

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО «Саратовский университет»
Дата подписания: 17.09.2024 12:50:57
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07601fe7ba2172f735a12

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени П.И. Вавилова»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

/ Ларионова О.С./

« 14 » *августа* 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Дисциплина	ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биотехнология
Квалификация выпускника	Бакалавр
Нормативный срок обучения	4 года
Форма обучения	Очная
Кафедра-разработчик	Микробиология, биотехнология и химия
Ведущий преподаватель	Исайчева Л.А., доцент

Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.

(подпись)

Саратов 2019

Содержание

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	12
3.1. Входной контроль.....	12
3.2. Доклады.....	13
3.3. Контрольные работы.....	14
3.4. Тестовые задания.....	14
3.5. Ситуационные задачи.....	15
3.6. Лабораторная работа.....	16
3.7. Рубежный контроль.....	16
3.8. Промежуточная аттестация.....	18
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования	20
4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	20
4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	20
4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа.....	21
4.2.2. Критерии оценки доклада.....	23
4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ.....	23
4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий.....	24
4.2.5. Критерии оценки выполнения ситуационных задач.....	24
4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ.....	24

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Химическая кинетика и катализ» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.03.2015 г. № 193, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Химическая кинетика и катализ»

Компетенция		Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
ОПК-3	«способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы»	<p>знает: фундаментальные разделы химической кинетики, кинетики сложных реакций, основы катализа и особенности каталитических процессов</p> <p>умеет: проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования</p>	5	лекции /лабораторные занятия	Доклад / тестирование / лабораторная работа / контрольная работа / устный опрос / письменный опрос / ситуационные задачи

		<p>я и регулирования течением процесса</p> <p>владеет: техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов</p>			
ПК-1	«способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции»	<p>знает: основные понятия химической кинетики: скорость, константа скорости и порядок химической реакции, энергия активации, каталитические процессы</p> <p>умеет: применять основные закономерности химической кинетики (влияния концентрации, температуры, катализатора на скорость реакции) для оптимизации технологических процессов</p> <p>владеет: методами и средствами измерения основных кинетических показателей с целью возможности грамотного</p>	5	лекции /лабораторные занятия	Доклад / тестирование / лабораторная работа / контрольная работа / устный опрос / письменный опрос / ситуационные задачи

		контроля протекания технологического процесса			
--	--	---	--	--	--

Примечание:

Компетенция ОПК-3 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Химия биологически активных веществ», «Коллоидная химия», «Физическая химия», а также в ходе прохождения научно-исследовательской практики и государственной итоговой аттестации.

Компетенция ПК-1 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Общая химическая технология», «Теоретические основы биотехнологии», «Автоматизация и системы управления биотехнологическими процессами», «Общая биотехнология» и факультативов: «Современные методы анализа в биотехнологии», «Нанобиотехнологии», а также в ходе прохождения учебной, производственной, научно-исследовательской, преддипломной практики и государственной итоговой аттестации.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Перечень оценочных средств

Таблица 2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ОМ
1	контрольная работа	средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по разделу или нескольким разделам	комплект контрольных заданий по вариантам
2	доклад	продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	темы докладов
3	устный опрос	средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы,	вопросы по темам дисциплины: – перечень вопросов для устного опроса – задания для

		связанные с изучаемой дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	самостоятельной работы
4	письменный опрос	средство контроля, основанное на получении от обучающегося письменных ответов на вопросы по определенному разделу, теме.	перечень вопросов по заданным темам
5	лабораторная работа	средство, направленное на изучение практического хода тех или иных процессов, исследование явления в рамках заданной темы с применением методов, освоенных на лекциях, сопоставление полученных результатов с теоретическими концепциями, осуществление интерпретации полученных результатов, оценивание применимости полученных результатов на практике	лабораторные работы
6	тестирование	метод, который позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств личности, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения обучающимися ряда специальных заданий	банк тестовых заданий
7	ситуационные задачи	задачи, позволяющие осваивать интеллектуальные операции последовательно в процессе работы с информацией: ознакомление – понимание – применение – анализ – синтез - оценка	банк ситуационных задач

Программа оценивания контролируемой дисциплины

Таблица 3

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Скорость химической реакции. Понятия константы скорости, порядка и молекулярности реакций.	ОПК-3	Входной контроль / письменный опрос
2	Химическая кинетика. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее.	ПК-1	Лабораторная работа
3	Формальная кинетика. Кинетические уравнения реакций различных порядков.	ПК-1	Контрольная работа
4	Формальная кинетика. Определение порядка химической реакции.	ОПК-3	Ситуационные задачи
5	Кинетические закономерности сложных реакций.	ОПК-3	Устный опрос
6	Кинетика реакций различных порядков. Кинетика сложных реакций.	ОПК-3	Письменный опрос
7	Зависимость скорости реакции от температуры.	ПК-1	Лабораторная работа
8	Основные закономерности влияния температуры на скорость протекания химических реакций.	ОПК-3	Устный опрос
9	Влияние температуры на скорость химических реакций.	ПК-1	Контрольная работа
10	Закономерности протекания цепных реакций.	ОПК-3	Устный опрос
11	Закономерности протекания фотохимических процессов.	ОПК-3	Устный опрос
12	Влияние температуры на скорость химической реакции. Кинетические закономерности протекания цепных и фотохимических процессов.	ОПК-3	Письменный опрос
13	Каталитические реакции, их классификация.	ОПК-3	Устный опрос
14	Каталитические процессы.	ПК-1	Лабораторная работа
15	Кислотно-основной катализ. Окислительно-	ОПК-3	Доклад

№ п/п	Контролируемые разделы (темы дисциплины)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
	восстановительный катализ.		
16	Металлокомплексный катализ. Ферментативный катализ.	ОПК-3	Доклад
17	Гетерогенные каталитические реакции. Современные теории функционирования гетерогенных катализаторов.	ОПК-3	Доклад
18	Основы каталитических реакций и их особенности.	ПК-1	Письменный опрос / Тестирование

Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Химическая кинетика и катализ» на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 4

Код компетенции, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		ниже порогового уровня (неудовлетворительно)	пороговый уровень (удовлетворительно)	продвинутый уровень (хорошо)	высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-3, 5 семестр	знает:	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы химической кинетики, кинетики сложных реакций, основы катализа и особенности каталитических процессов), не знает практику применения материала,	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (фундаментальные разделы химической кинетики, кинетики сложных реакций, основы катализа и особенности каталитических процессов), практики применения материала, исчерпываю

		допускает существенные ошибки			ще и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
умеет:	не умеет использовать методы и приемы (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, реферат)	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), используя современные методы и показатели такой оценки	

	владеет навыками:	обучающийся не владеет навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	в целом успешное, но не системное владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов)	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающаяся отдельными ошибками владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов)	успешное и системное владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов)
ПК-1, 5 семестр	знает:	обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (основные законы химической кинетики в их математической, графической и словесной формулировках; основы химической кинетики в закрытых и открытых системах), не знает практику применения материала, допускает	обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала	обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей	обучающийся демонстрирует знание материала (основные законы химической кинетики в их математической, графической и словесной формулировках; основы химической кинетики в закрытых и открытых системах), практики применения материала, исчерпывающе и последователь

		существенные ошибки			бно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий
умеет:	не умеет использовать методы и приемы (проводить расчеты констант и скоростей химических процессов; энергии активации реакции), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено	в целом успешное, но не системное умение (проводить расчеты констант и скоростей химических процессов; энергии активации реакции), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, доклад)	в целом успешное, но содержащие пробелы, умение (проводить расчеты констант и скоростей химических процессов; энергии активации реакции), используя современные методы и показатели такой оценки	сформированное умение (проводить расчеты констант и скоростей химических процессов; энергии активации реакции), используя современные методы и показатели такой оценки	
владеет навыками:	обучающийся не владеет навыками оценки данных результатов (экспериментальными методами кинетических исследований систем и методами	в целом успешное, но не системное владение навыками оценки данных результатов (экспериментальными методами кинетически	в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающаяся отдельными ошибками владение навыками оценки	успешное и системное владение навыками оценки данных результатов (экспериментальными методами кинетическими	

		статистической обработки полученных результатов с целью осуществления процесса в оптимальных условиях), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено	х исследование систем и методами статистической обработки полученных результатов с целью осуществления процесса в оптимальных условиях)	данных результатов (экспериментальными методами кинетических исследований систем и методами статистической обработки полученных результатов с целью осуществления процесса в оптимальных условиях)	исследования систем и методами статистической обработки полученных результатов с целью осуществления процесса в оптимальных условиях)
--	--	--	---	--	---

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

3.1. Входной контроль

Для успешного овладения новой дисциплиной перед началом ее изучения проводится в письменной форме входной контроль знаний, умений и навыков, приобретенных на предшествующем этапе обучения.

Примерный перечень вопросов

1. Скорость химической реакции. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ.
2. Химическая термодинамика. Критерии направленности протекания самопроизвольных процессов в закрытых и изолированных системах.
3. Интегральные вычисления.
4. Свойства растворов электролитов. Активность ионов.
5. Влияние температуры на скорость протекания химических реакций.
6. Влияние катализаторов на процесс превращения органических соединений.

3.2. Доклады

Выполнение доклада в полной мере раскрывает творческий подход обучающихся к самостоятельной проработке нового материала, позволяет оценить степень готовности учащихся к самостоятельному выбору актуальных проблем дисциплины. Данный вид творческой работы позволяет обучающимся овладеть

навыками систематизации материала, развивает умение обобщения проблемы и нахождение на основе теоретических знаний решения конкретных задач. Рекомендуемая тематика устных докладов по дисциплине приведена в таблице 5.

Таблица 5

**Темы докладов, рекомендуемые при изучении дисциплины
«Химическая кинетика и катализ»**

№ п/п	Темы докладов
1	2
1	Процессы, протекающие при фотовозбуждении молекул.
2	Классификация каталитических процессов.
3	Гомогенный катализ. Представления о механизме каталитического действия. Энергия активации каталитического процесса.
4	Сущность кислотно-основного катализа. Особенности окислительно-восстановительного катализа. Примеры.
5	Понятие и примеры автокаталитических реакций. Индукционный период автокаталитических реакций. Металлокомплексный катализ, примеры.
6	Ферментативный катализ. Константа Михаэлиса. Примеры.
7	Гетерогенный катализ. Удельная и атомная активность. Селективность катализаторов. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций.
8	Энергия активации гетерогенных каталитических процессов.
9	Теории гетерогенного катализа: активных центров, мультиплетов, активных ансамблей.
10	Специфический и общий основной катализ.
11	Нуклеофильный и электрофильный катализ.
12	Иммобилизация ферментов путем адсорбции на нерастворимых носителях.
13	Наноразмерные частицы в катализе: получение и использование в реакциях гидрирования и восстановления.
14	Наноразмерные катализаторы в фармацевтике.
15	Ферменты как катализаторы биохимических процессов.
16	Контроль качества и физико-химические свойства катализаторов. Методы исследования катализаторов.
17	Использование катализаторов в биохимической промышленности.
18	Применение катализаторов в пищевой промышленности.
19	Катализ и охрана окружающей среды. Производство и промышленное использование ферментов.

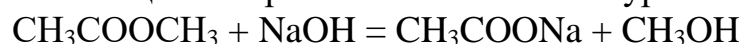
3.3. Контрольные работы

Для закрепления навыков решения задач по темам разделов дисциплины проводится аудиторная письменная контрольная (самостоятельная) работа.

Тема: Формальная кинетика (13 вариантов)

Вариант № 1

1. Период полураспада радиоактивного изотопа ^{137}Cs , который попал в атмосферу в результате Чернобыльской аварии, - 29,7 лет. Через какое время количество этого изотопа составит менее 1% от исходного?
2. Реакция омыления метилацетата при 298 К описывается уравнением:



Для данной реакции получены следующие кинетические данные:

Время, мин	3	5	7	10	15
------------	---	---	---	----	----

C_{NaOH} , моль/л	7,40	6,34	5,50	4,64	3,63
----------------------------	------	------	------	------	------

Исходные концентрации щелочи и эфира одинаковы и равны 10 ммоль/л. Определите порядок реакции и константу скорости методом подстановки.

Тема: Влияние температуры на скорость химических реакций
(14 вариантов)

Вариант № 1

1. При какой температуре реакция закончится через 15 мин, если при 20 °С на это требуется 2 ч? Температурный коэффициент скорости равен 2.
2. В необратимой реакции 1-го порядка за 20 мин при 125 °С степень превращения исходного вещества составила 60%, а при 145 °С такая же степень превращения была достигнута за 5,5 мин. Найдите константы скорости и энергию активации данной реакции.
3. Энергия активации первой реакции в 1,5 раза больше, чем энергия активации второй реакции. При нагревании от T_1 до T_2 константа скорости второй реакции увеличилась в a раз. Во сколько раз увеличилась константа скорости первой реакции при нагревании от T_1 до T_2 ?

3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Химическая кинетика и катализ» предусмотрено проведение письменного тестирования.

Письменное тестирование рассматривается как контроль знаний и проводится после изучения всего курса дисциплины. Объем банка тестовых заданий: 10 вариантов по 8 заданий.

Пример тестового задания.

Вариант 1

1. Изменение количества одного из реагирующих веществ в единицу времени в единице объема называется ### химической реакции
2. Могут принимать дробные значения:
 - 1) порядок
 - 2) молекулярность
 - 3) стехиометрический коэффициент
 - 4) константа скорости
3. Скорость химической реакции при повышении температуры на 30 °С (температурный коэффициент равен 3) увеличится в:
 - 1) 3 раза
 - 2) 6 раз
 - 3) 9 раз
 - 4) 27 раз
4. Энергия активации - это разность между наименьшим избыточным значением энергии частиц необходимым для осуществления реакции и средним значением энергии ### веществ

5. Реакции, протекающие через ряд стадий, в каждой из которых претерпевает превращение продукт, образовавшийся в предыдущей стадии, называются ###

6. Фотохимические реакции классифицируются на реакции:

1) $\gamma = 1$

2) $\gamma < 1$

3) $\gamma > 1$

4) $\gamma = 0$

7. Если катализатором является один из продуктов реакции, то такой катализ называется:

1) гомогенный

2) автокатализ

3) окислительно-восстановительный

4) металлокомплексный

8. Ферментативный катализ – ускорение биохимических реакций при участии белковых макромолекул, называемых ###

3.5. Ситуационные задачи

По дисциплине «Химическая кинетика и катализ» предусмотрено проведение ситуационных задач.

Ситуационные задачи рассматриваются как контроль успеваемости и проводится после изучения темы «Формальная кинетика». Объем банка 10 ситуационных задач.

Примеры ситуационных задач.

Гидролиз некоторого синтетического гормона (фармпрепарата) является реакцией первого порядка с константой скорости $0,25 \text{ лет}^{-1}$. Как изменится концентрация этого гормона через 2 месяца?

3.6. Лабораторная работа

Лабораторная работа направлена на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося.

Перечень тем лабораторных работ:

1. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее.

2. Зависимость скорости реакции от температуры.

3. Зависимость скорости реакции от катализатора.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Химическая кинетика и катализ».

3.7. Рубежный контроль

Рубежный (модульный, тематический) контроль – это контроль знаний обучающихся после изучения логически завершенной части учебной программы

дисциплины.

Вопросы рубежного контроля № 1

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции и константа скорости, их физический смысл и факторы, определяющие их величину.
2. Порядок и молекулярность реакции, причины их несовпадения. Время полупревращения.
3. Формальная кинетика простых реакций нулевого и первого порядка.
4. Формальная кинетика простых реакций второго порядка.
5. Методы определения порядка химических реакций.
6. Понятие сложных реакций. Основные закономерности протекания параллельных реакций.
7. Последовательные реакции. Примеры и основные кинетические закономерности. Лимитирующая стадия процесса.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Вывод кинетического уравнения реакций n порядка.
2. Обратимые химические реакции.
3. Сопряженные реакции.

Вопросы рубежного контроля № 2

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.
2. Понятие энергии активации реакции.
3. Способы определения энергии активации.
4. Основные положения теории столкновений. Сущность предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса. Стерический фактор.
5. Теория переходного состояния Эйринга-Поляни.
6. Кинетика реакций в теории переходного состояния. Сущность предэкспоненциальной константы в уравнении Аррениуса.
7. Понятие цепных реакций и их классификация.
8. Простые цепные реакции, понятие и примеры. Особенности кинетики подобных реакций.
9. Вывод кинетического уравнения простой цепной реакции.
10. Особенности кинетики разветвленных цепных реакций.
11. Фотохимические процессы. Первичные и вторичные процессы, эффект Франка-Рабиновича.
12. Основные законы фотохимии. Закон фотохимической эквивалентности.
13. Понятие квантового выхода реакции. Классификация реакций по величине квантового выхода, примеры.
14. Влияние различных факторов на скорость фотохимических процессов.

15. Сенсбилизация. Особенности протекания сенсбилизированных реакций.

16. Физико-химические аспекты фотосинтеза, его значение.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Основные положения теории активных столкновений.
2. Теория переходного состояния или активированного комплекса Эйринга-Поляни.
3. Цепные реакции: роль радикалов в цепных реакциях.
4. Кинетика фотохимических реакций.

Вопросы рубежного контроля № 3

Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях

1. Основные понятия каталитической химии: катализ, катализатор, ингибитор, промотор.
2. Классификация каталитических процессов.
3. Гомогенный катализ. Представления о механизме каталитического действия. Энергия активации каталитического процесса.
4. Сущность кислотно-основного катализа.
5. Особенности окислительно-восстановительного катализа.
6. Металлокомплексный катализ, примеры.
7. Ферментативный катализ. Константа Михаэлиса.
8. Понятие и примеры автокаталитических реакций. Индукционный период автокаталитических реакций
9. Гетерогенный катализ. Удельная и атомная активность. Селективность катализаторов.
10. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Теории гетерогенного катализа.

3.8. Промежуточная аттестация

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология вид промежуточной аттестации – зачет.

Цель промежуточной аттестации обучающихся является комплексная и объективная оценка качества усвоения ими теоретических знаний, умения синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач при освоении основной образовательной программы высшего образования за определенный период

Зачет (дифференцированный зачет) – это вид итогового контроля, при котором усвоение обучающимся учебного материала по дисциплине оценивается на основании результатов текущего контроля (тестирования, текущего опроса, выполнения индивидуальных заданий и определенных видов работ на лабораторных занятиях) в течение семестра.

Тематика вопросов, выносимых на зачет

1. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции и константа скорости, их физический смысл и факторы, определяющие их величину.
2. Порядок и молекулярность реакции, причины их несовпадения. Время полупревращения.
3. Формальная кинетика простых реакций нулевого и первого порядка.
4. Формальная кинетика простых реакций второго порядка.
5. Методы определения порядка химических реакций.
6. Понятие сложных реакций. Основные закономерности протекания параллельных реакций.
7. Последовательные реакции. Примеры и основные кинетические закономерности. Лимитирующая стадия процесса.
8. Обратимые химические реакции. Особенности кинетического и термодинамического понятия обратимости. Связь равновесной концентрации продукта с константой равновесия.
9. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса.
10. Понятие энергии активации реакции.
11. Способы определения энергии активации.
12. Основные положения теории столкновений. Сущность предэкспоненциального множителя в уравнении Аррениуса. Стерический фактор.
13. Теория переходного состояния Эйринга-Поляни.
14. Кинетика реакций в теории переходного состояния. Сущность предэкспоненциальной константы в уравнении Аррениуса.
15. Понятие цепных реакций и их классификация. Цепные реакции: роль радикалов в цепных реакциях.
16. Простые цепные реакции, понятие и примеры. Особенности кинетики подобных реакций.
17. Вывод кинетического уравнения простой цепной реакции.
18. Особенности кинетики разветвленных цепных реакций.
19. Фотохимические процессы. Первичные и вторичные процессы, эффект Франка-Рабиновича.
20. Основные законы фотохимии. Закон фотохимической эквивалентности.
21. Понятие квантового выхода реакции. Классификация реакций по величине квантового выхода, примеры.
22. Влияние различных факторов на скорость фотохимических процессов.
23. Сенсбилизация. Особенности протекания сенсбилизированных реакций.
24. Физико-химические аспекты фотосинтеза, его значение.
25. Основные понятия каталитической химии: катализ, катализатор, ингибитор, промотор.
26. Классификация каталитических процессов.
27. Гомогенный катализ. Представления о механизме каталитического действия. Энергия активации каталитического процесса.
28. Сущность кислотно-основного катализа.
29. Особенности окислительно-восстановительного катализа.

30. Металлокомплексный катализ, примеры.
31. Ферментативный катализ. Константа Михаэлиса.
32. Понятие и примеры автокаталитических реакций. Индукционный период автокаталитических реакций.
33. Гетерогенный катализ. Удельная и атомная активность. Селективность катализаторов.
34. Роль адсорбции в кинетике гетерогенных каталитических реакций.
35. Теории гетерогенного катализа: активных центров, мультиплетов, активных ансамблей.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Контроль результатов обучения, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине «Химическая кинетика и катализ» осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Формы текущего, промежуточного и итогового контроля и контрольные задания для текущего контроля разрабатываются кафедрой, исходя из специфики дисциплины, и утверждаются на заседании кафедры.

4.2 Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Описание шкалы оценивания достижения компетенций по дисциплине приведено в таблице 6.

Таблица 6

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	
высокий	«отлично»	«зачтено»	«зачтено (отлично)»	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, обучающийся проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании

Уровень освоения компетенции	Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)*			Описание
				материала
базовый	«хорошо»	«зачтено»	«зачтено (хорошо)»	Обучающийся обнаружил полное знание учебного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоил основную литературу, рекомендованную в программе
пороговый	«удовлетворительно»	«зачтено»	«зачтено (удовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя
–	«неудовлетворительно»	«не зачтено»	«не зачтено (неудовлетворительно)»	Обучающийся обнаружил пробелы в знаниях основного учебного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий, не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий

* - форма промежуточной аттестации в семестре определяется в соответствии с таблицей 2 рабочей программы дисциплины (модуля)

4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа

При ответе на вопрос обучающийся демонстрирует:

знания: фундаментальных разделов химической кинетики, кинетики сложных реакций, основ катализа и особенности каталитических процессов;

умения: проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с

целью прогнозирования и регулирования течением процесса;

владение навыками: техники выполнения химических лабораторных операций, методов обработки кинетических результатов.

Критерии оценки устного (письменного) ответа

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала (фундаментальные разделы химической кинетики, кинетики сложных реакций, основы катализа и особенности каталитических процессов), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;- умение (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), используя современные методы и показатели такой оценки;- успешное и системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов)
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знание материала, не допускает существенных неточностей;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), используя современные методы и показатели такой оценки;- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов)
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;- в целом успешное, но не системное умение (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, реферат);- в целом успешное, но не системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов)
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы химической кинетики, кинетики сложных реакций, основы катализа и особенности каталитических процессов), не знает

	<p>практику применения материала, допускает существенные ошибки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - не умеет использовать методы и приемы (проводить расчеты основных кинетических характеристик: скорости реакции, константы скорости, порядка реакции, энергии активации с целью прогнозирования и регулирования течением процесса), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено; - обучающийся не владеет навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами обработки кинетических результатов), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено
--	---

4.2.2. Критерии оценки доклада

При подготовке доклада обучающийся демонстрирует:

знания: теоретических основ обобщенного изложения материала по заданной теме;

умения: грамотно и аргументировано изложить суть проблемы, разработки методов научного изыскания;

владение навыками: работы с научным текстом: поиска, анализа, переработки и систематизации информации по заданной теме.

Критерии оценки доклада

отлично	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - актуальность темы; - соответствие содержания теме; - глубину проработки материала; - полноту использования источников, грамотность их анализа.
хорошо	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнение работы полностью, но допущены некоторые недочеты.
удовлетворительно	<p>обучающийся демонстрирует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - недостаточно полное раскрытие темы доклада; - затруднения в изложении, аргументировании.
неудовлетворительно	<p>обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не раскрыта полностью тема доклада.

4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ

При выполнении контрольных (самостоятельных) работ обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического материала и основных химических понятий, законов и теорий;

умения: использовать для решения прикладных задач основные химические законы и понятия;

владение навыками: описания основных химических явлений и решения типовых задач.

Критерии оценки выполнения контрольных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- ответы на все теоретические вопросы даны полно;- задачи решены верно, ход решения пояснен.
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- ответы на все теоретические вопросы даны с некоторыми недочетами;- задачи решены верно, ход решения пояснен.
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- ответы даны на теоретические вопросы не полностью;- ход решения задач выбран правильно, но допущены грубые ошибки в расчетах.
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- не раскрыто основное содержание теоретических вопросов задания;- для решения задач неправильно выбрана формула, допущены грубые ошибки в расчетах.

4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий

При выполнении тестовых заданий обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического и практического материала;

умения: применять знания теоретического материала при решении тестового задания;

владение навыками: применения теории, обобщения материала для решения тестового задания.

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

отлично	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на все тестовые задания
хорошо	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на 73 – 85 % тестовых заданий
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на 60 – 72 % тестовых заданий
неудовлетворительно	обучающийся: <ul style="list-style-type: none">- правильные ответы на менее 60 % тестовых заданий

4.2.5. Критерии оценки выполнения ситуационных задач

При выполнении ситуационных задач обучающийся демонстрирует:

знания: теоретического и практического материала;

умения: анализа и оценки предлагаемой ситуации;

владение навыками: выбора конструктивного способа или варианта разрешения сложившейся ситуации.

Критерии оценки решения ситуационных задач

отлично	обучающийся демонстрирует:
----------------	----------------------------

	- правильное решение ситуационной задачи
хорошо	обучающийся демонстрирует: - решение ситуационной задачи с некоторыми неточностями
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - решение ситуационной задачи на 50 %
неудовлетворительно	обучающийся: - неверно выбрал способ решения ситуационной задачи

4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ

При выполнении лабораторных работ обучающийся демонстрирует:
знания: проведения эксперимента при соблюдении техники безопасности;
умения: самостоятельной работы с химическими реактивами и на различных приборах;
владение навыками: экспериментального исследования.

Критерии оценки выполнения лабораторных работ

отлично	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности; - грамотно, логично описал проведенные наблюдения и сформулировал выводы из результатов опыта (наблюдения).
хорошо	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу в полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности, но не в рациональной последовательности; - анализирует и обобщает результаты проведенных наблюдений и опытов с помощью преподавателя;
удовлетворительно	обучающийся демонстрирует: - самостоятельно определил цель работы; - выполнил работу не менее чем на половину с безусловным соблюдением правил безопасности; - затруднения при анализе и обобщении результатов проведенных наблюдений и опытов; - выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки;
неудовлетворительно	обучающийся: - не смог определить цель работы и подготовить необходимое оборудование самостоятельно; - выполнил работу менее чем на половину, либо допустил однократное нарушение правил безопасности.

Разработчик: доцент, Исайчева Л.А.


(подпись)