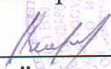


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-32-ТП

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
профессор П.Б.Акмаров


" 15 " август 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«Химия физическая и коллоидная»

Направление: **35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции**

Квалификация: **бакалавр**

Форма обучения: очная, заочная

Ижевск 2016

Оглавление

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.....	3
3	КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ.....	4
4	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5	ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	9
6	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА.....	10
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
8	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	16
9	МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИН.....	16
	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	19
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	40

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины является развитие химического и экологического мышления у студентов зоотехнического факультета, формирование естественнонаучных 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.

В задачи дисциплины входит:

- изучить и усвоить основные законы и теоретические представления современной физической и коллоидной химии о свойствах веществ и физикохимических законах, определяющих их поведение; уметь использовать их в освоении естественнонаучных дисциплин и практике решения вопросов совершенствования Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

- научиться основным приемам исследования природных объектов; пользоваться методами самостоятельных научных исследований в области применения физикохимических закономерностей протекания природных процессов;

- освоить общие приемы овладения новыми знаниями (умение работы с учебной, научной и справочной литературой), развития творческого мышления; проведения физико-химического эксперимента и обработки полученных данных.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Химия физическая и коллоидная» входит в вариативную часть дисциплин по выбору.

Предшествующими дисциплинами являются: химия, физика. 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 углеводородов. 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.

Математика формирует у обучающихся навыки выполнения расчетов и устного счета, выполнению математических расчетов с использованием всех

четырёх основных математических действий, с практикой дифференцирования, интегрирования и логарифмирования.

Раздел физики даёт обучающимся представление об электрических явлениях и процессах, оптике, законах движения, газодинамике и гидравлике.

Смежные дисциплины:

Кормление сельскохозяйственных животных - Б1.Б25.

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины.

Содержательно-логические связи	
Названия учебных дисциплин	
На которые опирается дисциплина	Для которых является опорой
Химия, физика, математика	Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины ХИМИЯ ФИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ направлен на формирование следующих компетенций (таблица 4.2).

ОПК-2 -способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

ОПК -6 –Готовностью оценивать качество сельскохозяйственной продукции с учетом биохимических показателей и определять способ хранения и переработки.

ПК -5 – Готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства.

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
Знать	Уметь	Владеть
-основные понятия и законы химии; - теоретические основы фи-	- применять основные законы химии для решения задач в области профессио-	- навыками описания результатов опытов, формулировать выводы;

<p>зической, коллоидной химии;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 	<p>нальной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> -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"> - 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 **4** зачетных единицы, 144 часа (аудиторные занятия – 58 часов, самостоятельная работа -86 часов)

4.1 Структура дисциплины (очное отделение)

№ 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	лаб. занятия	семинары	СРС	
Физическая химия										
1	4	1,2	Физико-химические свойства растворов	20	4	6			10	Контрольная работа
2		3	Фазовые равновесия	14	4	4			6	Защита работ
3		4	Химическая кинетика	18	2	4			12	Защита работ

4		5	Электрохимические процессы	18	4	4		10	Защита работ
Коллоидная химия									
5		6	Дисперсные системы и поверхностные явления	14	2	4		8	Защита работ
6		7,8	Коллоидные системы; получение, коагуляция и стабилизация	24	2	6		16	Защита работ
7		9	Микрогетерогенные системы. Гели и студни Растворы ВМС	14	2	4		8	Контрольная работа. Защита работ
8		10	Электрокинетические явления	22	2	4		16	Защита работ
Итого		15		144	22	36		86	Зачет с оценкой

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	1	1,2	Физическая химия, Коллоидная химия	72	4		68	
2	2	1,2	Физическая химия, Коллоидная химия	68		6	62	4 - контроль Контрольная работа, зачет с оценкой (3 семестр)
Зачет с оценкой				4				

Итого	144	4	6	130	
-------	------------	----------	----------	------------	--

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	ОПК -2	ОПК -6	ПК-5
Раздел 1 Физическая химия				
Тема 1 Физико-химические свойства растворов	20	+	+	+
Тема 2 Фазовые равновесия	15	+	+	+
Тема 3 Химическая кинетика	15	+	+	+
Тема 4 Электрохимические процессы	20	+	+	+
Итого	70			
Раздел 2 Коллоидная химия				
Тема 1 Дисперсные системы	20	+	+	+
Тема 2 Коллоидные системы	24	+	+	+
Тема 3 Микрогетерогенные системы, гели и студни, растворы ВМС	15	+	+	+
Тема 4 Электрокинетические явления	15	+	+	+
Итого	144			

4.3 Содержание разделов дисциплины

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

4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Потенциометрия	4
2.		Инверсия сахарозы	4
3.		Кондуктометрия	4
4.		Фотоколориметрия	2
5.	2	Получение коллоидных растворов	4
6.		Адсорбция	4
7.		Образование растворов ВМС	4
8.		Поверхностное натяжение растворов	4
9.		Изменение вязкости растворов	2
10.		Коагуляция коллоидных растворов	4
Итого			36

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	16	Работа с учебной литературой	Проверка 2-х контрольных работ
2	Тема 2. Фазовые равновесия	6	Работа с учебной литературой. Оформление лабораторных работ.	Защита работ
3	Тема 3. Химическая кинетика	12	Работа с учебной литературой. Оформление лабораторных работ.	Защита работ
4	Тема 4. Электрохимические процессы	10	Работа с учебной литературой. Оформление лабораторных работ.	Защита работ
Коллоидная химия				
5	Тема 5. Дисперсные системы	8	Работа с учебной литературой. Оформление лабораторных работ.	Защита работ
6	Тема 6. Коллоидные системы	18	. Оформление работ.	Защита работ
7	Тема 7-8 Микрогетерогенные системы, гели и студни, растворы ВМС	14	Работа с учебной литературой. Оформление работ.	Проверка контрольной работы. Защита работ.
Итого		86		

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 «Рукоонт» (<http://rucont.ru/efd/314455>).

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.

5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Информационное обучение	24
	ЛР	Контекстное обучение	16
	ЛР	Имитационное обучение	16
Итого:			56

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

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

Контекстное 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 И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	2	Контрольная работа	Физико-химические свойства растворов	Решение задач	2
2		Контрольная работа	Физико-химические свойства растворов	Решение задач	3
3		Контрольная работа	Электрофорез	Решение задач	3
4		Защита лабораторных работ	Физическая и коллоидная химия	Собеседование	3 - 8

6.1 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 стагмометра 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

6.2 Рекомендуемый перечень вопросов для зачета

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 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.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) « 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
1	Физическая и коллоидная химия: учебное пособие	Горчаков Э.В. Оронец В.А. Родин В.В.	Ставрополь, Ставропольский ГАУ, 2013	1-13	2,3	ЭБС «Рукопт» (http://rucont.ru/efd/314455)
2	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

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров
						в библиотеке
1	Физическая и коллоидная химия. Учебное пособие для с.-х. вузов	Болдырев, А.И.	М.: Высш. Школа, 1983	1-13	2,3	
2	Физическая химия	Зимон А.Д.	М., «Химия», 2000	Раздел 1	2	8
3	Физическая и коллоидная химия	Родин В.В.	Ставрополь: АГРУС, 2013	Раздел 1, 2	2,3	ЭБС «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/efd/314455)

7.3 Интернет ресурсы

<http://ruconet.ru/>

www.yandex.ru/

www.alhimik.ru

www.rambler.ru

7.4 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), 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

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 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

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: рН-150 М; Вискозиметр; Сталагмометр; Термометр; Кондуктометр; Фотоколориметр; Поляриметр; Электроплитка; Весы лабораторные - ВМКТ-500; Весы аналитические - ВЛА-200; Калькулятор с логарифмической функцией; лабораторная посуда (бюретки, пипетки, пробирки, стаканы, колбы); штативы.

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

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, определяющее 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 подкрепляется 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	Оценочные средства для проверки умений	Оценочные средства для Проверки владений
Физическая химия Коллоидная химия	ОПК-2 ОПК-6 ПК-5	3.2 – типовые задачи 3.3 – Вопросы для зачета	3.4 – типовые задачи	3.2 – контрольные вопросы при защите работ

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).

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

3.1 Форма текущего контроля

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1	3	Контрольная работа	Физико-химические свойства растворов	Решение задач	2
2		Контрольная работа	Физико-химические свойства растворов	Решение задач	3
3		Контрольная работа	Электрофорез	Решение задач	3
4		Защита лабораторных работ	Физическая и коллоидная химия	Собеседование	3 - 8

3.2 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 стагмометра 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.

3.3 Рекомендуемый перечень вопросов для зачета

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.

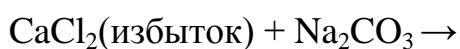
17. Поверхностная активность. Правило Траубе.
18. Адсорбция на твердой поверхности. Уравнение Фрейндлиха и его анализ. Изотерма адсорбции.
19. Уравнение адсорбции Лэнгмюра и его анализ.
20. Смачивание твердой поверхности жидкостью. Гидрофильная и гидрофобная поверхность.
21. Получение коллоидных систем, 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

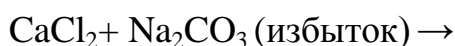
3.4.1. Коллоидная химия.

3.4.1.1. Мицелла

1. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:

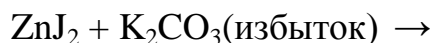


2. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



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:
 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{KBr}(\text{избыток}) \rightarrow$
15. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{FeCl}_2(\text{избыток}) + \text{Na}_2\text{S} \rightarrow$
16. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S}(\text{избыток}) \rightarrow$
17. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:
 $\text{ZnJ}_2(\text{избыток}) + \text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow$

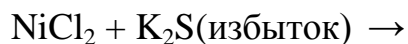
18. Написать формулу мицеллы, полученной по реакции:



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:



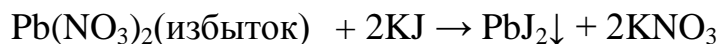
расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

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:



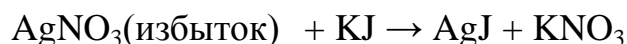
расположить нижеперечисленные электролиты в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

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 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:



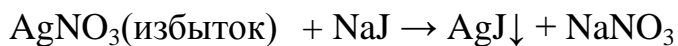
расположить нижеперечисленные электроны в порядке увеличения их коагулирующей способности: Na_2S , CuCl_2 , AlCl_3 , K_3PO_4 .

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

15. для мицеллы, полученной по реакции:



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

16. для мицеллы, полученной по реакции:



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

17. для мицеллы, полученной по реакции:



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

18. для мицеллы, полученной по реакции:



расположить нижеперечисленные электролиты 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 $\text{pH}=3$, 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 $pH=1$, 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 $-0,23^{\circ}C$. 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 $C_6H_{12}O_6$.
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 $0^{\circ}C$.
2. Рассчитайте температуру кипения 20%-ного водного раствора сахара $C_{12}H_{22}O_{11}$.
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 $0,891^{\circ}C$ 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 618,5кПа. 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 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$.

ХII.

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.

ХIII.

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.

ХIV.

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.

ХV.

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 C₂H₅OH и 5 г глюкозы C₆H₁₂O₆?
2. При растворении 18 г неэлектролита в 400г диэтилового эфира C₂H₅O₂ температура кипения повысилась на 0,458К. Определить молекулярную массу растворенного вещества.
3. В 200 г воды растворено 1) 31 г карбамида CO(NH₂)₂.
2) 90 г глюкозы C₆H₁₂O₆.

Будет ли температура замерзания этих растворов одинакова?

XVII.

1. В 100 г воды содержится 7,8 г нитрата NaNO₃ 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 CaCl₂. Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе принять равной 0,38.

XIX.

1. В 100 г воды растворено 18 г глюкозы $C_6H_{12}O_6$. 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 25⁰С. Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе равно 0,48.
2. При какой приблизительной температуре будет кипеть 50%-ный (по массе) раствор сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$?
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 17⁰С осмотическое давление раствора, содержащего 0,1моль глицерина $C_3H_8O_3$ в 22,4 л воды.
2. Температура кипения водного раствора сахарозы $C_{12}H_{22}O_{11}$ равна 101,4⁰С. Вычислить молярную концентрацию и массовую долю сахарозы в растворе. При какой температуре замерзнет этот раствор?

XXII.

1. Осмотическое давление 0,1н. $ZnSO_4$ 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 $Zn(NO_3)_2$ ($\alpha_{кип.} = 0,44$).

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 C₆H₅NH₂ в 3 л раствора, достигнет 284кПа?
2. Раствор, состоящий из 9,2 г глицерина C₃H₅(OH)₃ в 400 г ацетона кипит при 56,38⁰С. Чистый ацетон кипит при 56,0⁰С. Вычислить эбуллиоскопическую константу ацетона.

XXV.

1. В 200 г воды растворено 10 г сахара C₁₂H₂₂O₁₁. Найти :
 - а) осмотическое давление при 17⁰С
 - б) температуру кипения раствора
 - в) температуру начала кристаллизации.






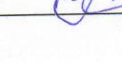
3.4.3. Равновесие в растворах

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 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 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COONa}$ с $\text{pH} = 4,75$.
6. Рассчитайте соотношение кислоты и соли (при равных их концентрациях) в буферной смеси $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaHCO}_3$ с $\text{pH} = 7,3$.
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 $B = 0,004$ 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	14-16	7.09.2016 №1	
2	14-16	25.10.2017 №4	
3	14-16	5.09.2018 №2	
4	14-16	5.06.2019 №20	
5	14-16	26.08.2020 №1	
6	14-16	20.11.2020 №5	
7	14-16		

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Номер изменения	Номер листа			Дата внесения изменения	Дата введения изменения	Всего листов в документе	Подпись ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	Изятого				
1	5,6	5,6	5,6	25.10.17	01.09.18	39	<i>ВЛЧ</i>
2	19	19	19	5.9.18	5.9.18	39	<i>ВЛЧ</i>
3	7,8	7,8	7,8	5.6.19	01.09.19	39	<i>ВЛЧ</i>
4	9	9	9	01.09.20	01.09.20	39	<i>ВЛЧ</i>
5	13,14	13,14	13,14	31.08.21	31.08.21 пр. №1	39	<i>ВЛЧ</i>
6							