

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
профессор П. Б. Акмаров
« 04 » 02 _____ 2016 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

«Физическая и коллоидная химия»

Направление подготовки 19.03.04. «Технология продуктов и организация
общественного питания»

Квалификация выпускника бакалавр
(магистров/бакалавров)

Форма обучения – очная/заочная

Ижевск 2016

| | | |
|---|---|----|
| 1 | ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2 | МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП | 5 |
| 3 | КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕ- ЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 6 |
| 4 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 7 |
| 5 | ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ | 14 |
| 6 | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УС- ПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТО- ГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО- МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РА- БОТЫ СТУДЕНТОВ | 15 |
| 7 | УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕС- ПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 25 |
| 8 | МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИП- ЛИНЫ (МОДУЛЯ) | 26 |

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели – формирование у обучающихся определенного состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности;

- углубление фундаментальных знаний в области основных законов естествознания;

- формирование у обучающихся теоретической базы и практических навыков лабораторных исследований для всех технологий пищевых производств с их чрезвычайно сложными физико-химическими процессами.

Задачи:

- изучение фундаментальных законов в области естествознания (химическая термодинамика; химическое и фазовое равновесие; фазовые превращения; химическая кинетика и катализ)

- изучение основных закономерностей адсорбции; поверхностных явлений; электрокинетических и молекулярно-кинетических явлений; оптических явлений в растворах и дисперсных системах; структурообразование в дисперсных системах; реологии; основополагающие физико-химические свойства высокомолекулярных соединений и растворов коллоидных и поверхностно-активных веществ;

- проведение исследований по выявлению условий непосредственно влияющих на возникновение рисков при производстве продукции общественного питания;

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по производству и продукции питания;

- участие в выполнении эксперимента, проведение наблюдений и измерений, составление их описания и формулировка выводов;

- использование современных методов исследования и моделирования для повышения эффективности использования сырьевых ресурсов при производстве продукции питания;

- участие в разработке продукции питания с заданными функциональными свойствами, определенной биологической, пищевой и энергетической ценностью;

- оценивание границ применимости используемых методов измерения;

- владение методиками лабораторного анализа и оценивания погрешности проводимых измерений;

- владение методиками расчета и экспериментального определения теплоты химической реакции, константы скорости реакции, константы диссоциации слабого электролита, энергии активации, электродвижущих сил, расчета и построения по экспериментальным данным фазовых диаграмм двух- и трех- компонентных систем, расчета и экспериментального определения размеров частиц дисперсных систем, порога коагуляции, критической концентрации мицеллообразования, ПАВ, константы скорости набухания полимера, молекулярной массы полимера.

Следовательно, конкретное содержание курса ФКХ должно определяться материалом, необходимым для понимания технологий пищевых про-

изводств. В связи с ограниченностью курса сокращено рассмотрение основ учения о строении атомов, молекул, химической связи, некоторые вопросы термодинамики, теории растворов, коррозии, математические описания кинетики сложных реакций. Исключены выводы основных уравнений. Одновременно сделан акцент на анализе уравнений, анализе следствий из основных законов и границ применимости, а также профессиональной ориентированности основных положений курса.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Учебная дисциплина (модуль) «Физическая и коллоидная химия» относится к базовой части (Б1.Б). Реализация дисциплины возможна с применением дистанционных образовательных технологий.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Физика

Знания: основ термодинамики, фазовых равновесий и фазовых превращений, элементов неравновесной термодинамики, классической и квантовой статистики, оптики

Умения: формулировать и выдвигать гипотезы о причинах возникновения того или иного состояния,

Навыки: описывать результаты, формулировать выводы; прогнозировать, развитие изменение состояния (параметров, характеристик) системы или элементов, результаты эксперимента, последствия своих действий

Неорганическая химия

Знания: строение атомов элементов, химическая связь, растворы электролитов, способы выражения концентраций, идеальные и неидеальные растворы, активность, равновесие в растворах, окислительно-восстановительные реакции, скорость химических реакций

Умения: формулировать и выдвигать гипотезы о причинах возникновения того или иного состояния, проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции; использовать лабораторную посуду и оборудование; соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов; составлять описание проводимых экспериментов;

Навыки: описывать результаты, формулировать выводы; прогнозировать, развитие изменение состояния (параметров, характеристик) системы или элементов, результаты эксперимента, последствия своих действий

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

1. Физико-химические основы процессов переработки продуктов питания;

2. Физиология питания

Таблица 2.1 - Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) Физическая и коллоидная химия

| Содержательно-логические связи | |
|--|--|
| коды и название учебных дисциплин (модулей), практик | |
| на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Химия неорганическая физика | Физиология питания Физико-химические основы процессов переработки продуктов питания |

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины **ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ** направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

ОПК-3 - способностью осуществлять технологический контроль соответствия качества производимой продукции и услуг установленным нормам

ПК-24 – Способность проводить исследования по заданной методике и анализировать результаты экспериментов.

ПК-26 - Способность измерять и составлять описание проводимых экспериментов, подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

| Знать | Уметь | Владеть |
|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> -основные понятия и законы химии; - теоретические основы физической, коллоидной химии; - понятие химической кинетики и катализа; - классификацию химических реакций и закономерности их протекания; -тепловой эффект химических реакций; -свойства коллоидных систем и растворов высокомолекулярных соединений; -роль поверхностных явлений в природных и технологических процессах | <ul style="list-style-type: none"> - применять основные законы химии для решения задач в области профессиональной деятельности; -использовать свойства дисперсных и коллоидных систем для оптимизации технологического процесса; -использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов; - описывать уравнениями химических реакций процессы, лежащие в основе почвенных процессов; - проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакции | <ul style="list-style-type: none"> - навыками описания результатов опытов, формулировать выводы; - прогнозировать развитие изменения состояния (параметров, характеристик) системы или элементов системы; - навыками исследования по заданной методике и анализа результатов экспериментов; - расчета и экспериментального определения размеров частиц дисперсной системы, критической концентрации мицеллообразования; - самостоятельной работы с периодической, нормативной, научно-технической литературой. |

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Физическая и коллоидная химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

| Форма обучения | ЗЕ | Количество часов | | | | | |
|----------------|----|------------------|--------|--------------|--------------|------------------------------------|-------|
| | | СРС | Лекции | Лаб. занятия | Прак. работы | Промежуточная аттестация (экзамен) | Всего |
| очная | 5 | 57 | 32 | 32 | 32 | 27 | 180 |
| заочная | 5 | 149 | 8 | 8 | 2 | Зачет – 4 Экзамен - 9 | 180 |

4.1 Структура дисциплины

| № п/п | Семестр | Недели семестра | Раздел дисциплины (модуля), темы раздела | Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах) | | | | | | Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|----------|-----------------|--|---|-----------|----------------------|--------------|-----------|--------------------------------------|---|
| | | | | всего | лекция | практические занятия | лаб. занятия | СРС | Контроль | |
| | | | Модуль 1 | | | | | | | |
| 1 | 2 | 1,2 | Водородный показатель. Буферные растворы. Буферная емкость | 10 | 2 | 2 | -4 | 2 | Самостоятельная работа | |
| 2 | | 2 | Физико-химические свойства растворов | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | Самостоятельная работа | |
| 3 | | 3 | Фазовые равновесия | 6 | 2 | 2 | | 2 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| 4 | | 4 | Фазовые равновесия | 6 | 2 | 2 | - | 2 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| 5 | | 5 | Химическая кинетика | 10 | 2 | 2 | 4 | 2 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| 6 | | 12 | Электрохимические процессы. Потенциометрия | 10 | 2 | 2- | 4 | 2 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| 7 | | 7 | Электрохимические процессы. Кондуктометрия | 10 | 2 | 2 | 4 | 2 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| 8 | | 8 | Термодинамика | 6 | 2 | 2 | | 2 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| 9 | | 9 | Катализ | 6 | 2 | 2 | | 2 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| | | | Промежуточная аттестация | | | | | | Зачет | |
| итого | 2 | | | 72 | 18 | 18 | 18 | 18 | зачет | |
| 1 | 3 | 1, | Дисперсные системы. Поверхностные явления. | 27 | 4 | 4 | 4 | 15 | Защита отчета по лабораторной работе | |
| 2 | | 2 | Адсорбция | 12 | 2 | 2 | 2 | 6 | Защита отчета по лабораторной работе | |

| | | | | | | | | | | |
|-------|---|----|-----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------------|
| 3 | | 63 | Получение коллоидных систем | 12 | 2 | 2 | 2 | 6 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 4 | | 10 | Электрокинетические явления | 16 | 4 | 4 | 2 | 6 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 5 | | 5 | Микрогетерогенные системы | 14 | 2 | 2 | 4 | 6 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| | | | Промежуточная аттестация | | | | | | | Экзамен |
| итого | 3 | | | 108 | 14 | 14 | 14 | 39 | 27 | |
| Итого | | | По дисциплине | 180 | 32 | 32 | 32 | 57 | 27 | |

4.1 Структура дисциплины для студентов заочного отделения

| № п/п | Семестр | Недели семестра | Раздел дисциплины (модуля), темы раздела | Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах) | | | | | | Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|----------|-----------------|--|---|----------|----------------------|--------------|-----------|----------|---|
| | | | | всего | лекция | практические занятия | лаб. занятия | СРС | контроль | |
| | | | Модуль 1 | | | | | | | |
| 1 | 2 | | Водородный показатель. Буферные растворы. Буферная емкость | 5 | 2 | | | 3 | | Самостоятельная работа |
| 2 | | | Физико-химические свойства растворов | 3 | | | | 3 | | Самостоятельная работа |
| 3 | | | Фазовые равновесия | 3 | | | | 3 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 4 | | | Фазовые равновесия | 3 | | | | 3 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 5 | | | Химическая кинетика | 9 | 2 | | 4 | 3 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 6 | | | Электрохимические процессы. Потенциометрия | 3 | | | | 3 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 7 | | | Электрохимические процессы. Кондуктометрия | 3 | | | | 3 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 8 | | | Термодинамика | 4 | | | | 4 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 9 | | | Катализ | 3 | | | | 3 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 10 | 3 | итого | | 36 | 4 | 0 | 4 | 28 | | зачет |
| 11 | | | Дисперсные системы. Поверхностные явления. | 14 | 2 | | | 12 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 12 | | | Адсорбция | 6 | | | | 6 | | Защита отчета по лабораторной работе |
| 13 | | | Получение коллоидных систем | 12 | 2 | | 4 | 6 | | Защита отчета по лабораторной работе |

| | | | | | | | | | |
|-----------|----------|-------|-----------------------------|------------|----------|----------|----------|------------|--------------------------------------|
| 14 | | | Промежуточная аттестация | 4 | | | | 4 | Зачет |
| 15 | 4 | итого | | 36 | 4 | 0 | 4 | 24 | 4 |
| 16 | | | Электрокинетические явления | 49 | | | | 49 | Защита отчета по лабораторной работе |
| 17 | | | Микрогетерогенные системы | 50 | | 2 | | 48 | Защита отчета по лабораторной работе |
| 18 | | | | 9 | | | | 9 | Экзамен |
| 19 | 5 | итого | | 108 | 0 | 2 | 0 | 97 | 9 |
| 20 | | итого | По дисциплине | 180 | 8 | 2 | 8 | 149 | 13 |

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

| | Разделы и темы дисциплины | ОПК-3 | ПК-24 | ПК-26 |
|----|---|-------|-------|-------|
| 1 | Химическая термодинамика | + | + | |
| 2 | Фазовые равновесия | + | + | |
| 3 | Химическая кинетика | + | + | + |
| 4 | Катализ | + | + | |
| 5 | Электрохимия | + | + | + |
| 6 | Общие свойства дисперсных систем | + | + | + |
| 7 | Микрогетерогенные дисперсные системы | + | + | + |
| 8 | Высокомолекулярные соединения | + | + | + |
| 9 | Поверхностные явления. Адсорбция | + | + | + |
| 10 | Получение дисперсных систем и очистка дисперсных систем | + | + | |
| 11 | Молекулярно-кинетические свойства и оптические свойства дисперсных систем | + | + | + |
| 12 | Стабилизация и коагуляция дисперсных систем | + | + | + |

Содержание разделов дисциплины (модуля)

| № раздела | Название раздела | Содержание раздела в дидактических единицах |
|-----------|-------------------------------------|---|
| 1. | Физикохимические свойства растворов | Понятие о pH раствора, буферные растворы, буферная емкость. Растворы, кипение, замерзание, Изотонический коэффициент Вант - Гоффа |
| 2. | Фазовые равновесия | Условия термодинамического равновесия между фазами. Понятие фазы, число компонентов, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Однокомпонентные системы. Диаграм- |

| | | |
|-----|--------------------------------------|--|
| | | <p>ма состояния воды. Уравнение Клапейрона-Клаузиса. Двух-компонентные системы.</p> <p>Общая характеристика растворов. Идеальные растворы. Закон Рауля и отклонения от закона Рауля. Осмотическое давление растворов неэлектролитов. Термодинамика растворов. Диаграмма давление-состав. Фазовая диаграмма кипения. Первый закон Коновалова. Перегонка и ректификация. Азеотропные смеси. Второй закон Коновалова. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей. Влияние температуры на растворимость. Несмешивающиеся жидкости.</p> |
| 3. | Химическая кинетика | <p>Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение. Порядок реакции, реакции нулевого, первого, второго и третьего порядка. Молекулярность элементарного акта. Причины несовпадения молекулярности и порядка реакции. Зависимость скорости от температуры. Уравнение Аррениуса</p> |
| 4. | Катализ | <p>Стадии гомогенного и гетерогенного катализа. Влияние катализатора на энергию активации. Изменение энергии при гомогенном и гетерогенном катализе. Ингибирование, автокатализ. Ферменты.</p> |
| 5. | Электрохимия | <p>Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса. Активность. Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводимость, их зависимость от концентрации. Закон независимого движения ионов. практическое применение метода электропроводности.</p> <p>Электродные процессы. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Строение двойного электрического слоя. Уравнение Нернста для электродного потенциала. Практическое использование потенциометрии и кондуктометрии при анализе продовольственного сырья и пищевых продуктов.</p> |
| 6. | Общие свойства дисперсных сист | <p>Понятие дисперсность. Основная причина неустойчивости коллоидных систем. Классификация дисперсных систем.</p> |
| 7. | Микрогетерогенные дисперсные системы | <p>Эмульсии. Классификация. Стабилизация эмульсий. Разрушение эмульсий. Пены, их стабилизация и разрушение. Пены и эмульсии в пищевой технологии. Влияние пенообразования на моющую способность. Суспензии, их стабилизация. Аэрозоли. Получение, свойства и способы разрушения. Взрывы пыли. Порошки, их текучесть. Их значение в мукомольной и др. отраслях пищевой промышленности.</p> |
| 8. | Высокомолекулярные соединения | <p>Высокомолекулярные соединения и их растворы, особенности строения их молекул. Эластичность и пластичность полимеров. Агрегатное состояние.</p> <p>Растворы ВМС. Растворение полимеров. Сольватация молекул. Особенности осмотического давления и вязкости у растворов полимеров. Методы определения молекулярной массы. Степень набухания. Кинетика набухания. Давление набухания. Студни.</p> |
| 9. | Поверхностные явления. Адсорбция | <p>Поверхностная энергия. Адсорбция на поверхности ТВ-Г, Ж-Г, ТВ-Ж. Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха, Ленгмюра. Типы твердых адсорбентов. Иониты. Поверхностно-активные вещества. Уравнение Гиббса. Правило Траубе. Уравнение Шишковского. Строение монослоев.</p> |
| 10. | Получение дис- | <p>Основные особенности коллоидного состояния. Образование</p> |

| | | |
|-----|---|---|
| | персных систем и очистка дисперсных систем | двойного ионного слоя. Электрокинетические явления. Строение ДЭС. Строение мицеллы. Методы очистки. |
| 11. | Молекулярно-кинетические свойства и оптические свойства дисперсных систем | Молекулярно-кинетические и оптические свойства. Броуновское движение. Диффузия. Седиментационное равновесие. Опалесценция. Уравнение Рэлея и его анализ. Ультрамикроскопия. |
| 12. | Стабилизация и коагуляция дисперсных систем | Факторы устойчивости коллоидных систем. Расклинивающее давление. Коагуляция электролитами. Кинетика коагуляции. Структурообразование в дисперсных системах. Вязкость свободно - дисперсных систем. Структурная вязкость. Гели. Тиксотопия. Реологические кривые для аномально вязких жидкостей. |

4.4 Лабораторный практикум

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (час.) |
|-------|----------------------|---|---------------------|
| 1. | 3 | Определение константы скорости гидролиза сахарозы | 2 |
| 2 | 5 | Потенциометрическое титрование и определение pH | 2 |
| 3 | 5 | Измерение электропроводности электролитов | 2 |
| 4 | 5 | Кондуктометрическое титрование | 2 |
| 5 | 6 | Электрофорез. Измерение величины дзета-потенциала | 2 |
| 6 | 7 | Изучение микрогетерогенных систем | 2 |
| 7 | 7 | Седиментационный анализ суспензий и порошков | 2 |
| 8 | 8 | Определение вязкости растворов | 2 |
| 9 | 8 | Образование и разрушение растворов высокомолекулярных веществ | 2 |
| 10 | 9 | Измерение поверхностного натяжения водных растворов ПАВ | 2 |
| 11 | 9 | Изучение процесса адсорбции на твердом сорбенте | 2 |
| 12 | 10 | Получение коллоидных растворов | 2 |
| 13 | 11 | Фотонейтриметрия | 2 |
| 14 | 11 | Фотоколориметрическое определение концентраций растворов | 2 |
| 15 | 11 | Определение размеров частиц золя турбидиметрическим методом | 2 |
| 16 | 12 | Изучение электролитной коагуляции | 2 |
| | | итого | 32 |

4.5 Практические занятия (семинары)

| № п/п | № раздела дисциплины | Раздел и тема | Трудоемкость (час.) |
|---------|----------------------|---|---------------------|
| 1, | 1 | Физикохимические свойства растворов. Водородный показатель. Буферные растворы | 2 |
| 2 | 2 | Математическая обработка результатов. Логарифмическая функция. Графическая обработка результатов. Выбор системы координат, масштаб. Калибровочная кривая. Кривая титрования. | 4 |
| 3 | 3 | Физикохимические свойства растворов. Осмотическое давление. Температура кипения и замерзания. Зависимость от концентрации. Электролиты и неэлектролиты. Изотонический коэффициент. Электрофорез. | 4 |
| 4 | 3 | Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение. Порядок реакции, реакции нулевого, первого, второго и третьего порядка. Молекулярность элементарного акта. Зависимость скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. | 2 |
| 5 | 5 | Электропроводность растворов. Удельная и эквивалентная электропроводимость, их зависимость от концентрации. Уравнение Нернста для электродного потенциала. | 2 |
| 6 13 | 10 | Строение мицеллы. | 4 |
| 15 | 12 | Факторы устойчивости коллоидных систем.. Коагуляция электролитами. Кинетика коагуляции. Вязкость дисперсных систем. | 2 |
| 16 | 13 | Защита лабораторных работ | 12 |
| | | Итого | 32 |

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

Самостоятельная работа студентов должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Задания:

конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
 проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе).

| № п/п | Раздел дисциплины (модуля), темы раздела | Всего часов | Содержание самостоятельной работы | Форма контроля |
|-------|--|-------------|-----------------------------------|---|
| 1. | Фазовые диаграммы различных веществ | 12 | Работа с учебной литературой. | Собеседование при защите лабораторных работ |

| | | | | |
|----|---|----|--|---|
| 2. | Теории катализа | 10 | Работа с учебной литературой. Составление таблицы | Собеседование при защите лабораторных работ |
| 3. | Аккумуляторы, электрохимическая коррозия, электролиз, поляризация | 10 | Работа с учебной литературой. | Собеседование при защите лабораторных работ |
| 4 | Нефелометрия | 8 | Работа с учебной литературой. | Защита лабораторной работы |
| 5 | Теории коагуляции | 16 | Работа с учебной литературой. Составление таблицы | Собеседование при защите лабораторных работ |
| 6 | Структурообразование в студнях и смешанных гелях | 10 | Работа с учебной литературой. Подготовка доклада | Собеседование при защите лабораторных работ |
| 7 | Классификация моющих средств, выбор детергентов | 18 | Работа с учебной литературой. Подготовка заключения по обзору | Собеседование при защите лабораторных работ |
| 8 | Все разделы | 84 | | |

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии для проведения лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы, УИРС и НИРС.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Образовательные технологии для проведения лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы, УИРС и НИРС.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа ЭИОС вуза (портал);
- мультимедийные лекции.

5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

| Семестр | Вид занятия (Л, ЛР) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Количество часов |
|---------|---------------------|---|------------------|
| 2,3 | Л | Информационное обучение | 32 |
| | ЛР | Контексное обучение | 32 |
| | ЛР | Имитационное обучение | 32 |
| Итого: | | | 96 |

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Информационное обучение – лекции читаются с демонстрацией опытов и их обсуждением;

Контексное обучение – самостоятельное выполнение лабораторных опытов, выполнение расчетов, формирование выводов;

Имитационное обучение – работа в группах по 2 человека на лабораторных занятиях при выполнении лабораторных опытов и решении практических задач.

Использование интерактивных презентаций и видеофильмов по тематике занятий. Использование тестовых заданий для промежуточного контроля остаточных знаний.

По окончании изучения дисциплины проведение дисциплинарной миниолимпиады с мозговым штурмом, выполнением практических заданий, решением ситуационных задач.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль знаний студентов по факультативной дисциплине «Технология приготовления сложных холодных и горячих десертов» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль (зачет).

Методы контроля:

- тестовая форма контроля;
- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий по теме лабораторных занятий в конце лабораторного занятия, в целях эффективности усвояемости материала по практике;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы, решение ситуационных задач.

Промежуточная аттестация – экзамен.

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

| № п/п | № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, Тат, ПрАт) | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | |
|-------|------------|--|--|--------------------------------------|---------------------------|
| | | | | Форма | Кол-во вопросов в задании |
| 1. | 2 | ТАт | Водородный показатель. Буферные растворы. Буферная емкость | Входной контроль Текущий контроль | 2 задания |
| 2. | 2 | ТАт | Физико-химические свойства растворов | Текущий контроль | 5 заданий |
| 3. | 2 | ТАт | Фазовые равновесия | Текущий контроль | 5 заданий |
| 4. | 2 | ТАт | Фазовые равновесия | Текущий контроль | 3 задания |
| 5. | 2 | ТАт | Химическая кинетика | Текущий контроль | 3 задания |
| 6. | 2 | ТАт | Электрохимические процессы. Потенциометрия | Текущий контроль | 1 задание |
| 7. | | ТАт | Электрохимические процессы. Кондуктометрия | Текущий контроль | 2 задания |
| 8. | | ТАт | Термодинамика | Текущий контроль | 5 заданий |
| 9. | 2 | ТАт | Катализ | Текущий контроль | 5 заданий |

| | | | | | |
|-----|---|------|--|--------------------------|--------------------|
| 10. | 3 | ТАт | Промежуточная аттестация | Текущий контроль | 3 задания |
| 11. | 3 | ТАт | Дисперсные системы. Поверхностные явления. | Текущий контроль | 3 задания |
| 12. | 3 | ТАт | Адсорбция | Текущий контроль | 1 задание |
| 13. | 3 | ТАт | Получение коллоидных систем | Текущий контроль | 2 задания |
| 14. | 3 | ТАт | Электрокинетические явления | Текущий контроль | 5 заданий |
| 15. | 3 | ТАт | Микрогетерогенные системы | Текущий контроль | 5 заданий |
| 16. | 2 | | Промежуточная аттестация (Зачет) | Текущий контроль | 3 задания |
| 17. | 3 | ПрАт | экзамен | Промежуточная аттестация | 2 вопроса в билете |

Примеры оценочных средств*:

Вопросы для самоконтроля

1. Почему растворы замерзают при более низких температурах, чем чистые растворители?
2. Какой физический смысл имеет криоскопическая постоянная?
3. Что называется удельной электропроводностью?
4. Как удельная электропроводность зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?
5. Что называется эквивалентной электропроводностью?
6. Что называется эквивалентной электропроводностью при бесконечном разбавлении?
7. Что такое вязкость? Какую вязкость называют относительной?
8. Для каких систем применимы уравнения Ньютона и Пуазейля?
9. В чем заключается явление внутреннего трения в жидкостях?
10. Чем отличаются реологические кривые для аномальных жидкостей от таковых для нормальных жидкостей?
11. Каким образом на вязкость растворов влияют изменения температуры и концентрации?
12. На чем основан принцип действия капиллярного вискозиметра в данной работе?
13. К каким жидкостям относятся кровь, пищевые среды (молоко, сок, бульон и др.)?
14. Что называется порядком, молекулярностью реакции?
15. В каком случае молекулярность и порядок реакции могут не совпадать? Почему двумолекулярная реакция гидролиза является реакцией 1 порядка?
16. Как можно определить порядок реакции?
17. Какой физический смысл имеет константа скорости химической реакции?
18. Почему угол вращения α_t с течением времени уменьшается?
19. Что такое поляриметр?
20. Почему суспензии и эмульсии являются термодинамически неустойчивыми системами?

21. Какие факторы влияют на стабильность эмульсий? Поясните механизм стабилизации эмульсий с помощью ПАВ.
22. Какие способы получения суспензий и эмульсий вы знаете?
23. Что такое обращение фаз эмульсий?
24. Приведите примеры эмульсий типа м/в и в/м.
25. Какие системы называются суспензиями?
26. Какие размеры имеют частички дисперсной фазы в суспензиях?
27. Приведите примеры суспензий.
28. В чем заключается седиментационный анализ суспензий и порошков? Каково его значение?
29. Как на основе кривой седиментации определить максимальный и минимальный радиусы частиц дисперсной фазы?
30. Какие условия должны выполняться, чтобы была возможность использовать седиментационный анализ?
31. Для очистки водопроводной воды от взвешенных частиц глины, песка добавляют небольшое количество сульфата алюминия. Почему наблюдается быстрое оседание частиц?
32. Что называется внутренним давлением жидкости, поверхностным натяжением жидкости?
33. Как зависит внутреннее давление и поверхностное натяжение от полярности жидкости?
34. Какие вещества называются ПАВ, ПИАВ?
35. Что называется адсорбцией? Назовите правило Гиббса.
36. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. В какой области изотермы применимо уравнение Гиббса?
37. Как определить поверхностное натяжение растворов методом счета капель?
38. Как изменится поверхностное натяжение воды после добавления к ней равного объема этилового спирта?
39. Как изменится число капель в единице объема жидкости по мере увеличения в ней концентрации ПАВ?
40. Почему с ростом концентрации спирта увеличивается количество капель, вытекающих из сталагмометра?
41. Приведите положительные и отрицательные примеры адсорбции?
42. Дайте определение адсорбции и назовите ее виды.
43. Что такое адсорбционное равновесие? Чем обусловлена обратимость адсорбционного процесса?
44. Как определяют удельную адсорбцию при адсорбции на твердых адсорбентах из раствора?
45. В какой области изотермы применимо уравнение Фрейндлиха?
46. Как сместилась бы изотерма адсорбции для изучаемой системы при температуре более высокой или более низкой?
47. Приведите примеры процессов адсорбции, абсорбции, хемосорбции.
48. Какие системы являются и агрегативно– и седиментационноустойчивыми?
49. Назовите общие способы получения коллоидных систем.

50. Какие виды конденсации существуют?
51. Что такое пептизация? Назовите методы пептизации.
52. Что такое мицелла, за счёт чего она образуется?
53. От каких факторов зависит толщина диффузного слоя?
54. В чем проявляются особые химические свойства коллоидных растворов?
55. Как определить знак заряда коллоидной частицы?
56. Что такое коагуляция? Что вызывает коагуляцию?
57. Как влияет природа электролита на коагуляцию? Что такое порог коагуляции?
58. В чём отличие в коагуляции лиофобных золь и лиофильных золь?
59. Как влияет заряд иона – коагулятора на порог коагуляции?
60. Какой коллоидный раствор может вызвать коагуляцию исследуемого раствора: имеющий одинаковый с ним заряд частиц или имеющий противоположный заряд частиц?
61. Что такое электрофорез? В каких областях находит применение электрофорез?
62. Чем отличаются противоионы плоского слоя от противоионов диффузного слоя?
63. Что такое ζ – потенциал?
64. Как толщина диффузного слоя влияет ζ – потенциал?
65. Как и почему величина дзета – потенциала влияет на скорость электрофореза?
66. Каким образом, меняя рН дисперсной среды, можно с помощью электрофореза делить белки?
67. Как происходит растворение ВМС?
68. Что называют застудневанием и набуханием?
69. Что такое степень набухания ВМС?
- 70.** Пояснить механизм высаливания ВМС.
71. Что такое изоэлектрическая точка?
72. Как влияют характер растворителя, температура, рН раствора и другие факторы на степень набухания ВМС?
73. Приведите примеры ограниченного и неограниченного набухания ВМС.
74. В чем сходство и отличие студней от золь и гелей?
75. Дайте определение следующим терминам: стандартный электродный потенциал; обратимый электродный потенциал; стационарный электродный потенциал.
76. Как определить возможный механизм катодной деполяризации процесса коррозии металла по величине его электродного потенциала?
77. Назовите причину отклонения стационарного потенциала металла в процессе коррозии от его стандартного потенциала.
78. Как рассчитать время защитного действия защитного покрытия на поверхности металла при его коррозии?
79. Какие металлы из приведенных в таблице стандартных потенциалов могут быть использованы для электрохимической защиты железа?
80. Как увеличить время защитного действия цинкового покрытия?

81. Каково значение потенциометрического титрования? Приведите примеры использования потенциометрического титрования.
82. Как осуществляется потенциометрическое титрование?
83. Что называется точкой эквивалентности? Что называют кривой титрования?
84. Как определить точку эквивалентности при потенциометрическом титровании?
85. Как рассчитать концентрацию кислоты (соляной, уксусной) в растворе при потенциометрическом титровании?
86. Какие электроды используются при потенциометрическом титровании?
87. Пояснить принцип работы электродов.
88. Почему буферные растворы практически не меняют рН среды?
89. Могут ли концентрации водородных и гидроксильных ионов в водном растворе быть равными нулю?
90. Поясните сущность метода фотоколориметрии.
91. Физический смысл закона Бугера – Ламберта – Бера. Его математическое выражение.
92. Что называют оптической плотностью раствора? Приведите математическое выражение для расчета оптической плотности.
93. Как приготовить раствор сравнения (нулевой раствор) при построении калибровочного графика для фотоколориметрического определения меди.
94. Как приготовить стандартный раствор соли меди для построения калибровочного графика.
95. Каково назначение калибровочного графика? Как его построить?
96. Как определить количество меди в исследуемом растворе.
97. Какая величина называется удельной электрической проводимостью?
98. Каково значение кондуктометрического титрования? Приведите примеры.
99. Как осуществляется кондуктометрическое титрование?
100. Как определить точку эквивалентности при кондуктометрическом титровании?
101. Постройте график зависимости удельной проводимости от концентрации для сильных и слабых электролитов.
102. Как определить концентрацию неизвестного раствора при кондуктометрическом титровании?
103. Как должны выглядеть кривые кондуктометрического титрования: раствора уксусной кислоты гидроксидом калия; раствора хлорида аммония гидроксидом натрия; взвеси карбоната кальция соляной кислотой?
104. Какие оптические свойства растворов вам известны?
105. Какие оптические свойства наблюдаются при падении света на коллоидную систему?
106. При каких условиях справедливо уравнение Рэлея?
107. Перечислите факторы, от которых зависит интенсивность рассеянного света.
108. Какая зависимость лежит в основе нефелометрического метода анализа?
109. Нарисуйте схему нефелометра.

110. Как можно определить концентрацию золя с помощью нефелометрии?
111. Поясните сущность турбидиметрического метода анализа.
112. Каково значение турбидиметрического метода анализа? Приведите примеры.
113. Почему уравнение Бугера-Ламберта-Бера используют в турбидиметрии?
114. Какие дисперсные системы можно исследовать, используя уравнение Рэлея?

Темы (объединенные вопросы) для самоподготовки к экзамену

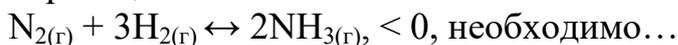
- 1 Общая характеристика дисперсных систем. Классификация дисперсных систем (с примерами)
- 2 Поверхностное натяжение, его свойства.
- 3 Основные понятия об абсорбции.
- 4 Адсорбция на поверхности жидкость – газ.
- 5 Адсорбция на поверхности твердое вещество – газ
- 6 Адсорбция на поверхности твердое вещество – жидкость
- 7 Ионнообменные смолы при очищении воды как пример обменной адсорбции
- 8 Метод диспергирования при получении лиофобных коллоидных растворов (золи)
- 9 Метод пептизации при получении лиофобных коллоидных растворов (золи)
- 10 Методы конденсации получения лиофобных коллоидных растворов (золи)
- 11 Агрегативная устойчивость лиофобных коллоидов. Строение коллоидной мицеллы.
- 12 Коагуляция лиофобных коллоидов. Механизм электролитной коагуляции
- 13 Общая характеристика лиофильных систем (растворы высокомолекулярных соединений)
- 14 Набухание и растворение высокомолекулярных соединений
- 15 Вязкость высокомолекулярных соединений
- 16 Белки как коллоиды
- 17 Методы очистки золь и растворов высокомолекулярных веществ
- 18 Оптические свойства коллоидных систем
- 19 Ультрамикроскопия как один из оптических методов исследования коллоидных систем
- 20 Нефелометрия как один из оптических методов исследования коллоидных систем
- 21 Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение, диффузия, осмос, седиментация
- 22 Строение и получение эмульсий. Обращение фаз эмульсий. Разрушение эмульсий.
- 23 Пены.
- 24 Порошки,
- 25 Суспензии
- 26 Аэрозоли

а) для входного контроля (ВК):

- Как изменится рН чистой воды, если к 1 литру воды прибавить 0,001 моль КОН, считая диссоциацию последнего полной?

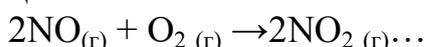
- 1) рН увеличиться
- 2) рН уменьшиться

- Для смещения равновесия в сторону образования аммиака по уравнению реакции



- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1) повысить концентрацию аммиака | 2) повысить температуру |
| 3) повысить давление | 4) понизить концентрацию азота |

- При увеличении давления в системе в 3 раза скорость химической реакции



- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) уменьшится в 27 раз | 3) не изменится |
| 2) увеличится в 27 раз | 4) увеличится в 9 раз |

б) для текущей успеваемости (ТАТ):

- Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции $2 H_3AsO_3 + 3 H_2S_{(изб.)} = As_2S_3 + 6 H_2O$, является...

Выберите ответ : $AlCl_3$, K_3PO_4 , $CaCl_2$, KCl .

- Написать формулы мицелл, образующихся по ниже приведенным реакциям, и указать потенциалопределяющие ионы:



- Время истечения жидкости в вискозиметре равнялась 60 сек. При последующем измерении – 40 сек, в каком случае температура жидкости была выше?

- Назовите общие способы получения коллоидных систем.
- Почему буферные растворы практически не меняют рН среды?

в) для промежуточной аттестации (ПрАт):

- Максимальное число степеней свободы и максимальное число фаз, находящихся в равновесии в однокомпонентной системе, равно:

- | | |
|-----------|-----------|
| [1] 1 и 2 | [2] 1 и 3 |
| [3] 2 и 3 | [4] 3 и 3 |

- Для гетерогенной реакции наличие катализатора необходимо в том случае, если лимитирующей является стадия ...

- [1] диффузии исходных веществ к поверхности катализатора
- [2] адсорбции исходных веществ на поверхности
- [3] собственно химической реакции

[4] подвода реагентов в зону реакции

- Вычислите общую и удельную поверхность 100 г эмульсии, содержащей 70% подсолнечного масла. Диаметр шариков масла составляет $2 \cdot 10^{-6}$ м, плотность масла 920 кг/м^3 .

- Набухание и растворение высокомолекулярных соединений, на примере желатина. Влияние различных факторов (концентрация, температура, наличие посторонних веществ, рН и др.) на степень набухания.

- Свойства разбавленных, концентрированных и высоконцентрированных эмульсий. Разрушение эмульсий.

Контрольные вопросы при защите лабораторных работ:

№1

- Что такое кривая титрования, точка эквивалентности;
- Как с помощью кривой титрования рассчитать концентрацию титруемого раствора;
- Устройство и работа стеклянного электрода;
- Устройство и работа хлорсеребряного электрода;
- Преимущества потенциометрического титрования;
- Рассчитать концентрацию кислоты, если на титрование 10 мл ее ушло 15 мл щелочи концентрацией 0,1 н.

№2

- Что такое коагуляция;
- Правило Шульце-Гарди;
- Механизм электролитной коагуляции коллоидных растворов;
- Порог коагуляции.

№3

- Определение "вязкость";
- Как вязкость зависит от температуры и концентрации;
- Почему сначала определяют время истечения чистой воды?
- Прокомментировать ход реологических кривых для неньютоновских жидкостей;
- Ламинарный и турбулентный поток.

№4

- Что такое поверхностное натяжение;
- Почему жидкости несжимаемы?
- Как повысить поверхностное натяжение воды;

- Что такое ПАВ;
- Почему с ростом концентрации ПАВ в растворе число капель из сталагмометра увеличивается?
- Как зависит поверхностное натяжение жидкости от температуры и полярности растворенного вещества.

№5

- Что такое изоэлектрическая точка белка?
- Почему в точке «i» электропроводность раствора минимальна;
- В какую сторону будет смещаться белок (к полюсу или к минусу) при электрофорезе в растворе с pH=5, если i белка при pH=10.

№6

- Построить формулу мицеллы, образующейся в ходе реакции:

$$\text{AgNO}_3(\text{изб.}) + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3;$$
- Электрокинетический потенциал;
- Термодинамический потенциал;
- Потенциалопределяющие ионы;
- Какие ионы вызовут коагуляцию мицеллы, если ее гранула отрицательна.

№7

- Удельная и эквивалентная электропроводность;
- Как они зависят от концентрации раствора и почему зависимость такая?
- Закон разбавления Оствальда;
- Предельная эквивалентная электропроводность.

№8

- Закон действующих масс;
- Константа скорости химической реакции. Ее физическая сущность и ее зависимость от природы веществ и концентрации. Определить порядок реакции $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, если $C_{\text{HCl}} = 0,1$; $C_{\text{NaOH}} = 10$.

№9

- Адсорбция;
- Какой закон описывает процесс адсорбции на твердую поверхность;
- Экспериментальное определение констант уравнения Фрейндлиха;
- С какой целью титруют раствор кислоты после того, как отфильтрован уголь.

№10

- Закон Бугера – Ламберта - Бера;

- Как фотометрически определить концентрацию неизвестного раствора;
- Калибровочная кривая, ее получение.

Рекомендуемый перечень вопросов для промежуточного контроля (контроль и экзамен)

1. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
2. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рауля.
4. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
5. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение.
7. Диаграмма плавкости.
8. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость. Законы Коновалова. Дистилляция двойных систем.
9. Водородный показатель (рН). Буферные растворы, буферная емкость растворов. Механизм буферного действия.
10. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
11. Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
12. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
13. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.
14. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
15. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
16. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ.

Изотерма адсорбции.

19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.

20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.

21. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.

22. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние концентрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.

23. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического потенциала на скорость электрофореза и электроосмоса.

24. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.

25. Способы получения коллоидных систем (конденсация, деспергирование, пептизация).

26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.

27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.

28.1 Потенциометрическое определение рН растворов.

29. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологические кривые для ньютоновских жидкостей.

30. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворение ВМС, степень набухания.

32. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорассеивание.

33. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набухания, вязкость) от рН.

34. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.

35. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1 Рабочая программа дисциплины «Физическая и коллоидная химия»: Портал Ижевской ГСХА <http://portal.izhgsha.ru/index.php/>

2 Чураков В.Г., Руденок В.А., Шумилова И.Ш., Сентемов В.В. Физическая и коллоидная химия: Лабораторный практикум. Учебное пособие. ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012. <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&search=1>

6.3 Критерии оценки знаний, умений, навыков (в том числе и заявленных компетенций).

Уровень освоения программы определяется на основе рейтинговой оценки успеваемости.

Рейтинговая оценка качества подготовки студента

| Вид работ и форма текущего контроля | Количество баллов (максимальное) | |
|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| | За 1 раб. | Всего за 2 семестр |
| Лекции | 32 | $16л \times 16 = 166$ |
| Проверочная работа | 32 | $16пр/р \times 56 = 806$ |
| Допуск к лабораторной работе | 16 | $16л/р \times 16 = 166$ |
| Защита лабораторной работы | 16 | $16л/р \times 56 = 806$ |
| Защита практических работ | 16 | $16 раб. \times 56 = 806$ |
| Экзамен | | $16 + 80 + 16 + 80 + 80 = 272 балла$ |

Студенты, набравшие от 250 до 272 баллов, допускаются до сдачи экзамена

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физическая и коллоидная химия»

7.1 Основная литература

| № п/п | Наименование | Автор(ы) | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-------|--------------------------------|------------------|--|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
| | | | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | Физическая и коллоидная химия. | Хмельницкий Р.М. | М.Альянс, 2009 396 с. Режим доступа http://www.twirpx.com/file/479352/ | 1 - 13 | 2,3 | 100 | 1 |

7.2 Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор(ы) | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Семестр | Количество экземпляров | |
|-------|--|--|-------------------------------|------------------------------------|---------|------------------------|------------|
| | | | | | | в библиотеке | на кафедре |
| 1 | Физическая и коллоидная химия: Лабораторный практикум. Учебное пособие | Чураков В.Г., Руденок В.А., Шумилова И.Ш., Сентемов В.В. | ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012 | 1-13 | 2,3 | 95 | 1 |

7.3 Перечень Интернет-ресурсов

1. Официальный сайт Ижевской ГСХА – Режим доступа: www.izhgsha.ru/
2. Портал Ижевской ГСХА – Режим доступа: <http://portal.izhgsha.ru/index.php>
3. Система электронного обучения – Режим доступа: <http://moodle.izhgsha.ru/>
4. электронно-библиотечная система «Руконт». – Режим доступа: <http://rucont.ru/>
5. электронно-библиотечная система “AgriLib”. – Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru/>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть

основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в Интернет, включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети Интернет. Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Памятка для студента

- При подготовке к диктанту, тесту, опросу, экзамену необходимо тщательно прорабатывать материал лекций, учебника и других источников информации. Необходимо выучить основные определения и понятия темы. Выписать вопросы, вызывающие затруднения, выяснить всё непонятное на лабораторно-практическом занятии или на консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно в соответствии с графиком работы преподавателя.

- Необходимым условием успешного освоения дисциплины является активная и систематическая работа на всех видах занятий, взаимное сотрудничество студента и преподавателя, систематическая и тщательная подготовка ко всем видам занятий.

- При выполнении лабораторно-практических работ необходимо чётко следовать всем указаниям преподавателя, соблюдать правила техники безопасности и правила поведения в химических лабораториях. Инструктаж по технике безопасности проводится преподавателем в начале каждого семестра и фиксируется в журнале по технике безопасности.

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1 Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. AstraLinuxCommonEdition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2 Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).MicrosoftOfficeStandard 2016 Бессрочная лицензия. Договор г. Ижевск, ул. Кирова, 16 №79-ГК/16 от 11.05.2016.Microsoft Office Standard 2013 Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013 Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010 Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3 Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Весы аналитические ВЛКТ-500; Аквадистилятор электрический; Весы ВЛТЭ-150; Вискозимитр; Вытяжной шкаф; Кондуктометр; Лабораторная химическая посуда; рН-метр; Плитка электро «Россия» 1-х конф.; Сахариметр; Сушильный шкаф; Нефелометр КФК-2; Фотоэлектроколориметр КФК -3; Штатив универсальный; Сталагмометр; Термостат.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, специализированное оборудование: Весы аналитические ВЛКТ-500; Аквадистилятор электрический; Весы ВЛТЭ-150; Вискозимитр; Вытяжной шкаф; Кондуктометр; Лабораторная химическая посуда; рН-метр; Плитка электро «Россия» 1-х конф.;

Сахариметр; Сушильный шкаф; Нефелометр КФК-2; Фотоэлектроколориметр КФК -3; Штатив универсальный; Сталагмометр; Термостат.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Паспорт фонда оценочных средств

| Название раздела | Код Контролируемой компетенции | Оценочные средства для проверки знаний | Оценочные средства для проверки умений | Оценочные средства для Проверки владений |
|--------------------------------------|--------------------------------|--|--|---|
| Физическая химия Коллоидная химия | ПК- 24 ПК- 26 ОПК -3 | Вопросы для промежуточного контроля контрольные вопросы при защите лабораторных работ | Контрольные вопросы при защите лабораторных работ Задачи контрольной работы | Вопросы для самоконтроля Вопросы для промежуточного контроля |

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенций

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- умение отвечать на основные вопросы на уровне понимания сути-удовлетворительно (3).
- умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4).
- умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5).

2-й этап (уровень умений):

- умение решать простые задачи с незначительными ошибками-удовлетворительно (3).
- умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- умение решать задачи средней сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях –отлично (5).

2.2 Методика оценивания уровня сформулированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформулированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины

-как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра;

На основе результатов промежуточной аттестации - как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач;

По результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Контрольная работа оценивается в рейтинговой системе: один балл за решенную задачу.

Оценки на экзамене выставляются по 4-х балльной шкале – неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы для самоконтроля

- 1 Почему растворы замерзают при более низких температурах, чем чистые растворители?
- 2 Какой физический смысл имеет криоскопическая постоянная?
- 3 Что называется удельной электропроводностью?
- 4 Как удельная электропроводность зависит от концентрации для растворов слабых и сильных электролитов?
- 5 Что называется эквивалентной электропроводностью?
- 6 Что называется эквивалентной электропроводностью при бесконечном разбавлении?
- 7 Что такое вязкость? Какую вязкость называют относительной?
- 8 Для каких систем применимы уравнения Ньютона и Пуазейля?
- 9 В чем заключается явление внутреннего трения в жидкостях?
- 10 Чем отличаются реологические кривые для аномальных жидкостей от таковых для нормальных жидкостей?
- 11 Каким образом на вязкость растворов влияют изменения температуры и концентрации?
- 12 На чем основан принцип действия капиллярного вискозиметра в данной работе?
- 13 К каким жидкостям относятся кровь, пищевые среды (молоко, сок, бульон и др.)?
- 14 Что называется порядком, молекулярностью реакции?
- 15 В каком случае молекулярность и порядок реакции могут не совпадать? Почему думолекулярная реакция гидролиза является реакцией 1 порядка?
- 16 Как можно определить порядок реакции?
- 17 Какой физический смысл имеет константа скорости химической реакции?
- 18 Почему угол вращения α_t с течением времени уменьшается?
- 19 Что такое поляриметр?
- 20 Почему суспензии и эмульсии являются термодинамически неустойчивыми системами?
- 21 Какие факторы влияют на стабильность эмульсий? Поясните механизм стабилизации эмульсий с помощью ПАВ.
- 22 Какие способы получения суспензий и эмульсий вы знаете?
- 23 Что такое обращение фаз эмульсий?
- 24 Приведите примеры эмульсий типа м/в и в/м.
- 25 Какие системы называются суспензиями?
- 26 Какие размеры имеют частички дисперсной фазы в суспензиях?
- 27 Приведите примеры суспензий.
- 28 В чем заключается седиментационный анализ суспензий и порошков?

Каково его значение?

29 Как на основе кривой седиментации определить максимальный и минимальный радиусы частиц дисперсной фазы?

30 Какие условия должны выполняться, чтобы была возможность использовать седиментационный анализ?

31 Для очистки водопроводной воды от взвешенных частиц глины, песка добавляют небольшое количество сульфата алюминия. Почему наблюдается быстрое оседание частиц?

32 Что называется внутренним давлением жидкости, поверхностным натяжением жидкости?

33 Как зависит внутреннее давление и поверхностное натяжение от полярности жидкости?

34 Какие вещества называются ПАВ, ПИАВ?

35 Что называется адсорбцией? Назовите правило Гиббса.

36 Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. В какой области изотермы применимо уравнение Гиббса?

37 Как определить поверхностное натяжение растворов методом счета капель?

38 Как изменится поверхностное натяжение воды после добавления к ней равного объема этилового спирта?

39 Как изменится число капель в единице объема жидкости по мере увеличения в ней концентрации ПАВ?

40 Почему с ростом концентрации спирта увеличивается количество капель, вытекающих из сталагмометра?

41 Приведите положительные и отрицательные примеры адсорбции?

42 Дайте определение адсорбции и назовите ее виды.

43 Что такое адсорбционное равновесие? Чем обусловлена обратимость адсорбционного процесса?

44 Как определяют удельную адсорбцию при адсорбции на твердых адсорбентах из раствора?

45 В какой области изотермы применимо уравнение Фрейндлиха?

46 Как сместилась бы изотерма адсорбции для изучаемой системы при температуре более высокой или более низкой?

47 Приведите примеры процессов адсорбции, абсорбции, хемосорбции.

48 Какие системы являются и агрегативно– и седиментационноустойчивыми?

49 Назовите общие способы получения коллоидных систем.

50 Какие виды конденсации существуют?

51 Что такое пептизация? Назовите методы пептизации.

52 Что такое мицелла, за счёт чего она образуется?

53 От каких факторов зависит толщина диффузного слоя?

54 В чем проявляются особые химические свойства коллоидных растворов?

55 Как определить знак заряда коллоидной частицы?

56 Что такое коагуляция? Что вызывает коагуляцию?

- 57 Как влияет природа электролита на коагуляцию? Что такое порог коагуляции?
- 58 В чём отличие в коагуляции лиофобных золь и лиофильных золь?
- 59 Как влияет заряд иона – коагулятора на порог коагуляции?
- 60 Какой коллоидный раствор может вызвать коагуляцию исследуемого раствора: имеющий одинаковый с ним заряд частиц или имеющий противоположный заряд частиц?
- 61 Что такое электрофорез? В каких областях находит применение электрофорез?
- 62 Чем отличаются противоионы плоского слоя от противоионов диффузного слоя?
- 63 Что такое ζ – потенциал?
- 64 Как толщина диффузного слоя влияет ζ – потенциал?
- 65 Как и почему величина дзета – потенциала влияет на скорость электрофореза?
- 66 Каким образом, меняя рН дисперсной среды, можно с помощью электрофореза делить белки?
- 67 Как происходит растворение ВМС?
- 68 Что называют застудневанием и набуханием?
- 69 Что такое степень набухания ВМС?
- 70 Пояснить механизм высаливания ВМС.
- 71 Что такое изоэлектрическая точка?
- 72 Как влияют характер растворителя, температура, рН раствора и другие факторы на степень набухания ВМС?
- 73 Приведите примеры ограниченного и неограниченного набухания ВМС.
- 74 В чём сходство и отличие студней от золь и гелей?
- 75 Дайте определение следующим терминам: стандартный электродный потенциал; обратимый электродный потенциал; стационарный электродный потенциал.
- 76 Как определить возможный механизм катодной деполяризации процесса коррозии металла по величине его электродного потенциала?
- 77 Назовите причину отклонения стационарного потенциала металла в процессе коррозии от его стандартного потенциала.
- 78 Как рассчитать время защитного действия защитного покрытия на поверхности металла при его коррозии?
- 79 Какие металлы из приведенных в таблице стандартных потенциалов могут быть использованы для электрохимической защиты железа?
- 80 Как увеличить время защитного действия цинкового покрытия?
- 81 Каково значение потенциометрического титрования? Приведите примеры использования потенциометрического титрования. осуществляется потенциометрическое титрование?
- 82 Что называется точкой эквивалентности? Что называют кривой титрования?

- 83 Как определить точку эквивалентности при потенциометрическом титровании?
- 84 Как рассчитать концентрацию кислоты (соляной, уксусной) в растворе при потенциометрическом титровании?
- 85 Какие электроды используются при потенциометрическом титровании?
- 86 Пояснить принцип работы электродов.
- 87 Почему буферные растворы практически не меняют рН среды?
- 88 Могут ли концентрации водородных и гидроксильных ионов в водном растворе быть равными нулю?
- 89 Поясните сущность метода фотоколориметрии.
- 90 Физический смысл закона Бугера – Ламберта – Бера. Его математическое выражение.
- 91 Что называют оптической плотностью раствора? Приведите математическое выражение для расчета оптической плотности.
- 92 Как приготовить раствор сравнения (нулевой раствор) при построении калибровочного графика для фотоколориметрического определения меди.
- 93 Как приготовить стандартный раствор соли меди для построения калибровочного графика.
- 94 Каково назначение калибровочного графика? Как его построить?
- 95 Как определить количество меди в исследуемом растворе.
- 97 Какая величина называется удельной электрической проводимостью?
- 98 Каково значение кондуктометрического титрования? Приведите примеры.
- 99 Как осуществляется кондуктометрическое титрование?
- 100 Как определить точку эквивалентности при кондуктометрическом титровании?
- 101 Постройте график зависимости удельной проводимости от концентрации для сильных и слабых электролитов.
- 102 Как определить концентрацию неизвестного раствора при кондуктометрическом титровании?
- 103 Как должны выглядеть кривые кондуктометрического титрования: раствора уксусной кислоты гидроксидом калия; раствора хлорида аммония гидроксидом натрия; взвеси карбоната кальция соляной кислотой?
- 104 Какие оптические свойства растворов вам известны?
- 105 Какие оптические свойства наблюдаются при падении света на коллоидную систему?
- 106 При каких условиях справедливо уравнение Рэлея?
- 107 Перечислите факторы, от которых зависит интенсивность рассеянного света.
- 108 Какая зависимость лежит в основе нефелометрического метода анализа?
- 109 Нарисуйте схему нефелометра.
- 110 Как можно определить концентрацию золя с помощью нефелометрии?
- 111 Поясните сущность турбидиметрического метода анализа.
- 112 Каково значение турбидиметрического метода анализа? Приведите

примеры.

113 Почему уравнение Бугера-Ламберта-Бера используют в турбидиметрии?

114 Какие дисперсные системы можно исследовать, используя уравнение Рэлея?

Темы (объединенные вопросы) для самоподготовки к экзамену

1 Общая характеристика дисперсных систем. Классификация дисперсных систем (с примерами)

2 Поверхностное натяжение, его свойства.

3 Основные понятия об абсорбции.

4 Адсорбция на поверхности жидкость – газ.

5 Адсорбция на поверхности твердое вещество – газ

6 Адсорбция на поверхности твердое вещество – жидкость

7 Ионнообменные смолы при очищении воды как пример обменной адсорбции

8 Метод диспергирования при получении лиофобных коллоидных растворов (золи)

9 Метод пептизации при получении лиофобных коллоидных растворов (золи)

10 Методы конденсации получения лиофобных коллоидных растворов (золи)

11 Агрегативная устойчивость лиофобных коллоидов. Строение коллоидной мицеллы.

12 Коагуляция лиофобных коллоидов. Механизм электролитной коагуляции

13 Общая характеристика лиофильных систем (растворы высокомолекулярных соединений)

14 Набухание и растворение высокомолекулярных соединений

15 Вязкость высокомолекулярных соединений

16 Белки как коллоиды

17 Методы очистки зелей и растворов высокомолекулярных веществ

18 Оптические свойства коллоидных систем

19 Ультрамикроскопия как один из оптических методов исследования коллоидных систем

20 Нефелометрия как один из оптических методов исследования коллоидных систем

21 Молекулярно-кинетические свойства коллоидных растворов: броуновское движение, диффузия, осмос, седиментация

22 Строение и получение эмульсий. Обращение фаз эмульсий. Разрушение эмульсий.

23 Пены.

24 Порошки,

25 Суспензии

26 Аэрозоли

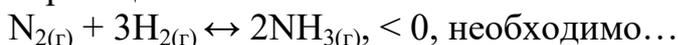
Типовые задачи

а) для входного контроля (ВК):

- Как изменится рН чистой воды, если к 1 литру воды прибавить 0,001 моль КОН, считая диссоциацию последнего полной?

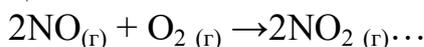
- 1) рН увеличиться
- 2) рН уменьшиться

- Для смещения равновесия в сторону образования аммиака по уравнению реакции



- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1) повысить концентрацию аммиака | 2) повысить температуру |
| 3) повысить давление | 4) понизить концентрацию азота |

- При увеличении давления в системе в 3 раза скорость химической реакции



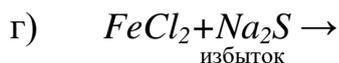
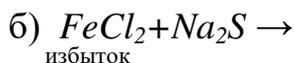
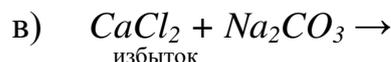
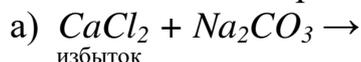
- | | |
|------------------------|-----------------------|
| 1) уменьшится в 27 раз | 3) не изменится |
| 2) увеличится в 27 раз | 4) увеличится в 9 раз |

б) для текущей успеваемости (ТАт):

- Наиболее эффективным коагулирующим электролитом для золя, полученного в результате реакции $2\text{H}_3\text{AsO}_3 + 3\text{H}_2\text{S}_{(\text{изб.})} = \text{As}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O}$, является...

Выберите ответ : AlCl_3 , K_3PO_4 , CaCl_2 , KCl .

- Написать формулы мицелл, образующихся по ниже приведенным реакциям, и указать потенциалоопределяющие ионы:



- Время истечения жидкости в вискозиметре равнялась 60 сек. При последующем измерении – 40 сек, в каком случае температура жидкости была выше?

- Назовите общие способы получения коллоидных систем.
- Почему буферные растворы практически не меняют рН среды?

в) для промежуточной аттестации (ПрАт):

- Максимальное число степеней свободы и максимальное число фаз, находящихся в равновесии в однокомпонентной системе, равно:

- | | |
|-----------|-----------|
| [1] 1 и 2 | [2] 1 и 3 |
| [3] 2 и 3 | [4] 3 и 3 |

- Для гетерогенной реакции наличие катализатора необходимо в том случае, если лимитирующей является стадия ...

- [1] диффузии исходных веществ к поверхности катализатора
- [2] адсорбции исходных веществ на поверхности
- [3] собственно химической реакции

[4] подвода реагентов в зону реакции

- Вычислите общую и удельную поверхность 100 г эмульсии, содержащей 70% подсолнечного масла. Диаметр шариков масла составляет $2 \cdot 10^{-6}$ м, плотность масла 920 кг/м^3 .

- Набухание и растворение высокомолекулярных соединений, на примере желатина. Влияние различных факторов (концентрация, температура, наличие посторонних веществ, pH и др.) на степень набухания.

- Свойства разбавленных, концентрированных и высоконцентрированных эмульсий. Разрушение эмульсий.

Контрольные вопросы при защите лабораторных работ:

№1

- Что такое кривая титрования, точка эквивалентности;
- Как с помощью кривой титрования рассчитать концентрацию титруемого раствора;
- Устройство и работа стеклянного электрода;
- Устройство и работа хлорсеребряного электрода;
- Преимущества потенциометрического титрования;
- Рассчитать концентрацию кислоты, если на титрование 10 мл ее ушло 15 мл щелочи концентрацией 0,1н.

№2

- Что такое коагуляция;
- Правило Шульце-Гарди;
- Механизм электролитной коагуляции коллоидных растворов;
- Порог коагуляции.

№3

- Определение "вязкость";
- Как вязкость зависит от температуры и концентрации;
- Почему сначала определяют время истечения чистой воды?
- Прокомментировать ход реологических кривых для неньютоновских жидкостей;
- Ламинарный и турбулентный поток.

№4

- Что такое поверхностное натяжение;
- Почему жидкости несжимаемы?

- Как повысить поверхностное натяжение воды;
- Что такое ПАВ;
- Почему с ростом концентрации ПАВ в растворе число капель из сталагмометра увеличивается?
- Как зависит поверхностное натяжение жидкости от температуры и полярности растворенного вещества.

№5

- Что такое изоэлектрическая точка белка?
- Почему в точке «i» электропроводность раствора минимальна;
- В какую сторону будет смещаться белок (к полюсу или к минусу) при электрофорезе в растворе с pH=5, если i белка при pH=10.

№6

- Построить формулу мицеллы, образующейся в ходе реакции:

$$\text{AgNO}_3(\text{изб.}) + \text{KCl} \rightarrow \text{AgCl} + \text{KNO}_3;$$
- Электрокинетический потенциал;
- Термодинамический потенциал;
- Потенциалопределяющие ионы;
- Какие ионы вызовут коагуляцию мицеллы, если ее гранула отрицательна.

№7

- Удельная и эквивалентная электропроводность;
- Как они зависят от концентрации раствора и почему зависимость такая?
- Закон разбавления Оствальда;
- Предельная эквивалентная электропроводность.

№8

- Закон действующих масс;
- Константа скорости химической реакции. Ее физическая сущность и ее зависимость от природы веществ и концентрации. Определить порядок реакции $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$, если $C_{\text{HCl}} = 0,1$; $C_{\text{NaOH}} = 10$.

№9

- Адсорбция;
- Какой закон описывает процесс адсорбции на твердую поверхность;
- Экспериментальное определение констант уравнения Фрейндлиха;
- С какой целью титруют раствор кислоты после того, как отфильтрован уголь.

№10

- Закон Бугера – Ламберта - Бера;
- Как фотометрически определить концентрацию неизвестного раствора;
- Калибровочная кривая, ее получение.

**Рекомендуемый перечень вопросов для промежуточного контроля
(зачет и экзамен)**

1. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов.
2. Давление пара над раствором неэлектролитов. 1 закон Рауля.
3. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. 2 закон Рауля.
4. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов.
5. Отклонение свойств растворов электролитов от законов Рауля и Вант-Гоффа.
6. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса и его применение.
7. Диаграмма плавкости.
8. Двухкомпонентная система жидкости – жидкость. Законы Коновалова. Дистилляция двойных систем.
9. Водородный показатель (рН). Буферные растворы, буферная емкость растворов. Механизм буферного действия.
10. Скорость химической реакции. Константа скорости химической реакции.
11. Молекулярность и порядок химической реакции. Определение порядка химической реакции.
12. Дисперсные системы. Диспергирование. Коллоидные системы.
13. Поверхностное явление, внутреннее давление. Свободная энергия коллоидной системы.
14. Поверхностное натяжение жидкости, его зависимость от природы жидкости и температуры.
15. Поверхностное натяжение растворов. Поверхностно-активные вещества.
16. Адсорбция на жидкой поверхности. Уравнение Гиббса и его анализ.
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.

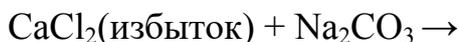
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.
19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.
21. Получение коллоидных систем, имеющих мицеллярное строение. Строение мицеллы.
22. Термодинамический и электрокинетический потенциалы. Влияние концентрации и природы электролита на величину электрокинетического потенциала.
23. Электрофорез и электроосмос. Влияние величины электрокинетического потенциала на скорость электрофореза и электроосмоса.
24. Коагуляция коллоидных систем. Электролитная коагуляция. Правило Шульце-Гарди.
25. Способы получения коллоидных систем (конденсация, деспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. 28.1
Потенциометрическое определение рН растворов.
29. Вязкость чистых жидкостей. Уравнение Ньютона и Пуазейля. Реологические кривые для ньютоновских жидкостей.
30. Сходство и различие коллоидных растворов и растворов ВМС. Растворение ВМС, степень набухания.
32. Оптические свойства коллоидных растворов. Уравнение Рэлея. Светорассеивание.
33. Зависимость свойств растворов ВМС (электропроводность, степень набухания, вязкость) от рН.
34. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
35. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

3.4. Типовые задачи

3.4.1. Коллоидная химия.

3.4.1.1. Мицелла

1. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



2. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



3. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



4. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



5. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



6. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



7. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



8. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



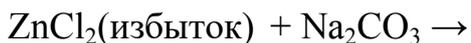
9. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



10. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



11. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



12. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



13. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



14. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



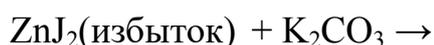
15. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



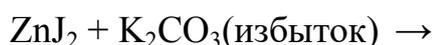
16. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



17. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



18. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



19. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



21. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



3.41.2. Коагуляция мицелл

1. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

2. для мицеллы, полученной по реакции:



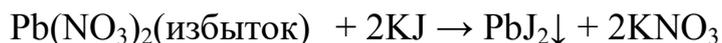
расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

3. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

4. для мицеллы, полученной по реакции:



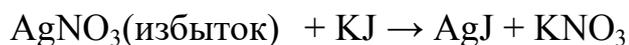
расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

5. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

6. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

7. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

8. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

9. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

10. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

11. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

12. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

13. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

14. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

15. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

16. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

17. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

18. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

19. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

20. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

3.4.1.3. Электрофорез

1. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глобулина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=8$, если для глобулина i при $\text{pH}=5,4$.
2. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка альбумина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=7$, если для альбумина i при $\text{pH}=4,8$.
3. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка казеина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=7$, если для казеина i при $\text{pH}=4,6$.
4. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка казеина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=3$, если для казеина i при $\text{pH}=4,6$.
5. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глобулина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=4$, если для глобулина i при $\text{pH}=5,4$.
6. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глобулина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=6$, если для глобулина i при $\text{pH}=5,4$.
7. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка казеина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=9$, если для казеина i при $\text{pH}=4,6$.
8. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глиадина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=11$, если для глиадина i при $\text{pH}=9,8$.
9. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глиадина при электрофорезе в растворе с $\text{pH}=5$, если для глиадина i при $\text{pH}=9,8$.

10. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка альбумина при электрофорезе в растворе с $pH=3$, если для альбумина i при $pH=4,8$.
11. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глобулина при электрофорезе в растворе с $pH=11$, если для глобулина i при $pH=5,4$.
12. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка альбумина при электрофорезе в растворе с $pH=1$, если для альбумина i при $pH=4,8$.
13. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка казеина при электрофорезе в растворе с $pH=12$, если для казеина i при $pH=4,6$.
14. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка казеина при электрофорезе в растворе с $pH=1$, если для казеина i при $pH=4,6$.
15. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глобулина при электрофорезе в растворе с $pH=12$, если для глобулина i при $pH=5,4$.
16. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глобулина при электрофорезе в растворе с $pH=2$, если для глобулина i при $pH=5,4$.
17. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глиадина при электрофорезе в растворе с $pH=2$, если для глиадина i при $pH=9,8$.
18. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка альбумина при электрофорезе в растворе с $pH=12$, если для альбумина i при $pH=4,8$.
19. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка глиадина при электрофорезе в растворе с $pH=8$, если для глиадина i при $pH=9,8$.
20. К какому электроду (+ или -) будут двигаться молекулы белка казеина при электрофорезе в растворе с $pH=4$, если для казеина i при $pH=4,6$.

3.4.2. Физикохимические свойства растворов

I

1. Вычислить осмотическое давление при $27^{\circ}C$ раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$, 1л которого содержит 91 г. растворенного вещества.
2. Кажущаяся степень диссоциации соли в 3,2%-ном растворе $NaCl$ составляет 0,68. Вычислить температуру кипения раствора.

3. Раствор, содержащий 0,85 г. хлорида цинка в 125 г. воды кристаллизуется при $-0,23^{\circ}\text{C}$. Определить кажущуюся степень диссоциации ZnCl_2 .

II.

1. Чему равно при температуре $-7,5^{\circ}\text{C}$ осмотическое давление раствора в 1,5 л которого содержится 276 г глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$?
2. На сколько градусов повысится температура кипения воды, если в 100 г воды раствора 9 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$?
3. Раствор, содержащий 0,53 г карбоната натрия в 200 г воды кристаллизуется при $-0,13^{\circ}\text{C}$. Вычислить кажущуюся степень диссоциации соли.

III.

1. Сколько граммов глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ содержится в 200 мл раствора, осмотическое давление которого при 37°C составляет 810,4кПа?
2. Вычислить температуру кипения 5%-ного раствора сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ в воде.
3. Изотонический коэффициент 6,8%-ного водного раствора NaCl равен 1,66. Вычислить температуру замерзания этого раствора.

IV.

1. Вычислить осмотическое давление 0,25М раствора сахара при 38°C .
2. Раствор, содержащий 33,2 г $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ в 300 г воды кипит при $100,466^{\circ}\text{C}$. Вычислить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе.
3. Раствор, содержащий 14,62 г NaCl в 500 г воды, замерзает при $1,67^{\circ}\text{C}$. Вычислить кажущуюся степень диссоциации соли в растворе.

V.

1. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего в 1 л 45 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ достигнет 607,8кПа?

2. Температура кипения ацетона $56,1^{\circ}\text{C}$, а его эбуллиоскопическая константа равна $1,73^{\circ}\text{C}$. Вычислить температуру кипения 8%-ного раствора глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ в ацетоне.

3. Какова температура кристаллизации раствора, содержащего 84,9г NaNO_3 в 100 г H_2O ? Кажущуюся степень диссоциации соли в растворе 0,82.

VI.

1. Вычислить осмотическое давление при $18,5^{\circ}\text{C}$ раствора, в 5 л которого содержится 62,4 г $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Кажущуюся степень диссоциации в растворе 0,38.

2. Определить температуру кипения раствора, содержащего 1г нитробензола $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2$ в 10 г бензола. Эбуллиоскопическая константа бензола равна 2,57.

3. Какова температура кристаллизации 10%-ного водного раствора глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

VII.

1. Изотонический коэффициент 0,2М NaOH равен 1,8. Вычислите осмотическое давление этого раствора при 10°C .

2. Раствор, содержащий 16,05 г $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ в 500 г воды кипит при $100,122^{\circ}\text{C}$. Рассчитайте изотонический коэффициент этого раствора.

3. Какова температура кристаллизации 10% -ного водного раствора глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

VIII.

1. Раствор KJO_3 , в 500 мл которого содержится 5,35 г соли, оказывает при $17,5^{\circ}\text{C}$ осмотическое давление, равно 221кПа. Вычислить коэффициент i и кажущуюся степень диссоциации соли в растворе.

2. Вычислите температуру кипения 10%-ного водного раствора глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

3. Раствор, содержащий 3,38% нитрата кальция, кажущаяся степень диссоциации его составляет 0,68. Определите температуру кристаллизации этого раствора.

IX.

1. Раствор содержит 3,38% нитрата кальция, кажущуюся степень диссоциации которого составляет 0,65. Вычислить осмотическое давление этого раствора при 0⁰С.
2. Рассчитайте температуру кипения 20%-ного водного раствора сахара C₁₂H₂₂O₁₁.
3. Найдите температуру кристаллизации 3,2%-ного водного раствора BaCl₂, если кажущуюся степень диссоциации соли в растворе равна 0,77.

X.

1. Вычислите осмотическое давление 0,1М водного раствора CaCl₂, если кажущуюся степень диссоциации соли в растворе равна 0,38.
2. Определите, из скольких атомов состоит молекула серы, если температура кипения раствора 4,455 г серы в 50 г бензола на 0,891⁰С выше температуры кипения чистого бензола ($E_{C_6H_6} = 2,60$).
3. При какой температуре будет замерзать 40% водный раствор этилового спирта C₂H₅ОН?

XI.

1. Раствор, в 100 мл которого находится 2,30 г вещества, обладает при 298 К осмотическим давлением, равным 618,5кПа. Определите молекулярную массу вещества.
2. Какова температура кипения 10%-ного водного раствора глюкозы C₆H₁₂O₆.
3. Найдите температуру начала кристаллизации 3,4%-ного водного раствора мочевины (NH₂)₂CO.

XII.

1. Сколько молей неэлектролита должен содержать 1 л раствора, чтобы его осмотическое давление при 25°C было равно 2,47 кПа?
2. На сколько градусов повышается температура кипения воды, если в 100 г воды растворить 18 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.
3. При какой температуре кристаллизуется водный раствор, содержащий $3 \cdot 10^{23}$ молекул растворенного вещества в 250 г воды.

XIII.

1. Чему равно при 0°C осмотическое давление раствора, содержащего 1 моль глицерина в 22,4 л воды.
2. Как соотносятся температуры кипения 10%-ного (по массе) раствора метилового (CH_3OH) и этилового ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) спиртов?
3. При растворении 5.0 г вещества в 200 г воды получается не проводящий тока раствор, кристаллизующийся при $-1,45^{\circ}\text{C}$. Определить молекулярную массу растворенного вещества.

XIV.

1. В 100 г воды содержится 4,57 г сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.

Найти:

1. осмотическое давление при 293К
2. температуру кипения раствора
3. температуру начала кристаллизации раствора.

XV.

1. Какова молярность раствора неэлектролита, если при 0°C его осмотическое давление равно 2,27 кПа?
2. При растворении 3,24 г серы в 40 г бензола температура кипения последнего повысилась на 0,81 К. Из скольких атомов состоит молекула серы в растворе?
3. При какой температуре будет замерзать 3%-ный водный раствор NaCl ?

XVI.

1. Как относятся осмотические давления при 0°C , если в 250 мл воды растворено 5 г спирта $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ и 5 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$?
2. При растворении 18 г неэлектролита в 400г диэтилового эфира $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2$ температура кипения повысилась на $0,458\text{K}$. Определить молекулярную массу растворенного вещества.
3. В 200 г воды растворено 1) 31 г карбамида $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$.
2) 90 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$.

Будет ли температура замерзания этих растворов одинакова?

XVII.

1. В 100 г воды содержится 7,8 г нитрата NaNO_3 найти:

- а) осмотическое давление при 293K
- б) температуру начала кристаллизации
- в) температуру кипения.

Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе равна $0,42$.

XVIII.

1. Водно-спиртовой раствор, содержащий 15% спирта ($\rho = 0,97$ г/моль), кристаллизуется при $-10,26^{\circ}\text{C}$. Найти молекулярную массу спирта и осмотическое давление раствора при 293K .
2. Определите температуру кипения 4% раствора хлорида кальция CaCl_2 . Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе принять равной $0,38$.

XIX.

1. В 100 г воды растворено 18 г глюкозы $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$. Найти:

- а) осмотическое давление при 300K
- б) температуру кристаллизации раствора
- в) температуру кипения раствора.

XX.

1. Чему равно осмотическое давление 0,5М раствора нитрата калия при 25⁰С. Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе равно 0,48.
2. При какой приблизительной температуре будет кипеть 50%-ный (по массе) раствор сахарозы C₁₂H₂₂O₁₁?
3. В радиатор автомобиля налили 9 л воды и прибавили 2 л метилового спирта (ρ = 0,8 г/моль). При какой наивысшей температуре можно после этого оставлять автомобиль на открытом воздухе, не опасаясь, что вода в радиаторе замерзнет?

XXI.

1. Чему равно при 17⁰С осмотическое давление раствора, содержащего 0,1моль глицерина C₃H₈O₃ в 22,4 л воды.
2. Температура кипения водного раствора сахарозы C₁₂H₂₂O₁₁ равна 101,4⁰С. Вычислить молярную концентрацию и массовую долю сахарозы в растворе. При какой температуре замерзнет этот раствор?

XXII.

1. Осмотическое давление 0,1н. ZnSO₄ при 0⁰С равно 159кПа. Вычислить изотонический коэффициент этого раствора.
2. Определить молекулярную массу камфоры, если раствор 0,553 г ее в 17 г эфира кипит при температуре на 0,461⁰ выше, чем чистый эфир. Эбуллиоскопическая константа эфира равна 2,16⁰.
3. Найти температуру замерзания 10%-ного водного раствора Zn(NO₃)₂ (α_{кип.} = 0,44).

XXIII.

1. Осмотическое давление раствора, объем которого 3 л при 10⁰С равно 120кПа. Какова молярность этого раствора?
2. Определите температуру кипения и замерзания раствора, содержащего 1 г нитробензола C₆H₅NO₂ в 10 г бензола. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константа бензола соответственно равна 2,57 и 5,1⁰. Температура кипения чистого бензола равна 80,2⁰С, а замерзания – 5,4⁰С.

XXIV.

1. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего 18,6 г анилина $C_6H_5NH_2$ в 3 л раствора, достигнет 284кПа?
2. Раствор, состоящий из 9,2 г глицерина $C_3H_5(OH)_3$ в 400 г ацетона кипит при $56,38^{\circ}C$. Чистый ацетон кипит при $56,0^{\circ}C$. Вычислить эбуллиоскопическую константу ацетона.

XXV.

1. В 200 г воды растворено 10 г сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$. Найти :
 - а) осмотическое давление при $17^{\circ}C$
 - б) температуру кипения раствора
 - в) температуру начала кристаллизации.

3.4.3. Равновесие в растворах

1. Рассчитайте pH буферного раствора, состоящего из 25 мл 0,2М CH_3COOH и 35 мл 0,3М CH_3COONa .
2. Рассчитайте pH буферного раствора, состоящего из 20 мл 0,1М NaH_2PO_4 и 20 мл 0,1М Na_2HPO_4 .
3. Рассчитайте pH буферного раствора, состоящего из 4 мл 0,1М NaH_2PO_4 и 6 мл 0,2М Na_2HPO_4 .
4. Рассчитайте pH буферного раствора, состоящего из 6 мл 0,1М NaH_2PO_4 и 4 мл 0,2М Na_2HPO_4 .
5. Рассчитайте соотношение кислоты и соли (при равных их концентрациях) в буферной смеси $CH_3COOH + CH_3COONa$ с pH = 4,75.
6. Рассчитайте соотношение кислоты и соли (при равных их концентрациях) в буферной смеси $H_2CO_3 + NaHCO_3$ с pH = 7,3.

7. Рассчитайте соотношение кислоты и соли (концентрации равные) в буферной смеси $\text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{HPO}_4$ с $\text{pH} = 6,81$.

8. Рассчитайте pH растворов, получаемых смешиванием равных объемов растворов одинаковых концентрации (0,01 моль/л):

1) $\text{NH}_4\text{OH} + \text{NH}_4\text{Cl}$

2) $\text{HCl} + \text{NH}_4\text{Cl}$

$K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$

9. Вычислите pH раствора, полученного смешением 500 мл 0,02М раствора CH_3COOH и 500 мл 0,2М раствора CH_3COONa ($K = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

10. Какое количество (в граммах) NH_4Cl следует добавить к 100 мл 0,01 М раствора NH_4OH , чтобы среда стала нейтральной ($K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

11. Вычислить pH раствора, содержащего 0,05 моль/л NH_4Cl и 0,05 моль/л NH_4OH ($K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$).

12. Рассчитать pH буферного раствора, содержащего из 2 мл 0,2 М KH_2PO_4 и 2 мл 0,2М Na_2HPO_4 .

13. Рассчитайте буферную емкость по щелочи, если при добавлении 25 мл 0,3М раствора NaOH к 150 мл буферного раствора pH изменилось на 3.2.

14. Рассчитать буферную емкость по кислоте, если при добавлении 30 мл 0,2М раствора HCl к 120 мл буферного раствора pH изменилось на 3,5.

15. Как изменится pH буферного раствора при добавлении к 100 мл его 40 мл 0,1М раствора NaOH , если буферная емкость $V = 0,004$ экв/л?

16. Как изменится pH буферного раствора при добавлении к 50 мл его 20 мл 0,2М раствора HCl , если буферная емкость $V = 0,03$ экв/л?

17. Рассчитать буферную емкость по щелочи, если при добавлении 20 мл 0,2М раствора NaOH к 100мл буферного раствора pH изменилось на 2,5

18. Рассчитать буферную емкость по кислоте, если при добавлении 15 мл 0,25М раствора HNO_3 к 100 мл буферного раствора pH изменилось на 1.5.

19. К 200 мл 0,1 н раствора уксусной кислоты добавили 1,64 г безводного ацетата натрия. Чему равен pH раствора?

20. К 100 мл 0,2 н раствора гидроксида аммония добавили 1.07 г безводного хлорида аммония. Чему равен рН раствора?

21. К 100 мл 0,2 н раствора уксусной кислоты добавили 0,82 г безводного ацетата натрия. Чему равен рН раствора?

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

| Номер изменения | Номер листа | | | Дата внесения изменения | Дата введения изменения | Всего листо в в докум енте | Подпись ответственного за внесение изменений |
|--------------------|-----------------|--------|--------------|-------------------------------|-------------------------------|--|---|
| | изменен ного | нового | Изъято го | | | | |
| 1 | 5,6 | 5,6 | 5,6 | 25.10.17 | 01.09.18 | 39 |  |
| 2 | 19 | 19 | 19 | 5.9.18 | 5.9.18 | 39 |  |
| 3 | 7,8 | 7,8 | 7,8 | 5.6.19 | 01.09.19 | 39 |  |
| 4 | 9 | 9 | 9 | 01.09.20 | 01.09.20 | 39 |  |
| 5 | 13,14 | 13,14 | 13,14 | 31.08.21 | 31.08.21 пр. №1 | 39 |  |
| 6 | | | | | | | |