. Кинетика разветвленных цепных реакций.

Реакции в растворах. Сравнение реакций в газовой фазе и в растворах. Теория переходного состояния для жидкофазных реакций. Реакции с участием ионов. Природа ионов и растворителя. Ионная сила раствора. Влияние давления на скорость реакций.

Каталитические реакции. Гомогенный катализ. Реакции в газовой фазе. Кисотно-основной катализ. Специфический кислотно-основной катализ. Общий кислотно-основной катализ. Каталитический закон Брэнстера. Гетерогенный катализ. Механизмы реакций на границе раздела газ-твердое тело. Изотерма адсорбции Ленгмюра. Ферментативный катализ.

Фотохимические реакции. Законы фотохимии. Процессы возбуждения молекул. Диссоциация. Дезактивация и

	<p>химическая реакция. Внутримолекулярные превращения энергии. Фотолитические реакции. Разложение йодистого водорода. Димеризация антрацена. Фотосенсибилизированные реакции. Экспериментальные методы. Источники света. Химические актинометры.</p> <p>Быстрые реакции. Струевые методы. Реакции газов в проточных трубах. Проточные реакторы для реакций в жидкой фазе. Ограничения струевых методов. Пламена. Разреженные пламена. Горячие пламена. Импульсный фотолиз и радиолиз. Методы магнитного резонанса. Ударные трубы. Молекулярные пучки. Релаксационные методы.</p>		
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>В результате изучения дисциплины магистрант должен</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовую терминологию, относящуюся к химической кинетике, основные понятия, законы химической кинетики и их математическое выражение; - фундаментальные опыты, лежащие в основе химической кинетики; - логику построения теорий химической кинетики на основе фундаментальных опытов; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - продемонстрировать связь фундаментальных опытов с теориями химической кинетики с помощью известных математических методов; - решать задачи по химической кинетике; - моделировать процессы и проводить численные расчеты соответствующих физических величин в общепринятых системах единиц; - проводить эксперименты по измерению кинетических параметров с использованием простых методов обработки результатов измерения. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами кинетического исследования; - физико-химическими основами технологий каталитической переработки сырья для нужд региона. 		
Объем дисциплины и виды учебной работы	Вид учебной работы	Всего часов	3 семестр

	Общая трудоемкость дисциплины	180	180
	Аудиторные занятия	64	64
	Лекции	32	32
	Практические занятия	32	32
	Самостоятельная работа	89	89
	Контроль	27	27
Используемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Internet», информационные технологии, программные средства и информационно-справочные системы	<p>Интернет-ресурсы</p> <p> http://fizrast.ru/sitemap.html http://www.don-agro.ru http://xn-80abucjiibhv9a.xn-plai/ http://www.agroxxi.ru/ (РГБ) http://elibrary.rsl.ru Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/default.asp Российская национальная библиотека http://primo.nlr.ru http://nbmgu.ru Электронная библиотека Российской государственной библиотеки </p> <p>Материально-техническое обеспечение дисциплины</p> <ul style="list-style-type: none"> - лекционные аудитории; - аудитории для семинарских занятий; - проекционное оборудование и компьютер; - интерактивная доска. 		
Формы текущего и рубежного контроля	Тестовые задания, контрольные работы, коллоквиумы, курсовая работа.		
Формы промежуточного контроля	Экзамен		