Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 23.09.2024 09:23:42
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**
Заведующий кафедрой
_____ / Ларионова О.С./
«21» Мая 2021 г.

# ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

| | |
|---|---|
| Дисциплина | **ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ** |
| Направление подготовки | **19.03.03 Продукты питания животного происхождения** |
| Направленность (профиль) | **Технология мяса и мясных продуктов** |
| 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 2021**

## 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 …… 4
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……. 13
   3.4. Тестовые задания…… 15
   3.5. Ситуационные задачи…… 16
   3.6. Лабораторная работа…….. 17
   3.7. Рубежный контроль…… 18
   3.8. Промежуточная аттестация…… 21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования …… 25
   4.1. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности…….. 25
   4.2. Критерии оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы……... 25
   4.2.1. Критерии оценки устного (письменного) ответа……..... 26
   4.2.2. Критерии оценки доклада..…… 28
   4.2.3. Критерии оценки выполнения контрольных работ……. 28
   4.2.4. Критерии оценки выполнения тестовых заданий…… 29
   4.2.5. Критерии оценки выполнения ситуационных задач…… 29
   4.2.6. Критерии оценки лабораторных работ…… 29

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

В результате изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08.2020 г. № 936, формируют следующие компетенции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

**Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия»**

| Компетенция | | Индикаторы достижения компетенций | 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-2 | Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-2.2 Используют фундаментальные разделы естественных наук для анализа процессов, происходящих при переработке сырья животного происхождения | 4 | Лекции /лабораторные занятия | Доклад / тестирование / лабораторная работа /контрольная работа / устный опрос / письменный опрос / ситуационные задачи |
| ПК-5 | Способен осуществлять контроль соблюдения экологической и биологической безопасности сырья и готовой продукции | ПК-5.1 Способен выявлять брак продукции на основе данных технологического и лабораторного контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции в процессе производства продуктов питания животного происхождения | 3 | лекции /лабораторные занятия | Доклад / тестирование / лабораторная работа /контрольная работа / устный опрос / письменный опрос / ситуационные задачи |

Примечание:

Компетенция ОПК-2 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных», «Процессы и аппараты пищевых производств», «Гидромеханические процессы пищевых производств», «Прикладная математика в технологии продуктов питания животного происхождения», «Органическая химия», «Неорганическая и аналитическая химия», «Биохимия», «Микробиология мяса и мясных продуктов», «Химический состав мяса и мясных продуктов», а также в ходе прохождения технологической, преддипломный практики, научно-исследовательской работы и при выполнении и подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Компетенция ПК-5 – также формируется в ходе освоения дисциплин: «Экология», «Органическая химия», «Биохимия», «Технология мяса и мясных продуктов», «Методы исследования мяса и мясных продуктов», «Химический состав мяса и мясных продуктов», а также в ходе прохождения преддипломной практики при выполнении и подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

## 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, связанные с изучаемой | вопросы по темам дисциплины:<br>- перечень вопросов для устного опроса<br>- задания для самостоятельной работы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | дисциплиной и рассчитанной на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. | |
| 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 |
| 1 | **Химическая термодинамика.** Внутренняя энергия, работа и теплота. Теплоемкость | ОПК-2 | Входной контроль / письменный опрос |

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины) | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | термодинамической системы. Свойства энтропия. Свободная энергия Гиббса и свободная энергия Гельмгольца. | | |
| 2 | **Термохимия.** Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Калориметрический метод определения тепловых эффектов. Л.р. «Определение тепловой постоянной калориметра». Л.р. «Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли». | ПК-5 | Лабораторная работа / контрольная работа |
| 3 | **Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.** Л.р. «Ограниченная растворимость двух жидкостей». | ПК-5 | Лабораторная работа |
| 4 | **Идеальные и реальные растворы.** Условия образования идеальных растворов. Закон Рауля. Понижения температуры замерзания раствора. Повышение температуры кипения раствора. Осмотическое давление. | ОПК-2 | Контрольная работа / ситуационные задачи |
| 5 | **Химическое равновесие.** Влияние температуры, давления и концентрации веществ на смещение химического равновесия. | ОПК-2 | Контрольная работа |
| 6 | **Кинетика химических реакций.** Формальная кинетика. Скорость, порядок и молекулярность реакции**.** Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант- | ОПК-2 | Устный опрос/ ситуационные задачи |

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины) | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. | | |
| 7 | **Слабые и сильные электролиты.** Константа и степень диссоциации слабого электролита. Ионное произведение воды. Удельная и эквивалентная электропроводность электролитов; уравнение Аррениуса; закон независимого движения ионов. | ОПК-2 | Устный опрос/ контрольная работа |
| 8 | **Приложение основных законов физической химии.** | ПК-5 | Тестирование |
| 9 | **Адсорбция.** Адсорбция на границе твердое тело – жидкость. Л.р. «Адсорбция из растворов на твердых ад-сорбентах». | ПК-5 | Лабораторная работа/ контрольная работа |
| 10 | **Поверхностное натяжение жидкостей.** Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения жидкостей. | ПК-5 | Лабораторная работа |
| 11 | **Поверхностно-активные вещества.** Поверхностная активность вещества. Уравнение Гиббса. | ОПК-2 | Контрольная работа |
| 12 | **Физико-химические свойства поверхностных явлений.** | ПК-5 | Письменный опрос |
| 13 | **Дисперсные системы. Строение мицеллы.** Л.р. «Способы получения и очистки коллоидных растворов». | ПК-5 | Лабораторная работа/ контрольная работа |
| 14 | **Свойства коллоидных систем.** Электрические свойства: электрофорез, электроосмос. Молекулярно- | ПК-5 | Лабораторная работа/ устный опрос |

| № п/п | Контролируемые разделы (темы дисциплины) | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| | кинетические свойства. Оптические явления в дисперсных системах. | | |
| 15 | **Коагуляция коллоидных растворов.** Л.р. «Электролитная коагуляция золей». | ПК-5 | Лабораторная работа/ контрольная работа |
| 16 | **Микрогетерогенные системы.** Л.р. «Получение и свойства эмульсий и пен». | ПК-5 | Лабораторная работа/ ситуационные задачи |
| 17 | **Коллоидные растворы и микрогетерогенные системы.** | ПК-5 | Письменный опрос |
| 18 | **Растворы ВМС.** Л.р. «Вязкость растворов ВМС». Л.р. «Гели и студни». | ПК-5 | Лабораторная работа / ситуационные задачи / доклад |

## Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» 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-2, 4 семестр | **знает:** | обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования | обучающийся демонстрирует знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении | обучающийся демонстрирует знание материала, не допускает существенных неточностей | обучающийся демонстрирует знание материала (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений), практики применения материала, |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | веществ и их превращений), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки | программного материала | | исчерпывающе 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 (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено | в целом успешное, но не системное умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, доклад) | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки | сформированное умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки |
| | **владеет навыками:** | обучающийся не владеет навыками оценки данных результатов | в целом успешное, но не системное владение навыками оценки | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождаю | успешное и системное владение навыками оценки данных |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания), допускает существенные ошибки, с большими затруднениям и выполняет самостоятель ную работу, большинство предусмотрен ных программой дисциплины не выполнено | данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания) | щееся отдельными ошибками владение навыками оценки данных результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания) | результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств сырья и продукции питания) |
| ПК-5, 4 семестр | **знает:** | обучающийся не знает значительной части программного материала, плохо ориентируетс я в материале (основы химической термодинами ки; термодинами ческие свойства растворов; понятия химической кинетики и катализа, в частности, ферментативн ого; основные понятия поверхностны | обучающийся демонстрируе т знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировк ах, нарушает логическую последовател ьность в изложении программного материала | обучающийся демонстрируе т знание материала, не допускает существенны х неточностей | обучающийся демонстрируе т знание материала (основы химической термодинами ки; термодинами ческие свойства растворов; понятия химической кинетики и катализа, в частности, ферментативн ого; основные понятия поверхностны х явлений (адсорбция, поверхностно е натяжение, смачивание и |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | х явлений (адсорбция, поверхностно е натяжение, смачивание и растекание), особенности и характеристи ки дисперсных систем), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки | | | растекание), особенности и характеристи ки дисперсных систем), практики применения материала, исчерпывающ е и последовател ьно, четко и логично излагает материал, хорошо ориентируетс я в материале, не затрудняется с ответом при видоизменени и заданий |
| | **умеет:** | не умеет использовать методы и приемы (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (pH), вязкости, поверхностно го натяжения, производить расчеты концентрации растворов), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениям и выполняет самостоятель ную работу, | в целом успешное, но не системное умение (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (pH), вязкости, поверхностно го натяжения, производить расчеты концентрации растворов), используя современные методы и показатели оценки (тестирование , контрольная работа, устный опрос, | в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (pH), вязкости, поверхностно го натяжения, производить расчеты концентрации растворов), используя современные методы и показатели такой оценки | сформирован ное умение (определять физико-химические показатели исследуемых систем: величины кислотности (pH), вязкости, поверхностно го натяжения, производить расчеты концентрации растворов), используя современные методы и показатели такой оценки |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено | доклад) | | |
| | **владеет навыками:** | обучающийся не владеет навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом), допускает существенные ошибки, с большими затруднениями и выполняет самостоятельную работу, большинство предусмотренных программой дисциплины не выполнено | в целом успешное, но не системное владение навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом) | в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом) | успешное и системное владение навыками оценки данных результатов (методами исследования физико-химических свойств систем с целью анализа и регулирования технологическим процессом) |

## 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, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

*Примерный перечень вопросов*

1. Электролитическая диссоциация.
2. Химическое равновесие. Константы равновесия.
3. Химическая кинетика. Скорость химической реакции и факторы, влияющие на нее.
4. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе.
5. Органические соединения. Структура и свойства органических соединений.
6. Основы интегральных вычислений.
7. Ионное произведение воды. Понятия pH и pOH.
8. Выражения законов Кулона, Ома для участка цепи.

### 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 «Физическая и коллоидная химия»**

| № п/п | Темы докладов |
|---|---|
| *1* | *2* |
| 1 | Структурные особенности воды и льда. Роль воды в биологических и технологических процессах. |
| 2 | Буферные растворы и их биологическое и технологическое значение. |
| 3 | Термодинамические аспекты технологических процессов. |
| 4 | Значение ПАВ в технологических процессах производства продуктов питания. |
| 5 | Адсорбция поверхностно-активных веществ (ПАВ) на твердых поверхностях. |
| 6 | Дисперсионный анализ суспензий. |
| 7 | Белки как полиэлектролиты. |
| 8 | Процессы структурообразования в коллоидных системах. |
| 9 | Применение коагуляции в пищевой промышленности. |

### 3.3. Контрольные работы

Цель контрольной работы: углубить, систематизировать и закрепить теоретические знания обучающихся; проверить степень усвоения одной темы или вопроса.

Для закрепления навыков решения задач по темам разделов дисциплины проводится аудиторная письменная контрольная (самостоятельная) работа. Приводится пример одного из вариантов контрольной работы по каждой теме.

**Тема: Термохимия** (14 вариантов)

Вариант 2

1. Для некоторой реакции $\Delta H^{o}$ = 100 кДж/моль, а $\Delta S^{o}$ = 40 Дж/(К·моль). При какой температуре установится равновесие, если $\Delta H^{o}$ и $\Delta S^{o}$ от температуры не зависят?

2. Используя табличные значения стандартных теплот образования веществ ($\Delta H^{o}_{обр}$), рассчитайте тепловой эффект ($\Delta H^{o}_{х.р.}$) следующей химической реакции: $2CH_{4(г)}=C_2H_{2(г)}+3H_{2(г)}$

**Тема: Идеальные и реальные растворы** (14 вариантов)

Вариант 1

1. Рассчитайте осмотическое давление 0,01 М водного раствора сульфата натрия при температуре 300 К, если степень диссоциации $Na_2SO_4$ равна 0,88.

2. Давление пара воды при 25 °С составляет 3167 Па. Вычислите давление пара раствора, содержащего 90 г глюкозы в 450 г воды.

**Тема: Химическое равновесие** (12 вариантов)

Вариант 1

1. Для химической реакции $2CI_{2(г)} + 2H_2O_{(г)} = 4HCI_{(г)} + O_{2(г)}$, $\Delta H_{х.р.}$ = 114,38 кДж напишите выражения констант равновесия $K_p$, $K_c$ и $K_x$ и покажите связь между константами. На основе анализа уравнений изобары и Планка-ван-Лаара применительно к данной системе определите характер изменения температуры и давления для смещения равновесия в сторону продуктов реакции.

2. Исходные концентрации оксида углерода (II) и паров воды равны и составляют 0,03 моль/л. Вычислите равновесные концентрации CO, $H_2O$ и $H_2$ в системе

$$CO + H_2O \leftrightarrows CO_2 + H_2,$$

если равновесная концентрация $CO_2$ оказалась равной 0,01 моль/л. Вычислите константу равновесия.

**Тема: Слабые и сильные электролиты** (14 вариантов)

Вариант 1

1. Эквивалентная электропроводность $1{,}59\cdot10^{-2}$ моль/л раствора уксусной кислоты при 25 °С равна 12,77 См·см$^2$·моль$^{-1}$. Вычислить константу диссоциации и pH раствора, если $\lambda_\infty(CH_3COO^-)$ = 40,9 См·см$^2$·моль$^{-1}$; $\lambda_\infty(H^+)$ = 349,8 См·см$^2$·моль$^{-1}$.

2. Если при 25°С $\lambda_{\infty(H3O+)}$ = 349,8 Ом$^{-1}$·см$^2$·моль; $\lambda_{\infty(Cl^-)}$ = 76,3 Ом$^{-1}$см$^2$/моль. Рассчитайте число переноса ионов $H_3O^+$ для водного раствора HCl.

**Тема: Адсорбция** (14 вариантов)

Вариант 1

1. Из набора адсорбентов (активированный уголь, силикагель $Na_2SiO_3$, каолин) подобрать наилучший для извлечения анилина из водного раствора. Ответ поясните.

2. Используя уравнение Ленгмюра, вычислить величину адсорбции азота на цеолите при давлении $2,8 \cdot 10^2$, если предельная адсорбция равна $38,9 \cdot 10^{-3}$ кг/кг, а константа равна $0,156 \cdot 10^2$.

**Тема: Поверхностно-активные вещества** (12 вариантов)

Вариант 1

1. Найти поверхностное натяжение раствора бутилового спирта, имеющего плотность 0,9 г/см$^3$, если из сталагмометра вытекает 250 капель раствора и 120 капель воды (плотность воды 1 г/см$^3$). Поверхностное натяжение воды равно $72,75 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

2. Определите адсорбцию при растворении в воде ацетона, если концентрация ацетона в воде – 29 г/л, поверхностное натяжение раствора – $59,4 \cdot 10^{-3}$ Н/м, поверхностное натяжение воды – $73,49 \cdot 10^{-3}$ Н/м, температура 15 $^\circ$С.

**Тема: Дисперсные системы. Строение мицеллы** (12 вариантов)

Вариант 1

1. Напишите схему строения мицеллы сульфата бария, получающегося при взаимодействии хлорида бария с некоторым избытком сульфата натрия.

2. Укажите, к какому электроду должны двигаться частицы гидроксида алюминия, образующиеся при гидролизе хлорида алюминия. Принять, что гидролиз протекает неполно.

**Тема: Коагуляция коллоидных растворов** (11 вариантов)

Вариант 1

1. Какого электролита - сульфата натрия или нитрата кальция следует добавить больше, чтобы произошла коагуляция гидрозоля сульфида мышьяка, стабилизированного сероводородом?

2.Порог коагуляции некоторого золя равен $3,75 \cdot 10^{-2}$ кг-экв/м$^3$. Какой объем раствора сульфата натрия, концентрация которого равна 0,01кг-экв/м$^3$, нужно взять для коагуляции $1,8 \cdot 10^{-3}$ м$^3$ золя?

### 3.4. Тестовые задания

По дисциплине «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено письменное тестирование.

Письменное тестирование рассматривается как рубежный контроль успеваемости и проводится после изучения определенного раздела дисциплины. Объем банка тестовых заданий: 14 вариантов по 7 заданий.

*Пример тестового задания.*

**Физическая и коллоидная химия, Б-ППЖ, 2 курс МОДУЛЬ 1**

**Вариант № 1**

**1.** Процесс, протекающий при постоянном объеме.

А) изобарный

Б) изотермический

В) изохорный

Г) адиабатический

**2.** Константа равновесия следующей химической реакции $2NO_2 = 2NO + O_2$:

А) $K = \frac{2[NO_2]}{2[NO]\cdot[O_2]}$

Б) $K = \frac{[NO]^2\cdot[O_2]}{[NO_2]^2}$

В) $K = \frac{[NO_2]^2}{[NO]^2\cdot[O_2]}$

Г) $K = \frac{2[NO]\cdot[O_2]}{2[NO_2]}$

**3.** Используя значения стандартных теплот образования веществ ($\Delta H^o_{обр}$), рассчитайте тепловой эффект ($\Delta H^o_{х.р.}$) следующей химической реакции:

$$2Mg + CO_2 = 2MgO + C$$

$\Delta H^o_{обр}(CO_2)$ = -393,51 кДж/моль $\Delta H^o_{обр}(MgO)$ = -601,49 кДж/моль

А) -809,47 кДж
Б) 809,47 кДж
В) -207,98 кДж
Г) 207,98 кДж

**4.** Давление пара воды при 25 ºС составляет 3167 Па. Давление пара раствора, содержащего 90 г глюкозы в 450 г воды, равно:

А) 62,1 Па
Б) 3105 Па
В) 310,5 Па
Г) 621 Па

**5.** Абсолютная скорость движения катиона рассчитывается по формуле:

А) $U_+ = \upsilon_+/E$
Б) $U_+ = \upsilon_+\cdot E$
В) $U_+ = E/\upsilon_+$
Г) $U_+ = \upsilon_+ + E$

**6.** При температуре 300 К объем газа был 0,006 м$^3$. При температуре 350 К и том же давлении газ займет объем ### м$^3$

А) 0,005
Б) 0,007
В) 0,004
Г) 0,008

**7.** Совокупность гомогенных частей гетерогенной системы, имеющих одинаковые химические и физические свойства и отделенные видимой поверхностью раздела, называется ###

## 3.5. Ситуационные задачи

По дисциплине «Физическая и коллоидная химия» предусмотрено проведение ситуационных задач.

Ситуационные задачи рассматриваются как контроль успеваемости и проводится после изучения определенных тем дисциплины. Объем банка ситуационных задач: на каждую тему по 10 задач.

*Примеры ситуационных задач.*

- Тема «Идеальные и реальные растворы»

Многие из вас знают, что в состав жидкостей, предотвращающих замерзание воды в радиаторе – антифризов – входят многоатомные спирты, чаще всего этиленгликоль. Рассчитайте сколько грамм этиленгликоля $C_2H_4(OH)_2$ необходимо растворить в 500 г воды ($К_{н_2о}$ = 1,86 град·кг/моль) для получения раствора, замерзающего при -37,2 °С.

- Тема «Кинетика химических реакций»

Взаимодействие NO со свободным кислородом приводит к образованию высокотоксичного диоксида азота $NO_2$, хотя эта реакция в физиологических условиях протекает медленно и при низких концентрациях NO не играет существенной роли в токсическом повреждении клеток, но, однако патогенные эффекты резко возрастают при его гиперпродукции. Определите, во сколько раз возрастает скорость взаимодействия оксида азота (II) с кислородом $2NO + O_2 = 2NO_2$ при увеличении давления в смеси исходных газов в два раза.

- Тема «Микрогетерогенные системы»

Добавляя в дисперсную систему тот или иной тип стабилизатора (эмульгатора), можно задать тип эмульсии. Какого типа образуется эмульсия из воды и оливкового масла при использовании в качестве эмульгатора яичного белка?

- Тема «Растворы ВМС»

Молекулярная масса - важная характеристика всякого высокомолекулярного соединения, обусловливающая все основные его свойства. Поскольку в процессе получения ВМС образуются смеси полимеров с различными длинами цепей, а, следовательно, и с различной молекулярной массой (смеси полимергомологов), приходится говорить о некоторой средней молекулярной массе. Для определения молекулярной массы ВМС применимы вискозиметрический метод и др. Рассчитайте молекулярную массу образца, если уравнение для раствора полистирола в толуоле имеет следующий вид:

$$[\eta] = 0{,}105 = 1{,}7\cdot10^{-5}\cdot M^{0{,}69}$$

### 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. Определение тепловой постоянной калориметра по теплоте растворения вещества.
2. Определение теплоты растворения хорошо растворимой соли.
3. Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе фенол-вода.
4. Определение pH раствора потенциометрическим методом.
5. Адсорбция из растворов на твердых адсорбентах.
6. Поверхностное натяжение жидкостей.
7. Способы получения и очистки коллоидных растворов.

8. Определение концентрации золей фотоколориметрическим методом.
9. Электролитная коагуляция золей.
10. Получение устойчивых эмульсий и пен.
11. Определение вязкости растворов ВМС.
12. Гели и их свойства. Определение степени набухания ВМС.

Лабораторные работы выполняются в соответствии с Методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физическая и коллоидная химия».

### 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 термодинамики. Типы термодинамических систем. Параметры состояния зависимые и независимые. Типы термодинамических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).
2. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи внутренней энергии.
3. Сущность и формулировки I начала термодинамики. Расчет теплоты и работы в процессах различных типов.
4. Теплоемкость термодинамической системы. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Расчет теплоты изобарного и изохорного процессов.
5. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов.
6. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Закон Кирхгофа в дифференциальной и интегральной форме.
7. Понятие энтропии. Энтропия как критерий самопроизвольного течения процесса в изолированных системах.
8. Формулировки II начала термодинамики. Расчет изменения энтропии в процессах различных типов. Объединенное уравнение I и II начала термодинамики.
9. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Направленность процессов в закрытых системах.
10. Ограниченная растворимость. Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.
11. Идеальные и реальные растворы. Первый закон Рауля.
12. Температура замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярной массы вещества.
13. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонические растворы. Изотонический коэффициент.

14. Типы констант равновесия для реакций между идеальными газами и связь между ними.

15. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая теория химического сродства. Связь константы равновесия с изменением изобарно-изотермического потенциала реакции.

16. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Влияние давления на константу химического равновесия.

17. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции и константа скорости, их физический смысл и факторы, определяющие их величину. Порядок и молекулярность реакции.

18. Формальная кинетика. Уравнения реакций первого и второго порядка. Время полупревращения.

19. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Принцип калориметрических измерений.
2. Тепловая постоянная калориметра, ее физический смысл и методы определения.
3. Статистическое толкование энтропии и второго начала термодинамики.
4. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.
5. Электропроводность электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Перенос ионов и числа переноса.
6. Зависимость степени диссоциации от температуры, природы электролита, его концентрации, присутствия одноименных ионов.
7. Буферные растворы.

## Вопросы рубежного контроля № 2

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений.
2. Понятия адсорбции, адсорбент, адсорбат, десорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.
3. Адсорбция на твердых адсорбентах. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе “твердое тело – газ”. Уравнение Фрейндлиха.
4. Адсорбция на границе “твердое тело - раствор”. Механизм, особенности, примеры. Виды изотерм.
5. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов.
6. Адсорбция электролитов. Катиониты, аниониты. Механизм адсорбции электролитов.
7. Капиллярная адсорбция.
8. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.

9. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.

10. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.

11. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.
2. Теории адсорбции.
3. Сталагмометрическое определение поверхностного натяжения жидкостей.
4. Какие системы называются полуколлоидными?
5. Что такое солюбилизация? Механизм, применение.

## Вопросы рубежного контроля № 3

*Вопросы, рассматриваемые на аудиторных занятиях*

1. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.
2. Способы получения дисперсных систем.
3. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.
4. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.
5. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.
6. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.
7. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.
8. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера.
9. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.
10. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.
11. Механизм коагуляции (нейтрализационный и концентрационный). Примеры.
12. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.
13. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.
14. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.
15. Эмульсии: определение, классификация, примеры.
16. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?
17. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий.
18. Инверсия эмульсий.

19. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.

20. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).

21. Аэрозоли: определение, получение, примеры.

22. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.

23. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).

24. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.

25. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.

26. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.

27. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации, pH среды.

28. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.

29. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

*Вопросы для самостоятельного изучения*

1. Окраска коллоидов. Полихромия.
2. Свойства различных эмульгаторов, коэффициент ГЛБ.
3. Вискозиметрия – метод определения вязкости растворов. Закон Пуазейля.
4. Набухание и растворение ВМС и роль этих процессов для технологии отрасли.
5. Диффузия и осмос в растворах ВМС.

**3.8. Промежуточная аттестация**

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения вид промежуточной аттестации – экзамен.

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.

**Тематика вопросов, выносимых на экзамен**

1. Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических систем. Параметры состояния зависимые и независимые. Типы термодинамических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).

2. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа как формы передачи внутренней энергии.

3. Сущность и формулировки I начала термодинамики. Расчет теплоты и работы в процессах различных типов.

4. Теплоемкость термодинамической системы. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме. Расчет теплоты изобарного и изохорного процессов.

5. Закон Гесса и следствия из него. Расчет тепловых эффектов химических реакций и физико-химических процессов.

6. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Закон Кирхгофа в дифференциальной и интегральной форме.

7. Понятие энтропии. Статистическое толкование энтропии. Энтропия как критерий самопроизвольного течения процесса в изолированных системах.

8. Формулировки II начала термодинамики, его статистическое толкование. Расчет изменения энтропии в процессах различных типов. Объединенное уравнение I и II начала термодинамики.

9. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Направленность процессов в закрытых системах.

10. Ограниченная растворимость. Взаимная растворимость жидкостей в двухкомпонентной системе.

11. Идеальные и реальные растворы. Первый закон Рауля.

12. Температура замерзания и кипения растворов. Криоскопия и эбулиоскопия как методы определения молекулярной массы вещества.

13. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонические растворы. Изотонический коэффициент.

14. Типы констант равновесия для реакций между идеальными газами и связь между ними.

15. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая теория химического сродства. Связь константы равновесия с изменением изобарно-изотермического потенциала реакции.

16. Уравнения изобары и изохоры химической реакции. Влияние давления на константу химического равновесия.

17. Основные понятия химической кинетики: скорость реакции и константа скорости, их физический смысл и факторы, определяющие их величину. Порядок и молекулярность реакции.

18. Формальная кинетика. Уравнения реакций первого и второго порядка. Время полупревращения.

19. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Закон Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Энергия активации.

20. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда.

21. Электропроводность электролитов. Удельная и эквивалентная электропроводность. Перенос ионов и числа переноса.

22. Рост удельной поверхности с уменьшением размеров частиц дисперсной фазы. Свободная поверхностная энергия. Классификация поверхностных явлений.

23. Понятия адсорбции, адсорбент, адсорбат, десорбция. Адсорбция на гладких поверхностях и пористых адсорбентах.

24. Адсорбция на твердых адсорбентах. Физическая и химическая адсорбция. Адсорбция на границе “твердое тело – газ”. Уравнение Фрейндлиха.

25. Адсорбция на границе “твердое тело - раствор”. Механизм, особенности, примеры. Виды изотерм.

26. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов.

27. Адсорбция электролитов. Катиониты, аниониты. Механизм адсорбции электролитов.

28. Обменная адсорбция электролитов. Примеры, применение.

29. Капиллярная адсорбция.

30. Понятие поверхностного натяжения. Факторы, влияющие на поверхностное натяжение.

31. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Механизм их действия. Классификация ПАВ. Примеры. Адсорбция на границе “жидкость - газ”. Правило Траубе, уравнение Шишковского. Изотерма Гиббса.

32. Межфазное поверхностное натяжение. Когезия и адгезия.

33. Условия растекания жидкости по поверхности. Краевой угол смачивания. Гидрофобные и гидрофильные поверхности.

34. Что называется дисперсной системой, фазой, средой? Примеры. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности и агрегатному состоянию фазы и среды.

35. Способы получения дисперсных систем.

36. Способы очистки дисперсных систем. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация.

37. Условия образования коллоидных систем. Особенности коллоидного состояния. Строение коллоидной частицы. Заряд гранулы и мицеллы.

38. Электрические свойства коллоидов: электрофорез, электроосмос, потенциал протекания и оседания.

39. Экспериментальное определение знака заряда коллоидных частиц.

40. Оптические свойства коллоидных растворов. Рассеивание света коллоидами, опалесценция. Закон Релея. Эффект Тиндаля.

41. Поглощение света коллоидами, закон Бугера-Ламберта-Бера. Чем определяется окраска коллоидов? Полихромия.

42. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных растворов.

43. Понятие коагуляции. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции.

44. Механизм коагуляции (нейтрализационный и концентрационный). Примеры.

45. Защита коллоидов от коагуляции. Количественная оценка защитных свойств различных веществ.

46. Суспензии. Примеры, классификация способы получения.

47. Способы получения устойчивых суспензий. Примеры стабилизаторов.

48. Эмульсии: определение, классификация, примеры.

49. Типы эмульсий. Как определить тип эмульсии экспериментально?

50. Типы эмульгаторов, механизм стабилизации эмульсий. Свойства различных эмульгаторов, коэффициент ГЛБ.

51. Инверсия эмульсий.

52. Характеристика пены: получение, строение, примеры. Применение пены.

53. Стабилизаторы (пенообразователи) различных пен. Количественные характеристики пены (кратность, устойчивость, вязкость).

54. Пеногасители: определение, механизм действия, классификация, примеры.

55. Аэрозоли: определение, получение, примеры.

56. Свойства аэрозолей: светорассеяние, термофорез, фотофорез, электрические свойства.

57. Определение, примеры, классификация ВМС (высокомолекулярных соединений).

58. Сходство и различие растворов ВМС с гидрофобными коллоидами.

59. Электрические свойства растворов ВМС. Изоэлектрическая точка.

60. Растворимость и набухание ВМС. Стадии набухания. Теплота и давление набухания.

61. Аномальная вязкость растворов ВМС. Закон Ньютона.

62. Зависимость вязкости от температуры, давления, концентрации, pH среды.

63. Гели и студни. Факторы геле- и студнеобразования. Механизм геле- и студнеобразования.

64. Свойства гелей и студней. Старение коллоидных систем. Явления синерезиса и тиксотропии. Использование гелей и студней.

*Образец экзаменационного билета*

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»**

Кафедра «Микробиология, биотехнология и химия»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

по дисциплине Физическая и коллоидная химия

1.Основные понятия химической термодинамики. Типы термодинамических систем. Типы термодинамических процессов (обратимые, необратимые, самопроизвольные, несамопроизвольные).

2.Теория слабых электролитов Аррениуса. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации.

3.Давно известно, что некоторые высокодисперсные порошки эффективно стабилизируют эмульсии против коалесценции. Химическая природа этих частиц не менее важна, чем их поверхностные свойства. Какую эмульсию будет стабилизировать сажа: эмульсию бензола в воде или воды в бензоле? Объясните и покажите на схеме механизм стабилизации.

Дата

Заведующий кафедрой_____О.С. Ларионова

## 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 «Физическая и коллоидная химия» 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 |
|---|---|---|---|---|
| ***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 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, |

| Уровень освоения компетенции | Отметка по пятибалльной системе (промежуточная аттестация)* | | | Описание |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 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 |
| – | «неудов-летвори-тельно» | «не зачтено» | «не зачтено (неудовлет-ворительно)» | 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 физической и коллоидной химии, методов и средств химического исследования веществ и их превращений;

**умения:** определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях;

**владение навыками:** техники выполнения химических лабораторных операций, методов определения концентраций в растворах, методов оценки свойств растительного сырья и продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии.

## Критерии оценки устного (письменного) ответа

| | |
|---|---|
| **отлично** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений), практики применения материала, исчерпывающе и последовательно, четко и логично излагает |

| | |
|---|---|
| | материал, хорошо ориентируется в материале, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий;<br>- умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки;<br>- успешное и системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств растительного сырья и продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии) |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>- знание материала, не допускает существенных неточностей;<br>- в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы, умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели такой оценки;<br>- в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы или сопровождающееся отдельными ошибками владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств растительного сырья и продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии) |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>- знания только основного материала, но не знает деталей, допускает неточности, допускает неточности в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала;<br>- в целом успешное, но не системное умение (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), используя современные методы и показатели оценки (тестирование, контрольная работа, устный опрос, реферат);<br>- в целом успешное, но не системное владение навыками оценки результатов (техникой выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств растительного сырья и продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии) |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>- не знает значительной части программного материала, плохо ориентируется в материале (фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, методы и средства химического исследования веществ и их превращений), не знает практику применения материала, допускает существенные ошибки;<br>- не умеет использовать методы и приемы (определять изменения концентраций, кислотности, вязкости растворов при протекании процессов, проводить очистку веществ в лабораторных условиях), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет самостоятельную работу, большинство заданий, предусмотренных программой дисциплины, не выполнено;<br>- обучающийся не владеет навыками оценки результатов (техникой |

| | |
|---|---|
| | выполнения химических лабораторных операций, методами определения концентраций в растворах, методами оценки свойств растительного сырья и продукции питания на основе использования фундаментальных знаний в области химии), 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** | обучающийся демонстрирует:<br>– актуальность темы;<br>– соответствие содержания теме;<br>– глубину проработки материала;<br>– полноту использования источников, грамотность их анализа. |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>– выполнение работы полностью, но допущены некоторые недочеты. |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>– недостаточно полное раскрытие темы доклада;<br>– затруднения в изложении, аргументировании. |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>– 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**

| | |
|---|---|
| **тлично** | обучающийся демонстрирует:<br>– ответы на все теоретические вопросы даны полно;<br>– задачи решены верно, ход решения пояснен. |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>– ответы на все теоретические вопросы даны с некоторыми |

| | |
|---|---|
| | недочетами;<br>– задачи решены верно, ход решения пояснен. |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>– ответы даны на теоретические вопросы не полностью;<br>– ход решения задач выбран правильно, но допущены грубые ошибки в расчетах. |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>– не раскрыто основное содержание теоретических вопросов задания;<br>– 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:<br>– правильные ответы на все тестовые задания |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>– правильные ответы на 73 – 85 % тестовых заданий |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>– правильные ответы на 60 – 72 % тестовых заданий |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>– 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:<br>– правильное решение ситуационной задачи |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>– решение ситуационной задачи с некоторыми неточностями |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>– решение ситуационной задачи на 50 % |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>– 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:<br>– самостоятельно определил цель работы;<br>– выполнил работу в рациональной последовательности и полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности;<br>– грамотно, логично описал проведенные наблюдения и сформулировал выводы из результатов опыта (наблюдения). |
| **хорошо** | обучающийся демонстрирует:<br>– самостоятельно определил цель работы;<br>– выполнил работу в полном объеме с безусловным соблюдением правил безопасности, но не в рациональной последовательности;<br>– анализирует и обобщает результаты проведенных наблюдений и опытов с помощью преподавателя; |
| **удовлетворительно** | обучающийся демонстрирует:<br>– самостоятельно определил цель работы;<br>– выполнил работу не менее чем на половину с безусловным соблюдением правил безопасности;<br>– затруднения при анализе и обобщении результатов проведенных наблюдений и опытов;<br>– выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки; |
| **неудовлетворительно** | обучающийся:<br>– не смог определить цель работы и подготовить необходимое оборудование самостоятельно;<br>– выполнил работу менее чем на половину, либо допустил однократное нарушение правил безопасности. |

***Разработчик(и): доцент, Исайчева Л.А.*** _____