

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 »  2016 г.



Рабочая программа

Химия физическая и коллоидная

Направление: 35.03.04 Агрономия

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Ижевск 2016

Оглавление

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	4
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....	5
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
5	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	9
6	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	10
7	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
8	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	17

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является развитие химического и экологического мышления у студентов агрономического факультета, формирование естественно-научных представлений о веществах и химических процессах в природе и сельскохозяйственном производстве, при использовании сельскохозяйственной техники и средств интенсификации сельскохозяйственного производства, при переработке сельскохозяйственной продукции, анализе природных и сельскохозяйственных объектов.

Задачи

Задачи освоения дисциплины:

- изучить фундаментальные разделы физической и коллоидной химии, создать теоретический багаж для изучения специальных технологических дисциплин;
- формировать умения и совершенствовать навыки в использовании физикохимических закономерностей в технологии выращивания сельскохозяйственных культур;
- освоить методы теоретического и экспериментального исследования.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» входит в базовую часть цикла математических и естественнонаучных дисциплин, включенных в учебный план подготовки бакалавров по программе ВО направления 35.03.04 Агрономия.

Предшествующими дисциплинами являются: общая и неорганическая химия, аналитическая и органическая химия; математика, физика и философия. Химические дисциплины формируют у обучающегося знания о строении атома и свойствах вещества, о кинетике химических процессов, термодинамике и термохимии, о равновесии в растворах, окислительно-восстановительных процессах, гидролизе солей, структурных формулах и свойствах органических соединений, классах органических соединений и функциональных группах углеводов. Аналитическая химия формирует у обучающихся навыки по проведению химических и физико-химических анализов, с химическим и физико-химическим оборудованием, навыком выполнения расчетов, способами выражения концентраций.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины химия физическая и коллоидная

Дисциплина	Содержательно - логические связи	
	Названия учебных дисциплин	
	На которые опирается содержание данной дисциплины	Для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Химия физическая и коллоидная	Неорганическая химия	Агрочвоведение

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины ХИМИЯ ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ направлен на формирование следующей общепрофессиональной компетенции:

ОПК-2 – Способность использовать основные законы естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

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. -навыками теоретического и экспериментального исследования

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия физическая и коллоидная »

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единицы, **72** часа (аудиторные занятия – 30 часов, самостоятельная работа -42 часа)

4.1 Структура дисциплины (очное)

№ 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	лаб. занятия	СРС	
Физическая химия								
1	3	1,2	Физико-химические свойства растворов	12	4	2	4	Защита работ
2		3	Фазовые равновесия	10	2	2	4	Защита работ
3		4	Химическая кинетика	14	2	4	8	Защита работ
Коллоидная химия								
4		5	Дисперсные системы и поверхностные явления	10	2	2	6	Защита работ
5		6	Коллоидные системы; получение, коагуляция и стабилизация. Их роль в почвообразовании	12	2	2	8	Защита работ
6		7	Микрогетерогенные системы. Гели и студни Растворы ВМС	10	2	2	6	Защита работ
Итого				72	14	16	42	Зачет

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	лаб. занятия	СРС	
Физическая и коллоидная химия								
1	3,4	1,2	Физическая химия, Коллоидная химия	72	6	6	60	Контрольная работа, экзамен (4 семестр)

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенция ОПК-2
Раздел 1 Физическая химия		
Тема 1 Физико-химические свойства растворов	16	+
Тема 2 Фазовые равновесия	10	+
Тема 3 Химическая кинетика	14	+
Итого	40	
Раздел 2 Коллоидная химия		+
Тема 1 Дисперсные системы	10	+
Тема 2 Коллоидные системы	12	+
Тема 3 Микрогетерогенные системы, гели и студни, растворы ВМС	10	+
Итого	72	

4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	Физическая химия	Физикохимические свойства растворов, химическая кинетика
2.	Коллоидная химия	Дисперсные системы, коллоидные системы, микрогетерогенные системы, гели и студни, растворы ВМС

4.4 Лабораторные работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Потенциометрия	2
2.		Инверсия сахарозы	2
3.	2	Получение коллоидных растворов	2
4.		Адсорбция	2
5.		Поверхностное натяжение растворов	2
6.		Изменение вязкости растворов	2
7.		Коагуляция коллоидных растворов	2
Итого			14

4.5 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Физическая химия				
1	Тема 1. Физико-химические свойства растворов	10	Работа с учебной литературой	Защита работ
2	Тема 2. Фазовые равновесия	5	Работа с учебной литературой. Оформление лабораторных работ.	Защита работ
3	Тема 3. Химическая кинетика	5	Работа с учебной литературой. Оформление лабораторных работ.	Защита работ
Коллоидная химия				
5	Тема 5. Дисперсные системы	6	Работа с учебной литературой. Оформление лабораторных работ.	Защита работ
6	Тема 6. Коллоидные системы	8	Оформление работ.	Защита работ
7	Тема 7. Микрогетерогенные системы	8	Работа с учебной литературой. Оформление работ.	. Защита работ.
Итого		42		

4.6 Литература для самостоятельной работы студентов

1. 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.

2. Горчаков Э.В., Оробец В.А., Родин В.В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. Ставрополь, Ставропольский ГАУ, 2013; ЭБС «Рукопт» (<http://rucont.ru/efd/314455>)

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л,ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Лекции	Использование в тексте лекции иллюстраций на основе реальных технологических процессов из практики агрономии, по ходу лекции беседа в форме диалога	4
	Лабораторные работы	Работа с комплексом лабораторного оборудования при выполнении лабораторных работ, объяснение его устройства и принципа работы, обсуждение полученной информации	8
Итого:			12

В каждой лабораторной работе содержатся задания для самостоятельного решения вопросов приготовления растворов заданной концентрации на основе минимума исходной информации. При оформлении работ предъявляются требования к правильному построению графических зависимостей, ставится задача обработки полученных графиков с целью расчета параметров конкретных процессов (графоаналитический расчет). Обработка полученных результатов с использованием логарифмических функций.

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

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

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, диспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
- 28.1 Потенциометрическое определение pH 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 pH.
34. Эмульсия. Получение и стабилизация эмульсии. Обращение эмульсии.
35. Суспензия. Получение и стабилизация. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензии.

6.2 Литература для самостоятельной работы студентов

1. Чураков В. Г., Руденок В. А., Шумилова И. Ш., Сентемов В. В. Физическая и коллоидная химия: Лабораторный практикум. Учебноу пособие. ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012.
2. Горчаков Э. В., Орбец В. А., Родин В. В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. Ставрополь, Ставропольский ГАУ, 2013; ЭБС «Руконт» (<http://rucont.ru/efd/314455>)

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
	Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для с.-х. вузов	Болдырев, А.И.	М.: Высш. Школа, 1983	1-13	2,3	42	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
	Физическая и коллоидная химия: Лабораторный практикум. Учебное пособие	Чураков В.Г., Руденок В.А., Шумилова И.Ш., Сен-темов В.В.	ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2012	Раздел 1-13	2	95	1

7.3 Интернет ресурсы

- Работа в ЭИОС вуза (портал) <http://portal.izhgsha.ru>
- Сайт академии <https://izhgsha.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 изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь, объемом не менее 48 листов для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курса дисциплины.

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.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять на практике, например, при выращивании плодово-ягодных растений на приусадебных и огородных участках. Также консультируйте садоводов-любителей.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи по плодоводству, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении курсовых и дипломных работ (проектов), а также на учебных и производственных практиках.

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

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

Работа в компьютерном классе

Компьютерное тестирование

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. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №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 Pro-

Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019.

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 (МОДУЛЯ)

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 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.

9 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной модульной дисциплины применяется совокупность образовательных технологий, моделей и форм обучения, принятая в академии.

Совокупность моделей обучения включает:

- Словесные, наглядные, практические (с учетом специфики дисциплины);
- Репродуктивные, поисковые, исследовательские (рассчитаны на достаточно высокую степень самостоятельности студентов);
- Объяснительно-иллюстрационные, программированные, модельные, проблемные (направлены на активизацию самостоятельной работы студентов);
- Другие модели обучения, которые будут вырабатываться с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Совокупность форм обучения включает: лекции, семинары, лабораторные занятия и самостоятельные работы.

Применяемые при освоении ООП образовательные технологии имеют следующие характеристики:

Общесистемные:

- научное содержание, предопределяющее формирование содержания образования с учетом основных принципов педагогики, психологии, теории высшей нервной деятельности;
- открытость, предусматривающая оптимальные способы управления учебной деятельностью с учетом разных мнений;
- воспитывающий характер обучения, обеспечивающий сочетание процессов обучения и воспитания;
- креативность, развивающая творческие способности обучаемых, их умение выяснять проблемы и находить способы их разрешения;
- надежность работы и системная целостность, формирующая способность адекватно реагировать на любые вопросы и ответы;
- научная организация дизайна образовательной среды, обеспечивающая максимальную информативную при минимальной утомляемости студентов.

Методические:

- целенаправленность, предусматривающая обеспечение обучаемых постоянной информацией о конечных целях обучения, возможности достижения этих целей;
- обеспечение мотивации, инициирующее стимулирование постоянной высокой мотивации обучаемых к образовательному процессу, которая под-

крепляется активными формами работы, высокой наглядностью результатов, своевременной обратной связью, общей целенаправленностью процесса обучения;

- обеспечение обучения в сотрудничестве, когда в процессе обучения осуществляется совместная деятельность преподавателя и обучаемых, а также взаимодействие обучаемых;

- обеспечение систематической обратной связи, позволяющей информировать обучаемых о возможных ошибках и средствах их устранения;

- обоснованность оценивания, включающая, кроме стандартных методов контроля, дополнительные показатели. Выявляющие характер ошибок, активность участия и др.;

- педагогическая гибкость, позволяющая самостоятельный выбор обучаемым стратегии обучения;

- возможность возврата назад, предполагающая отмену обучаемым ошибочных действий при самостоятельной работе.

Структурные и организационные:

- структурная целостность, предусматривающая представление учебного материала в виде укрупненных дидактических единиц, сохраняющих логику, главные идеи и взаимосвязи осваиваемой учебной дисциплины;

- наличие входного контроля, включающее диагностику уровня знаний студентов перед началом работы с целью обеспечения индивидуального подхода при обучении;

- индивидуализация образования, предусматривающая многоуровневую организацию учебного процесса с использованием заданий разного уровня сложности;

- наличие развитой системы помощи, позволяющей учитывать характер обучаемых и в соответствии с этим формировать многоуровневую и достаточную систему помощи в освоении учебного материала, решении задач, выполнении самостоятельных работ др.;

- наличие интеллектуального ядра, предполагающего создание системы анализа причин ошибок при изучении учебного материала, помогающей понять ошибки и сделать правильные выводы;

- возможность документирования образовательного процесса и его результатов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Паспорт фонда оценочных средств

Название раздела	Код Контролируемой компетенции	Оценочные средства для проверки знаний (1 этап)	Оценочные средства для проверки умений (2 этап)	Оценочные средства для Проверки Владений (3 этап)
Физическая химия Коллоидная химия	ОПК 2	Вопросы для промежуточного контроля	Контрольные вопросы при защите лабораторных работ	Типовые задачи

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 уровень ответа на вопросы зачета и решении задач;

По результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

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

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

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

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, диспергирование, пептизация).
26. Удельная и эквивалентная электропроводность растворов сильных и слабых электролитов.
27. Кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование.
- 28.1 Потенциометрическое определение pH 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 pH.
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:
 $\text{CaCl}_2(\text{избыток}) + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
2. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 (\text{избыток}) \rightarrow$
3. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{избыток}) + \text{K}_2\text{S} \rightarrow$
4. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{K}_2\text{S}(\text{избыток}) \rightarrow$
5. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{MgCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3(\text{избыток}) \rightarrow$
6. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{MgCl}_2(\text{избыток}) + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
7. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaJ}(\text{избыток}) \rightarrow$
8. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2(\text{избыток}) + 2\text{NaJ} \rightarrow$
9. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{CuCl}_2(\text{избыток}) + \text{Na}_2\text{SO}_3 \rightarrow$
10. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{CuCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3(\text{избыток}) \rightarrow$
11. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{ZnCl}_2(\text{избыток}) + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow$
12. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{ZnCl}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{избыток}) \rightarrow$
13. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{избыток}) + 2\text{KBr} \rightarrow$
14. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



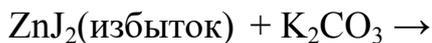
15. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



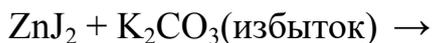
16. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



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:



3.4.1.2. 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:



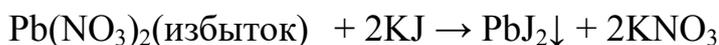
расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

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:



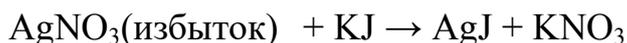
расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

5. для мицеллы, полученной по реакции:



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

6. для мицеллы, полученной по реакции:



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

7. для мицеллы, полученной по реакции:



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

8. для мицеллы, полученной по реакции:



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

9. для мицеллы, полученной по реакции:



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

10. для мицеллы, полученной по реакции:



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

20. для мицеллы, полученной по реакции:



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

3.4.2. Физикохимические свойства растворов

I

1. Вычислить осмотическое давление при 27°C раствора сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$, 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 0°C .
2. Рассчитайте температуру кипения 20%-ного водного раствора сахара $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$.
3. Найдите температуру кристаллизации 3,2%-ного водного раствора BaCl_2 , если кажущуюся степень диссоциации соли в растворе равна 0,77.

X.

1. Вычислите осмотическое давление 0,1М водного раствора CaCl_2 , 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 $0,891^{\circ}\text{C}$ выше температуры кипения чистого бензола ($E_{C_6H_6} = 2,60$).
3. При какой температуре будет замерзать 40% водный раствор этилового спирта C_2H_5OH ?

XI.

1. Раствор, в 100 мл которого находится 2,30 г вещества, обладает при 298 К осмотическим давлением, равным 618,5 кПа. Определите молекулярную массу вещества.
2. Какова температура кипения 10%-ного водного раствора глюкозы $C_6H_{12}O_6$.
3. Найдите температуру начала кристаллизации 3,4%-ного водного раствора мочевины $(NH_2)_2CO$.

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 $C_6H_{12}O_6$.
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 (C_2H_5OH) 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 0,458К. 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 293К

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 293 К.

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 300К

б) температуру кристаллизации раствора

в) температуру кипения раствора.

XX.

1. Чему равно осмотическое давление 0,5М раствора нитрата калия при 25°C . Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе равно 0,48.

2. При какой приблизительной температуре будет кипеть 50%-ный (по массе) раствор сахарозы $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$?

3. В радиатор автомобиля налили 9 л воды и прибавили 2 л метилового спирта ($\rho = 0,8$ 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 17°C осмотическое давление раствора, содержащего 0,1 моль глицерина $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ в 22,4 л воды.

2. Температура кипения водного раствора сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ равна $101,4^{\circ}C$. Вычислить моляльную концентрацию и массовую долю сахарозы в растворе. При какой температуре замерзнет этот раствор?

XXII.

1. Осмотическое давление $0,1n$. $ZnSO_4$ при $0^{\circ}C$ равно $159kPa$. Вычислить изотонический коэффициент этого раствора.
2. Определить молекулярную массу камфоры, если раствор $0,553$ г ее в 17 г эфира кипит при температуре на $0,461^{\circ}$ выше, чем чистый эфир. Эбуллиоскопическая константа эфира равна $2,16^{\circ}$.
3. Найти температуру замерзания 10% -ного водного раствора $Zn(NO_3)_2$ ($\alpha_{кип.} = 0,44$).

XXIII.

1. Осмотическое давление раствора, объем которого 3 л при $10^{\circ}C$ равно $120kPa$. Какова молярность этого раствора?
2. Определите температуру кипения и замерзания раствора, содержащего 1 г нитробензола $C_6H_5NO_2$ в 10 г бензола. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константа бензола соответственно равна $2,57$ и $5,1^{\circ}$. Температура кипения чистого бензола равна $80,2^{\circ}C$, а замерзания – $5,4^{\circ}C$.

XXIV.

1. При какой температуре осмотическое давление раствора, содержащего $18,6$ г анилина $C_6H_5NH_2$ в 3 л раствора, достигнет $284kPa$?
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 17⁰С
- б) температуру кипения раствора
- в) температуру начала кристаллизации.

3.4.3. Равновесие в растворах

1. Рассчитайте рН буферного раствора, состоящего из 25 мл 0,2М CH₃COOH и 35 мл 0,3М CH₃COONa.
2. Рассчитайте рН буферного раствора, состоящего из 20 мл 0,1М NaH₂PO₄ и 20 мл 0,1М Na₂HPO₄.
3. Рассчитайте рН буферного раствора, состоящего из 4 мл 0,1М NaH₂PO₄ и 6 мл 0,2М Na₂HPO₄.
4. Рассчитайте рН буферного раствора, состоящего из 6 мл 0,1М NaH₂PO₄ и 4 мл 0,2М Na₂HPO₄.
5. Рассчитайте соотношение кислоты и соли (при равных их концентрациях) в буферной смеси CH₃COOH + CH₃COONa с рН = 4,75.
6. Рассчитайте соотношение кислоты и соли (при равных их концентрациях) в буферной смеси H₂CO₃ + NaHCO₃ с рН = 7,3.
7. Рассчитайте соотношение кислоты и соли (концентрации равные) в буферной смеси NaH₂PO₄ + Na₂HPO₄ с рН = 6,81.
8. Рассчитайте рН растворов, получаемых смешиванием равных объемов растворов одинаковых концентрации (0,01 моль/л):
 - 1) NH₄OH + NH₄Cl
 - 2) HCl + NH₄Cl
$$K_{\text{NH}_4\text{OH}} = 1,8 \cdot 10^{-5}$$
9. Вычислите рН раствора, полученного смешением 500 мл 0,02М раствора CH₃COOH и 500 мл 0,2М раствора CH₃COONa ($K = 1,8 \cdot 10^{-5}$).
10. Какое количество (в граммах) NH₄Cl следует добавить к 100 мл 0,01 М раствора NH₄OH, 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 $B = 0,004$ Экв/л?
16. Как изменится pH буферного раствора при добавлении к 50 мл его 20 мл 0,2М раствора HCl , если буферная емкость $B = 0,03$ 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 pH раствора?
21. К 100 мл 0,2 н раствора уксусной кислоты добавили 0,82 г безводного ацетата натрия. Чему равен pH раствора?

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	4. 27.17	25.10.17, пр. № 7	<i>В.И.И.</i>
2	5. 27.17	5.11.18, пр. № 2	<i>В.И.И.</i>
3	9. 27.17	5.6.19, пр. № 20	<i>В.И.И.</i>
4	7. 27.17	20.11.20, пр. № 6	<i>В.И.И.</i>
5	14, 16.	31.08.21, пр. № 1	<i>В.И.И.</i>
6			