Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ахвердова Ольга Альбертовна
Должность: Директор
Дата подписания: 16.09.2026 00:53:51
Уникальный программный ключ:
4927f743b64a570c75bc5fbc77ef56d4eb0f1635

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПМФИ
_____ О.А. Ахвердова

«28» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
Б1.В.ДВ.01.02ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ
ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХПРОЦЕССОВ

По специальности: *33.05.01 Фармация* (уровень специалитета)
Квалификация выпускника: провизор
Кафедра: химии

Курс - 1
Семестр - 2
Форма обучения - очная
Лекции - 14 часов
Практические занятия - 30 часа
Самостоятельная работа – 23,8 часа
Промежуточная аттестация: зачет - 2 семестр
Трудоемкость дисциплины: 2 ЗЕ (72 часа)

Пятигорск, 2026

Рабочая программа дисциплины «Физико-химические основы химико-технологических процессов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности Фармация (уровень специалитета) (утвер. Приказом Министерства образования и науки РФ от 26 ноября 2020 г. № 1456)

Разработчики программы: зав.каф., доцент, канд. фарм. наук Щербакова Л.И.
доцент, к.ф.н. Степанова Н.Н.
доцент, канд. фарм. наук Глушко А.А.
доцент, канд. фарм. наук Боровский Б.В.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии
протокол № 1 от «28» августа 2026 г.

Рабочая программа согласована с учебно-методической комиссией цикла естествен-но-научных дисциплин протокол №1 от «28» августа 2026 г.
Председатель УМК, д.биол.н., профессор Е.Г. Доркина

Рабочая программа дисциплины согласована с библиотекой
Заведующая библиотекой А.О. Атакуева

и.о.декана фармацевтического факультета Е.И. Хартюнова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Центральной методической комиссии протокол №1 от «28» августа 2026г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании Ученого советапротокол №1 от «28» августа 2026г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

ЦЕЛЬ ДИСЦИПЛИНЫ - формирование у студентов представления о физико-химических закономерностях протекания химико-технологических процессов, используемых при производстве лекарственных форм; применение математического аппарата, используемого при изложении основных законов, для оценки эффективности химико-технологического процесса; погружение в профессию на младших курсах.

ЗАДАЧАМИ ДИСЦИПЛИНЫ являются:

- изучение физико-химических основ химико-технологических процессов, используемых при производстве готовых лекарственных форм;
- изучение факторов, определяющих выбор и эффективность химико-технологического процесса;
- формирование способности использовать полученные знания при изучении последующих дисциплин: физической и коллоидной химии, технологии лекарств, фармацевтической химии;
- формирование научного мышления, направленного на использование прогрессивных технологий и решение экологических проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физико-химические основы химико-технологических процессов» относится к дисциплине по выбору части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы. Дисциплина «Физико-химические основы химико-технологических процессов» изучается в 2 семестре очной формы обучения.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	**Наименование индикатора достижения компетенции**
ПК-7. Способен участвовать в проведении научных исследований. Способен к анализу и публичному представлению научных данных.	ИД-ПК-7.2 Способен формулировать цели и задачи исследования, планировать эксперимент, проводить исследование, статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных.
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
3.1	**Знать:**
3.1.1.	роль основных законов физической и коллоидной химии в развитии современных химико-технологических процессов (ХТП);
3.1.2	способы организации химико-технологического процесса;
3.1.3	стадии и классификацию ХТП;
3.1.4	физико-химические свойства исходного сырья, материалов, реагентов, используемых в химико-технологических процессах (ХТП);
3.1.5	методы обработки сырья;
3.1.6	термодинамические и кинетические закономерности протекания химико-технологических процессов;
3.1.7	факторы, позволяющие интенсифицировать химико-технологический процесс;

3.1.8	целесообразность применения тех или иных химико-технологических процессов при производстве лекарственных препаратов.
3.2	**Уметь:**
3.2.1.	применять знания физико-химических основ химико-технологических процессов для решения практических задач;
3.2.2	определять оптимальные условия проведения химико-технологического процесса;
3.2.3	определять физико-химические свойства исходного сырья, реагентов, лекарственных веществ;
3.2.4	прогнозировать результат химических превращений неорганических и органических соединений;
3.2.5	оценивать возможность самопроизвольного протекания процессов, влиять на скорость их протекания, рассчитывать константы равновесия и выход продуктов реакции;
3.2.6	выбирать и применять тот или иной химико-технологический процесс для решения практической задачи при изготовлении лекарственных форм;
3.2.7	прогнозировать протекание во времени химико-технологических процессов;
3.2.8	пользоваться учебной, научной, научно-популярной и справочной литературой, сетью Интернет.
3.3	**Иметь навык (опыт деятельности):**
3.3.1	владения базовыми технологиями преобразования информации, текстовыми и табличными редакторами, техникой работы в сети Интернет для профессиональной деятельности;
3.3.2	определения физико-химических, механических, технологических и др. свойств веществ;
3.3.3	расчета тепловых эффектов процессов, скорости их протекания и т.п. с целью выбора оптимальных условий проведения химико-технологического процесса и повышения его эффективности;
3.3.4	определения сроков годности лекарственных веществ методом ускоренного старения;
3.3.5	построения фазовых диаграмм бинарных смесей;
3.3.6	работы со справочной литературой, графиками, таблицами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов/ЗЕ	Семестры
		2
1.Контактная работа обучающихся с преподавателем:	**72,0**	72,0
Аудиторные занятия (всего)	48,2	48,2
Лекции	14	14
Практические (лабораторные) занятия	30	30
КААТЗ	0,2	0,2
КААЭ	-	-
Консультация	2	24
Контроль самостоятельной работы	2	2
2.Самостоятельная работа	23,8	23,8
3. Контроль	-	-
Итого:	72	72
Общая трудоемкость	2 ЗЕ	2 ЗЕ

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		
2 СЕМЕСТР		
Наименование раздела дисциплины вариативной части ФГОС	**Содержание раздела**	**Индекс компетенции**
Раздел 1 Основные химико-технологические процессы (ХТП), области их применения	Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь физической, коллоидной химии и технологии лекарств.Химическая технология. Технология лекарств, ее цель, задачи и перспективы развития. Роль физической химии как теоретической основы химической технологии. Понятие химико-технологического процесса (ХТП) и его стадии. Основные группы ХТП (механические, гидродинамические, тепловые, диффузионные, химические процессы), физико-химические закономерности их протекания. Классификация химико-технологических процессов: по потребительскому признаку, по виду используемого сырья, по методам обработки сырья (процессы с открытой, циркуляционной и комбинированной схемой), по способу организации процесса (периодические, непрерывные, комбинированные), по характеру химических реакций (окисления, синтеза, разложения и т.д.), по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические), по фазовому состоянию реагентов (гомо- и гетерогенные), по направлению протекания (обратимые и необратимые), по условиям протекания (электрохимические, каталитические, фотохимические, радиационно-химические, плазменные, ультразвуковые). Экзо- и эндотермические процессы. Определение тепловых эффектов ХТП, возможности их самопроизвольного протекания. Расчет основных термодинамических функций состояния. Обратимые и необратимые процессы. Равновесие в ХТП и оценка возможностей его смещения. Применение принципа Ле-Шательеи правила фаз для определения параметров технологического режима и увеличения выхода целевого продукта. Фазовые равновесия и фазовые переходы. Правило фаз Гиббса. Диаграмма состояния воды и ее анализ. Термический анализ. Диаграммы плавления бинарных смесей, состоящих из неизоморфных веществ. Эвтектические смеси. Применение термического анализа в фармации. Физическая совместимость и несовместимость порошкообразных лекарственных веществ. Построение диаграммы плавления бинарной смеси и ее анализ. Диффузионные (массообменные) процессы: экстракция, дистилляция (или перегонка), ректификация, абсорбция, адсорбция, ионный обмен, увлажнение газов, сушка, кристаллизация, сублимация, обратный осмос, электродиализ, мембранные методы разделения смесей и др. Применимость законов диффузии к массообменным процессам. Определение коэффициента диффузии по уравнению Эйнштейна. Общие закономерности процесса экстрагирования. Закон распределения Нернста. Условия проведения экстракции и факторы, влияющие на процесс экстрагирования. Определение коэффициента распределения вещества.	ИД-ПК-7.2

Раздел 2 Физико-химические основы химических процессов. Критерии эффективности ХТП. Прогрессивные технологии в фармации	Химические процессы. Растворы электролитов и неэлектролитов. Степень диссоциации. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Диссоциация воды, ионное произведение воды. Расчет pH и активности ионов водорода. Буферные растворы. Электрохимические процессы. Электрохимические методы анализа (кондуктометрия, потенциометрия и другие). Кинетические закономерности и механизм химических процессов. Сложные процессы (параллельные, последовательные, сопряженные, обратимые, цепные). Расчет кинетических параметров химических процессов, сроков годности и времени полупревращения лекарственных веществ. Факторы, влияющие на скорость протекания ХТП. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ, его особенности. Фотохимические процессы, их закономерности, достоинства и применение. Прогрессивные технологии: радиационно-химическая, плазменная, ультразвуковая. Пути повышения эффективности ХТП: поиск новых соединений и материалов; открытие новых реакций и каталитических систем; снижение затрат на сырье и материалы, на энергию, на капитальные вложения; повышение производительности труда; разработка вопросов охраны труда и окружающей среды.	ИД-ПК-7.2
Раздел 3 Физико-химические основы механических процессов и поверхностных явлений.	Механические процессы: измельчение, грохочение, гранулирование, таблетирование, транспортирование твердых материалов, упаковка конечного продукта и др. Основные направления физико-химической механики: изучение роли поверхностных явлений при образовании твердых тел и дисперсных структур; исследование влияния среды на разрушение твердых тел; анализ сцепления твердых поверхностей. Дисперсные системы. Использование механических процессов при получении дисперсных систем. Методы получения. Расчет технологических характеристик дисперсных систем и размеров частиц. Роль поверхностно-активных веществ (ПАВ). Адсорбционные процессы. Расчет экспериментальной величины адсорбции. Уравнения Фрейндлиха и Ленгмюра. Использование адсорбционных процессов в хроматографическом анализе. Физико-химические основы адсорбционной терапии, применения в медицине ионитов.	ИД-ПК-7.2

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Очная форма обучения	**Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу (в часах)**			
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 1 Основные химико-технологические процессы (ХТП), области их применения	6		10	8
Раздел 2 Физико-химические основы химических процессов. Критерии эффективности ХТП. Прогрессивные технологии в фармации	4		10	8

Раздел 3 Физико-химические основы механических процессов и поверхностных явлений.	4		10	7,8
Итого (часов)	14		30	23,8
Форма контроля	Зачет			

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение разделов и тем рабочей про- граммы и предполагает изучение литературных источников, выполнение домашних заданий и проведение исследований разного характера. Работа основывается на анализе литературных источников и материалов, публикуемых в интернете, а также реальных речевых и языковых фактов, личных наблюдений. Также самостоятельная работа включает подготовку и анализ материалов по темам пропущенных занятий.

Самостоятельная работа по дисциплине включает следующие виды деятельности:

- работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;
- поиск(подбор)иобзорлитературы,электронныхисточниковинформациипоиндивидуальнозаданной проблеме курса, написание доклада, исследовательской работы по заданнойпроблеме;
- выполнение задания по пропущенной или плохо усвоеннойтеме;
- самостоятельный поиск информации в Интернете и другихисточниках;
- выполнение домашней контрольной работы (решение заданий, выполнениеупражнений);
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку (отдельные темы,параграфы);
- написаниерефератов;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к зачету.

<u>Задания для самостоятельной работы</u>

Тематика рефератов (сообщений)

- Значение физической и коллоидной химии дляфармации.
- Применение электрохимических методов анализа в фармации имедицине.
- Катализ и его применение в фармации имедицине.
- Диализ иэлектродиализ.
- Использование электрохимических явлений для обнаружения химических веществ и биомаркеров.
- Методы определения сроков годности лекарственныхпрепаратов.
- Дмитрий Петрович Коновалов, его жизнь и вклад в развитие физическойхимии.
- Роль российских учѐных в развитии физической химии.
- Альберт Эйнштейн и его работы в областифотохимии.
- Развитие теориирастворов.
- Законы термодинамики в биологическихсистемах.
- Вклад Аррениуса в развитие физическойхимии.
- Применение ПАВ в фармации имедицине.
- Дисперсные системы в организмечеловека.
- Капиллярныйэлектрофорез.
- Липосомы вкосмецевтике.
- Коллоидная химия и создание современных лекарственных форм.
- Путешествие в мир броуновскогодвижения.
- Чудеса коллоидной химии в повседневнойжизни.
- Коллоидная химия – химия реальныхтел.
- Кольца Лизеганга – самоорганизация средихаоса.
- Применение ВМВ в фармации имедицине.
- ВЭЖХ как современный методанализа.
- История коллоидной химии и еѐ перспективы с точки зрения различныхучѐных.
- Организм человека, как единая коллоиднаясистема.

Критерии оценивания выполнения реферата

Оценка	Критерии
Отлично	полностью раскрыта тема реферата; указаны точные названия и определения; правильно сформулированы понятия и категории; проанализированы и сделаны собственныевыводыповыбраннойтеме;использовалась дополнительная литература и иные материалы и др.;
Хорошо	недостаточно полное, раскрытие темы; несущественные ошибки в определении понятий и категорий и т. п., кардинально не меняющих суть изложения; использование устаревшей литературы и других источников;
Удовле-творительно	рефератотражаетобщеенаправлениеизложениялекционногоматериалаиматериала современных учебников; наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий и т. п.; использование устаревшей литературы и других источников; неспособностьосветить проблематику дисциплины и др.;
Неудовле-твори-тельно	тема реферата не раскрыта; большое количество существенных ошибок; отсутствие умений и навыков, обозначенных выше в качестве критериевыставления положительных оценок и др.

Перечень практических навыков и умений самостоятельная работа

1. Что изучает современная химическая технология?
2. Приведите примеры классификации ХТП по способу организации процесса.
3. Перечислите механические процессы. Каким законам они подчиняются?
4. Вычислите ΔH^o, ΔG^o в стандартных условиях для реакции $CO + H_2O_{(г)} \leftrightarrow CO_2 + H_2$. Укажите, экзо- или эндотермической является реакция, в каком направлении она будет идти самопроизвольно. Необходимые для расчета данные взять из Приложения.
5. Основные понятия фазовых равновесий (фаза, компонент, число независимых компонентов).
6. Значимость определения точки эвтектики для приготовления суппозиториев.
7. Определить вариантность системы, состоящей из раствора сульфата меди и хлорида калия, паров воды.
8. Что такое диффузия? Что является ее главной движущей силой? Виды диффузии.
9. Вычислите степень извлечения уксусной кислоты (в %), если после экстрагирования этилацетатом из 100 мл водного раствора с концентрацией $C_0 = 1,8$ моль/л остаток кислоты в рафинате составляет 4,2 г.
10. Определите при 20°С коэффициент диффузии частиц, если их радиус 50 нм, а вязкость среды 0,0012 Па·с.
11. Какие системы называются растворами?
12. Рассчитайте моляльную концентрацию 30% раствора HCl, если плотность раствора 1,149 г/см^3.
13. Рассчитайте pH раствора, если активность гидроксид-ионов в нем равна $8,2 \cdot 10^{-11}$ моль/л.
14. Рассчитайте активность ионов водорода в растворе с pH равным 2,7.
15. Константа скорости разложения лекарственного вещества в водном растворе при 20 °С равна $1,9 \cdot 10^{-7}$ с$^{-1}$. Рассчитайте время разложения этого вещества на 15%.
16. Константа скорости гидролиза новокаина в водном растворе при 310 К равна 0,468 сут$^{-1}$, энергия активации реакции равна 55,2 кДж/моль. Найдите константу скорости гидролиза новокаина при температуре хранения 20°С.
17. Дайте определение термину «каталитическая реакция».
18. Примеры каталитических реакций.
20. Применение фотохимических реакций в фармацевтическом производстве.
21. Рассчитайте число образующихся частиц бромида натрия (сферической и кубической формы), степень дисперсности, их суммарную и удельную площадь, если при дроблении вещества с массой (m) 1г. и плотностью (ρ) 2,71г/см^3 образовались частицы с диаметром (d) $1 \cdot 10^{-5}$ и длиной (l) $2 \cdot 10^{-6}$ см.
22. Перечислите методы получения дисперсных систем.
23. Пользуясь уравнением Фрейндлиха, вычислите равновесную концентрацию уксусной кислоты в

растворе, из которого на 5 г активированного угля адсорбируется 10,5 моль кислоты. Константы уравнения: k = 3,4: 1/n = 0,25.

24. Рассчитайте адсорбцию вещества при равновесной концентрации C_x=3,5кмоль/м^3, если константы уравнения Ленгмюра равны: A∞ = 25×10^{-10}кмоль/м^2; b= 12,3кмоль/ м^3.

Критерии оценивания практических задач	
Формапроведения текущегоконтроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) – в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Типовые практические задания для самостоятельной работы

Задание № 1

Что изучает термохимия? Приведите классификацию реакций по тепловому эффекту.

Эталон ответа

Термохимия – раздел физической химии, изучающий тепловые эффекты химических реакций. Ре- акции, идущие с выделением теплоты, называют экзотермическими, с поглощением теплоты – эн- дотермическими.

Задание № 2

Приведите две основные формулировки первого закона термодинамики

Эталон ответа

7 Закон сохранения энергии в ходе химическойреакции.

8 В любом процессе изменение внутренней энергии системы происходит за счет сообщения ей теп- лоты и совершения системойработы.

Задание № 3

Сформулируйте первый закон Коновалова и его применение на практике.

Эталон ответа

Пар, находящийся в равновесии с жидкостью, обогащен более легкокипящим компонентом. На этом законе основан метод разделения жидких смесей на чистые компоненты, называемый перегонкой (дистилляцией).

Задание № 4

Дайте определение жидкостной экстракции и приведите ее главную количественную характеристику.

Эталон ответа

Жидкостнаяэкстракция–процессизвлечениявещества,растворенноговодномрастворителе,другим растворителем (экстрагентом). Главная количественная характеристика - степень извлечения $\alpha = m_э/m_о$, где $m_э$ – масса извлеченного вещества, $m_о$ – масса вещества в исходномрастворе.

Задание № 5

Применение термического анализа в фармации.

Эталон ответа

Термический анализ применяют для рационального подбора состава лекарственных смесей, мазей, суппози- ториев; определения физической несовместимости веществ; получения высокодисперсных порошков при ох- лаждении эвтектической смеси.

Задание № 6

Вчемзаключаетсяфизическийсмыслудельнойэлектропроводности,икакиефакторынанеевлияют?

Эталон ответа

Удельная электропроводность - проводимость 1м^3 раствора электролита, заключѐнного между двумя плоскопараллельными электродами площадью 1м^2 и находящимися на расстоянии 1м друг от друга. Зависит от природы электролита и растворителя, температуры и концентрации.

Задание № 7

Какие растворы называют буферными растворами? Какими компонентами они могут быть образованы?

Эталон ответа

Буферные растворы - растворы, способные поддерживать практически постоянное значение pH при разбавлении или введении небольших количеств сильных кислот и щелочей. Компонентами являются сопряженная кислота и сопряженное основание (например, CH_3COOH и CH_3COONa).

Задание № 8

Предмет химической кинетики. Скорость химической реакции, ее виды и размерность.

Эталон ответа

Химическая кинетика изучает скорость реакций, влияющие на нее факторы и механизм реакции. Скорость реакции определяют по изменению концентрации веществ с течением времени, [моль/м3·с]. Различают истинную (мгновенную) и среднюю скорость.

Задание № 9.

Что изучает коллоидная химия? Приведите примеры.

Эталон ответа

Коллоидная химия изучает гетерогенные дисперсные системы и поверхностные явления, возни- кающие на границе раздела фаз. К таким системам относятся суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли, порошки и т.п.

Задание № 10.

Какие вещества называют ПАВ? Какое они имеют строение и применение?

Эталон ответа

ПАВ - поверхностно-активные вещества, способные адсорбироваться на поверхности раздела фаз и снижать поверхностное натяжение. Это органические вещества с дифильными молекулами. Применяют в качестве стабилизаторов эмульсий, суспензий; моющих и косметических средств.

Задание № 11.

Перечислите основные условия и методы получения дисперсных систем.

Эталон ответа

Условия :

1. Нерастворимость дисперсной фазы в дисперсионной среде.
2. Дисперсионной среды должно быть больше, чем фазы.
3. В системе должен присутствовать стабилизатор. Методы:

1. Диспергирование.
2. Конденсация.
3. Комбинированные методы.

Задание № 12.

Дайте определение коагуляции, укажите ее причины.

Эталон ответа

Коагуляция – объединение частиц дисперсной фазы в более крупные агрегаты с потерей седиментационной устойчивости, приводящее к разрушению дисперсной системы. Причины: старение системы; изменение кон- центрации, температуры; перемешивание; введение электролитов.

Задание № 13.

Какие дисперсные системы называют суспензиями? В чем их отличие от коллоидных растворов?

Эталон ответа

Суспензии грубодисперсные системы с твѐрдой дисперсной фазой и жидкой дисперсионной средой. В отличие от коллоидных растворов они имеют больший размер частиц (10-7 – 10-4 м) и поэтому седиментационно неустойчивы, их частицы не способны к диффузии, отсутствуют осмос и опалесценция (характерна мутность).

Задание № 14.

Какого типа бывают эмульсии? Сформулируйте правило Банкрофта.

Эталон ответа

Различают прямые эмульсии, с каплями неполярной жидкости в полярной среде "масло в воде" (М/В), и обратные "вода в масле" (В/М). Правило Банкрофта: при эмульгировании дисперсионной средой становится та жидкость, в которой эмульгатор лучше растворим.

Задание № 15.

Перечислите специфические свойства растворов ВМВ.

Эталон ответа

Специфические свойства растворов ВМВ:

- способность к набуханию;

- большая вязкость;
- способность к застудневанию, высаливанию;
- коацервация;
- осмотическое давление не подчиняется закону Вант-Гоффа..

Задание № 16

Объясните разницу между гелями и студнями

Эталон ответа

Гели - гетерогенные структурированные системы, образующиеся в результате частичной коагуляции коллоидных растворов и суспензий.

Студни – гомогенные системы, структурный каркас образован макромолекулами ВМВ. Образуются в результате ограниченного набухания ВМВ в растворителе или при застудневании раствора ВМВ.

Критерии оценивания практических задач

Формапроведения текущегоконтроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) –в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Перечень практических навыков и умений для самостоятельной работы

Задача 1.

1. Как определить теплоту нейтрализации калориметрическим методом?

Эталон ответа.

Необходимо собрать калориметрическую установку и определить изменение температуры при добавлении раствора основания к раствору кислоты. Рассчитать теплоту нейтрализации по уравнению:

$$\square H_{нейтр} = — (w \square T)/n,$$

где w - постоянная калориметра, $\square T$ - изменение температуры, n - число молей кислоты.

Задача 2

Определитетепловойэффектреакцииобразованиядиэтилового эфира,применяемоговмедицинедля наркоза, по стандартным энтальпиям сгорания веществ, участвующих в реакции: $2C_2H_5OH_{(ж)} \rightarrow C_2H_5OC_2H_{5(ж)} + H_2O_{(ж)}$

Вещество	$C_2H_5OH_{(ж)}$	$C_2H_5OC_2H_{5(ж)}$	$H_2O_{(ж)}$
$\Delta H^0_{с,298}$ кДж/моль	-1366,70	-2726,71	0

Экзо- или эндотермической является данная реакция?

Эталон ответа

Решение:

$$\Delta H^o_{р\text{-}ции} = \sum_i n \Delta H^o_{с298(исх.в\text{-}в)} - \sum_i n \Delta H^o_{с298(прод.)} =$$

$= 2 \cdot (-1366,70) – (-2726,71) = -6,69$ кДж

Т.к. $\Delta H^o_{р\text{-}ции} < 0$, реакция экзотермическая

Задача 3

Проверьте, нет ли угрозы, что оксид азота(I) применяемый в медицине в качестве наркотического средства, будет окисляться кислородом воздуха до весьма токсичного оксида азота(II):

Ве-во	N_2O(г)	O_2(г)	NO(г)
$\Delta G^0_{f,298,}$ кДж/моль	104,12	0	87,58

$2N_2O(г) + O_2(г) = 4NO(г)$.

Эталон ответа

Решение:

$\Delta G^o_{\text{р-ции}} = \sum n \Delta_i G^o(_{\text{прод. р-ции}}) - \sum n \Delta_i G^o(_{\text{исх.в-в}}) =$

$= 4 \cdot 87,58 - 2 \cdot 104,12 = 142,08$ кДж

Т.к. $\Delta G^o_{\text{р-ции}} > 0$, то реакция окисления идти небудет.

Задача 4

Вычислите, сколько грамм глюкозы необходимо взять для приготовления 0,5 л раствора с концентрацией 0,3 моль/л. Рассчитайте осмотическое давление (в Па) приготовленного раствора глюкозы при $T = 36,6^0C$. Каким он является по отношению к плазме крови?

Эталон ответа

Решение:

$n = V \cdot C = 0,5л \cdot 0,3моль/л = 0,15$

моль $m = n \cdot M = 0,15моль \cdot$

$180г/моль = 27$ г

$\pi = CRT = 0,3 \cdot 0,082 \cdot 309,6 = 7,62$ атм $= 7,7 \cdot 10^5$ Па

Т.к. осмотическое давление раствора равно осмотическому давлению плазмы крови, то раствор является изотоническим.

Задача 5

В норме осмотическое давление слезной жидкости составляет 7,4 атм. Какова должна быть молярная концентрация лекарственного препарата (неэлектролита), чтобы он являлся изотоничным слезной жидкости ($T = 36,6^0C$)?

Эталон ответа

Решение:

$$C = \frac{\pi}{RT} = \frac{7,4}{0,082 \cdot 309,6} = 0,29\ моль/л$$

Задача 6.

Степень диссоциации уксусной кислоты в ее водном растворе с концентрацией 0,7 моль/л равна 0,005. Рассчитайте константу ионизации уксусной кислоты и рКа.

Эталон ответа

Решение:

$$K = \frac{\alpha^2 \cdot C}{1 - \alpha} = \frac{0,005^2 \cdot 0,7}{1 - 0,005} = 1,76 \cdot 10^{-5}$$

$$pK = -\lg K = -\lg (1,76 \cdot 10^{-5}) = 4,75$$

Задача 7.

Вычислите pH раствора, если концентрация ионов водорода в нем равна 2,914·10-3 моль/л.

Эталон ответа

Решение:

pH = - lg CH+ = - lg (2,914·10-3) = 2,54

Задача 8.

Электродвижущая сила гальванического элемента, составленного из насыщенного каломельного электрода ($E_{НКЭ}$ = 0,2415 В) и pH-метрического зонда, введенного в желудок пациента, равна 0,362 В. Рассчитайте pH желудочного сока и концентрацию ионов водорода в нем.

Эталон ответа

Решение:

$$pH = \frac{E - E_{НКЭ}}{0,059} = \frac{0,362 - 0,2415}{0,059} = 2,04$$

$$C_{H+} = 10^{-pH} = 10^{-2,04} = 0,009 \text{ моль/л}$$

Задача 9.

Рассчитайте буферную емкость раствора объемом 50 мл, если при титровании его раствором HCl (C = 2 моль/л) для сдвига pH на единицу потребовалось 17,8 мл титранта.

Эталон ответа

Решение:

$$B = \frac{V_{HCl} \cdot C_{HCl}}{V_{БР}} = \frac{17,8 \cdot 2}{50} = 0,712 \text{ моль/л}$$

Задача 10.

Рассчитайте поверхностное натяжение раствора лаурата натрия, если с помощью сталагмометра получены данные: число капель раствора лаурата натрия 75, число капель воды 33, поверхностное натяжение воды 0,076 Н/м.

Эталон ответа

Решение:

$$\sigma = \sigma_0 \frac{n_0}{n} = 0,076 \cdot \frac{33}{75} = 0,033 \, Н / м.$$

Задача 11.

Найдите поверхностное натяжение желчи, если методом Ребиндера получены данные: давление пузырьков
воздуха при проскакивании их в воду равно 924 Н/м2, а в раствор желчи 758 Н/м2 (σводы = 0,072 Н/м).

Эталон ответа

Решение:

$$\sigma_{р-ра} = \sigma_{H_2O} \frac{P_{р-ра}}{P_{H_2O}} = 0{,}072 \frac{758}{924} = 0{,}059\,Н/м$$

Задача 12.
Пользуясь уравнением Ленгмюра, вычислите величину адсорбции азота одним килограммом цеолита при
равновесном давлении азота 0.298 Па. Константы уравнения: $A\infty$ = 0.207 моль/кг, b = 0.42 Па.
Эталон ответа
Решение:

$$Ал = A\infty \frac{P}{в+P} = 0{,}207 \cdot \frac{0{,}298}{0{,}42+0{,}298} = 0{,}086 \frac{\text{моль}}{\text{кг}}$$

Задача 13.
Рассчитайте величину адсорбции карбоновой кислоты из водного раствора на активированном угле, если ис
ходная концентрация раствора кислоты равна 0,64 моль/л, равновесная концентрация 0,18 моль/л, объем рас
твора для адсорбции 8 мл, масса адсорбента 3,5 г.
Эталон ответа
Решение:

$$\text{A} = \frac{(\text{C}_0 - \text{C}) \cdot V}{m} = \frac{(0{,}64 - 0{,}18) \cdot 8}{3{,}5} = 1{,}05 \text{ моль/кг}$$

Задача 14.
Вычислите коагулирующую способность K2SO4 по отношению к золю золота, если для коагуляции 30 мл золя потребовалось 2,5 мл 0,3 М раствора K2SO4.
Эталон ответа
Решение:

$$\gamma = \frac{C_{эл} \cdot V_{эл}}{V_{золя} + V_{эл}} = \frac{0{,}3 \cdot 2{,}5}{30 + 2{,}5} = 0{,}023 \frac{моль}{л}$$

$$P = \frac{1}{\gamma} = \frac{1}{0{,}023} = 43{,}5\ л/моль.$$

Задача 15.
Раствор ВМВ (ρ = 1,105 г/см3) вытекает из вискозиметра за 26 с, а такой же объѐм дистиллированной воды (ρ0 =1 г/см3) - за 14 с. Вычислите удельную вязкость раствора.
Эталон ответа
Решение:

$$\eta_{отн} = \frac{t \cdot \rho}{t_0 \cdot \rho_0} = \frac{26 \cdot 1{,}105}{14 \cdot 1} = 2{,}052$$

$$\eta_{уд} = \eta_{отн} - 1 = 2{,}052 - 1 = 1{,}052$$

Задача 16.
Гемоглобин помещен в буферный раствор с pOH = 8,4. Определите знак заряда полиионов белка (ИЭТ = 8,4).
Эталон ответа
Решение:
pH = 14 – pOH = 14 – 8,4 = 5,6 Т.к. pH раствора меньше ИЭТ, то эта среда кислая. В кислой среде молекулы белка приобретают положительный заряд.

Критерии оценивания практических задач (навыков и умений)	
Формапроведения текущегоконтроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) –в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. НОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ

1.	Физическая и коллоидная химия: учеб. / под ред. А.П. Беляева.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
2.	Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм: учеб. / под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой.- 2-е изд., стер.- М.: Академия, 2006

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА

1.	Пузаков, С. А. Химия : учебник / Пузаков С. А. - 2-е изд. , испр. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2006. - 640 с. –Режим доступа по подписке - URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5970401986.html
2.	Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия : учебник / А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 752 с. - 752 с. – Режим доступа: по подписке - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970446607.html
3.	Гаврилов, А. С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов : учебник / А. С. Гаврилов. - 4-е изд., перераб. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2024. - 880 с. - ISBN 978-5-9704-7988-9- Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. URL: - Режим доступа: по подписке. - Текст: электронный
4.	Ершов, Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301. 65 "Фармация" по дисциплине "Физ. и коллоид. химия" / Ершов Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-2428-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. -

	100%URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970424285.html - Режим доступа : по подписке.	
5.	Концентрированные дисперсные системы : учебное пособие : / Ю. Г. Галяметдинов, Ю. А. Шигабиева, М. В. Потапова, С. А. Богданова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. – 92 с. : табл., граф., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560553 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2208-0. – Текст : электронный.	
6.	Поверхностные явления и свойства дисперсных систем : учебное пособие : В. Е. Проскурина, А. А. Коноплева, А. Я. Третьякова [и др.] ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 137 с. : граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561185 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2335-3. – Текст : электронный.	
7.	Технологии в современной хирургии. Применение энергий : учебное пособие / С. С. Дыдыкин, Е. В. Блинова, М. И. Прищепо, А. Н. Щербюк. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. Режим доступа: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970468647.html	
8.	Физическая и коллоидная химия. Задачник : учебное пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин ; под ред. А. П. Беляева. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 288 с. - ISBN 978-5-9704-7460-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html	
8.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА		
КНИЖНЫЙ ВАРИАНТ		
1.	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П. Коллоидная химия. Курс лекций: учеб. пособие.- Пятигорск: ПГФА-РИА-КМВ, 2008-2010	
2.	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П. Физическая химия. Курс лекций: учеб. пособие.- Пятигорск: ПГФА-РИА-КМВ, 2008-2010	
3.	Мушкамбаров Н.Н. Физическая и коллоидная химия: учеб.- М.: ГЭОТАР-Медиа, 2001	
4.	Мыкоц Л.П. Практикум по физической химии: учеб. практикум.- Пятигорск: ПГФА-РИА-КМВ, 2008	
5.	Мыкоц Л.П. Практикум по физической химии: учеб. практикум.- Пятигорск: ПГФА-РИА-КМВ, 2009	
6.	Новый справочник химика и технолога. Химическое равновесие. Свойства растворов / Зинченко А.В. [и др.].- СПб.: Профессионал, 2004	
7.	Новый справочник химика и технолога. Электродные процессы. Химическая кинетика и 3диффузия. Коллоидная химия / Абиев Р.Ш. [и др.].- СПб.: Профессионал, 2004	
8.	Промышленная технология лекарств: учеб.: в 2 т. / под ред. В.И. Чуешова.- Харьков: МТК- Книга, 2002 Т. 1,Т. 2	
9.	Харитонов Ю.Я., Хачатурян М.А. Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс]: учеб.- М.: Рус. врач, 2005.- 1 электрон. опт. диск Режим доступа: http://pmedpharm.ru	
ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНАЯ СИСТЕМА		
1.	Беляев, А. П. Физическая и коллоидная химия. Руководство к практическим занятиям : учеб. пособие / под ред. А. П. Беляева. - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 368 с. – Режим доступа: по подписке -- URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970457344.html	
2.	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П. Коллоидная химия. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие.- Пятигорск: ПГФА-РИА-КМВ, 2009Режим доступа: http://pmedpharm.ru	
3.	Богдашев Н.Н., Мыкоц Л.П. Физическая химия. Курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие.- Пятигорск: ПГФА-РИА-КМВ, 2008Режим доступа: http://pmedpharm.ru	
4.	Ершов, Ю. А. Коллоидная химия. Физическая химия дисперсных систем : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования, обучающихся по специальности 060301. 65 "Фармация" по дисциплине "Физ. и коллоид. химия" / Ершов Ю. А. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 352 с. - ISBN 978-5-9704-2860-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :	

	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428603.html
5.	Мыкоц Л.П. Поверхностные явления. Адсирбция [Электронный ресурс]: учеб. пособие.- Пятигорск: ПГФА, 2005 Режим доступа: http://pmedpharm.ru
6.	Мыкоц Л.П. Практикум по физической химии [Электронный ресурс]: учеб. практикум.- Пятигорск: ПГФА-РИА-КМВ, 2009Режим доступа: http://pmedpharm.ru
7.	Мыкоц Л.П. Примеры и задачи с решениями по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс]: сб. задач.- Пятигорск: ПГФА, 2007 Режим доступа: http://pmedpharm.ru
8.	Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм: учебник / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова, Т. В. Денисова, В. И. Скляренко; под ред. И. И. Краснюка, Г. В. Михайловой. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 656 с. - ISBN 978-5-9704-7791-5. - Электронная версия доступна на сайте ЭБС "Консультант студента": [сайт]. URL:https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970477915.html
9.	Физическая и коллоидная химия. Задачник: учебное пособие для вузов / А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. - 288 с. – Режим доступа: по подписке - URL:https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970474600.html
10.	Харитонов Ю.Я., Хачатурян М.А. Физическая и коллоидная химия[Электронный ресурс]: учеб.- М.: Рус. врач, 2005.- 1 электрон. опт. диск Режим доступа: http://pmedpharm.ru
11.	Харитонов, Ю. Я. Физическая химия: учебник / Харитонов Ю. Я. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с. - ISBN 978-5-9704-2390-5. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html
8.3 ЛИЦЕНЗИОННОЕПРОГРАММНОЕОБЕСПЕЧЕНИЕ	
1.	Программа для ПЭВМ Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. Бессрочно.
2.	ПрограммадляПЭВМ Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. С 01.01.2016 по 31.12.2017 г.г.
3.	Программа для ПЭВМ Office Standard 2016. 200 (двести) лицензий OPEN 96197565ZZE1712. Бессрочно.
4.	Программа для ПЭВМ Veral Test Professional 2.7 Электронная версия. Акт предоставления прав № IT178496 от 14.10.2015. Бессрочно.
5.	Программа для ПЭВМ ABBYYFine_Reader_14 FSRS-1401. Бессрочно.
6.	ПрограммадляПЭВМ MOODLEe-Learning, eLearningServer, Гиперметод. Договор с ООО «Открытые технологии» 82/1 от 17 июля 2013 г. Бессрочно.
7.	OEM (OriginalEquipmentManufacturer) – программы поставляемые вместе с аппаратным обеспечением (в виде предустановленной версии). ОперационныесистемыOEM (наOSWindows 95спредустановленнымлицензионнымпрограммнымобеспечением):OSWindows ME, OSWindowsXP; OSWindows 7; OSWindows 8; OSWindows 10. Лицензия установлена на каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. Срок действия – до истечения срока службы единицы аппаратного обеспечения.
8.	Программа для ПЭВМ «Электронные ведомости". Лицензия (договор) №704/11/11 от 25.11.2011 г. Бессрочно.
9.	Программа для ПЭВМ "Интернет - расширение информационной системы". Лицензия (договор) №4540/748 от 27.11.2017 г. Бессрочно.
8.4 СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ	
1.	http://bibl.volgmed.ru/MegaPro/Web – ЭБС ВолгГМУ (база данных изданий, созданных НПР и НС ВолгГМУ) (профессиональная база данных)
2.	https://e.lanbook.com – сетевая электронная библиотека (СЭБ) (база данных на платформе ЭБС «Издательство Лань») (профессиональная база данных)
3.	https://www.books-up.ru – Большая медицинская библиотека (база данных на платформе электронно-библиотечной системы ЭБС Букап) (профессиональная база данных)

4.	http://www.studentlibrary.ru/ – электронная библиотечная система «Консультант студента» (многопрофильная база данных) (профессиональная база данных)
5.	https://speclit.profy-lib.ru – электронно-библиотечная система Спецлит (база данных с широким спектром учебной и научной литературы) (профессиональная база данных)
6.	https://urait.ru/ – образовательная платформа Юрайт (электронно-образовательная система с сервисами для эффективного обучения) (профессиональная база данных)
7.	http://dlib.eastview.com – универсальная база электронных периодических изданий (профессиональная база данных)
8.	http://elibrary.ru– электронная база электронных версий периодических изданий (профессиональная база данных)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (для проведения занятий практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11; учебная аудитория 412 (229)	**Учебная мебель:** стол (8 шт.); стул (16 шт.) **Технические средства обучения:** Телевизор 1шт, Доска меловая 1шт Демонстрационные материалы, включая тематические иллюстрации, **Лабораторное оборудование** Набор химических реактивов 1шт, Стол химический 2шт, Шкаф вытяжной 1шт
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (для проведения занятий практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11; учебная аудитория 413 (230)	**Учебная мебель:** стол (8 шт.); стул (16 шт.) **Технические средства обучения:** Доска меловая 1шт Демонстрационные материалы, включая тематические иллюстрации **Лабораторное оборудование** Набор химических реактивов 1шт
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (для проведения занятий практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11; учебная аудитория 414 (231)	**Учебная мебель:** стол (8 шт.); стул (16 шт.) **Технические средства обучения:** Доска меловая 1шт, Ноутбук 1шт, Мультимедийный проект. 1шт Демонстрационные материалы, включая тематические иллюстрации **Лабораторное оборудование** Набор химических реактивов 1шт, Стол химический 3шт, Шкаф вытяжной 1шт
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (для проведения занятий практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11; учебная аудитория 415 (232)	**Учебная мебель:** стол (8 шт.); стул (16 шт.) **Технические средства обучения:** Доска меловая 1шт, Ноутбук 1шт, Мультимедийный проект.1шт, Фотоэлектроколориметр 2шт Демонстрационные материалы, включая тематические иллюстрации **Лабораторное оборудование** Стол химический 3шт, Шкаф вытяжной 2шт
Учебная аудитория для проведения учебных занятий (для проведения занятий практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) Ставропольский край, г. Пятигорск, проспект Калинина, 11; учебная аудитория 431 (246)	**Учебная мебель:** стол (8 шт.); стул (16 шт.) **Технические средства обучения:** Фотоэлектроколориметр 2шт. Поляриметр круговой 1шт, Доска меловая 1шт Демонстрационные материалы, включая тематические иллюстрации

	Лабораторное оборудование Стол химический 3шт, Шкаф вытяжной 1шт, Плитка электрическая 1шт.

9.

10. ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЙ ОБУЧАЮЩИМИСЯ-ИНВАЛИДАМИ И ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ (ПРИ НАЛИЧИИ)

Особые условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее обучающихся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основа- нии:

– Закона РФ от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

– Закона РФ от 24.11.1995г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;

– Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн). Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможно- стями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специ- альных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обу- чения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозмож- но или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. В целях доступности изучения дисциплины инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья организацией обеспечивается:

1. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

 наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих:

 размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

 присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь:

 обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

 обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря. к зданию организации;

2. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

 дублирование звуковой справочной информации визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

 обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации:

3.Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата. Материально- технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров: наличие специальных кресел и других приспособлений). Обучение лиц организовано как инклюзивно, так и в отдельных группах.

Приложение №1

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе государственной итоговой аттестации. Оценочные материалы включают в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине. Указанные планируемые задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине, установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины, а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы. На этапе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине показателями оценивания уровня сформированности компетенций являются результаты устных и письменных опросов, выполнение практических заданий, решения тестовых заданий. Итоговая оценка сформированности компетенций определяется в период государственной итоговойаттестации.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	**Критерии оценивания компетенций**	**Шкала оценивания**
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии.	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень

Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дис- циплины	Способен работать при прямом наблюдении. Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам.	Минимальный уровень Базовый уровень Высокий уровень

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГОКОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПК-7. Способен участвовать в проведении научных исследований. Способен к анализу и публичному представлению научных данных.
ИД-ПК-7.2 Способен формулировать цели и задачи исследования, планировать эксперимент, проводить исследование, статистическую обработку экспериментальных и аналитических данных.

Сформированы:

Знания.

Результаты обучения
Знает основные разделы химии: термодинамика и термохимия, химическое и фазовое равновесие, растворы и электрохимия, химическая кинетика и катализ; основные разделы коллоидной химии: поверхностные явления, дисперсные системы, высокомоле- кулярные вещества и их растворы; основные физико-химические и химические методы анализа, применяемые для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.

умения.

Результаты обучения
Умеет рассчитывать термодинамические функции состояния системы, константы равновесия, кине- тические параметры химических реакций, поверхностное натяжение растворов, величину адсорбции на различных поверхностях раздела; выбиратьадсорбентдляадсорбциивеществврастворенныхвполярныхинеполярныхрастворителяхи эмульгаторов для стабилизации прямых и обратныхэмульсий; интерпретировать данные основных физико-химических и химических методов исследования при решении профессиональных задач.

Профессиональные навыки, владения

Результаты обучения
Владеет навыками применения основных физико-химических и химических методов анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов; техникой химического эксперимента; методикой проведения научных исследований для установления взаимосвязи физико-химических свойств и химической активности веществ;методамианализафизическихихимическихсвойстввеществразличнойприроды;навыками самостоятельнойработысучебной,научнойисправочнойлитературой,вестипоиск,делатьобобщающие выводы.

Типовые практические задания для подготовки к зачету, экзамену

№ задания	Проверяемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Содержание вопроса		Эталон ответа
ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ. Инструкция к выполнению: **1.** Внимательно прочитайте текст задания и поймите, что в качестве ответа ожидаются пары эле- ментов. **2.** Прочитайте обасписка. **3.** Сопоставьте элементы списка 1 с элементами списка 2, сформируйте парыэлементов. **4.** Запишите попарно буквы и цифры вариантов ответа (например, 1а или2д)				
1	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие.* Как изменяется тепловой эффект эндотермической реакции с ростом температуры в зависимости от теплоемкости?		
		1. $\Delta C = 0$ 2. $\Delta C > 0$ 3. $\Delta C < 0$	а) увеличивается б) уменьшается в) не изменяется	1в 2а 3б
2	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие.* В каком качестве применяются в pH-метрах указанные электроды:		
		1. каломельный 2. стеклянный 3. хлоридсеребряный	а) индикаторный электрод б) ионселективный элек- трод в) элетрод сравнения	1в 2а,б 3в
3	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие.*		
		1. Гипотоническийраствор 2. Гипертоническийраствор 3. Изотоническийраствор	а) осмотическое давление ≈ 7,6 атм б) осмотическое давление > 7,6 атм в) осмотическое давление < 7,6 атм	1в 2б 3а
4	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие* Выберите математическое выражение закона действующих масс соответственно порядку реакции:		
		1. Реакция первогопорядка 2. Реакция второгопорядка 3. Реакция третьегопорядка	а) $V = K \cdot C_A^2 \cdot C_B$ б) $V = K \cdot C_A \cdot C_B^2$ в) $V = K \cdot C_B$ г) $V = K \cdot C_A \cdot C_B$ д) $V = K \cdot C_A$	1в,д 2г 3а,б
5	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие* Вещества какой природы и с каким строением молекул будут обладать поверхностно-активными свойствами?		

		- неорганические - органические	а) симметричные б) гидрофильные в) олеофильные г) дифильные д) гидрофобные	2 г
6	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие между дисперсной системой, ее обозначением и примером*		
		- Суспензия - Эмульсия - Аэрозоль - Пена - Порошок	- ж/ж - ж/г - т/ж - т/г - г/ж	а) крахмал б) кислородный коктейль в) туман г) Al_2O_3 в воде д) молоко	I.3г II.1д III.2в IV.5б V.4а
7	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие между pH среды, строением макромолекулы и направлением движения при электрофорезе для белка с ИЭТ = 4,7*		
		I. 4,7 - >4,7 - <4,7	- $HOOC – NH_2 –R$ - $NH^+_3– R –COO^-$ - $NH^+_3– R –COOH$ - $NH_2 – COOH–R$ - $NH_2– R –COO^-$	а) к аноду б) к катоду в) отсутствует	I.2в II.5а III.3б
8	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие между раствором и его свойствами*		
		2. Истинные 3. Коллоидные 4. ВМВ	а) термодинамическая устойчивость б) способность к набуханию в) большое осмотическое давление г) светорассеяние д) способность к застудневанию е) способность коагулировать под действием электролитов	1а,в 2г,е 3а,б,г,д
9	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Установите соответствие между прибором и его применением для определения:*		
		1) Калориметр 2) Фотоэлектроколориметр 3) Сталагмометр 4) Вискозиметр	а) вязкости б) теплового эффекта в) оптической плотности г) pH	1б 2в 3е 4а
		I. Потенциометр II. Кондуктометр	д) электропроводности е) поверхностного натяжения	5г 6д
ЗАДАНИЕ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ Инструкция к выполнению: 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответаожидается последовательностьэлементов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариантыответа. 3. Построить верную последовательность из предложенныхэлементов. 4. Записать буквы / цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа внужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или135)				
10	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Расположите ответы в порядке увеличения энтропии:* a) 1 моль кристаллическоговещества b) 1 моль пароввещества c) 1 моль вещества в жидкойфазе		132

11	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Расположите в порядке возрастания вязкости приведенные ниже растворы равных концентраций:* 1) растворжелатина 2) коллоидный растворпротаргол 3) раствор калияйодида	321
ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ ОДНОГО ВЕРНОГО ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА Инструкция к выполнению: 1) Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенныхвариантов. 2) Внимательно прочитать предложенные вариантыответа. 3) Выбрать один ответ, наиболееверный. 4) Записать только номер (или букву) выбранного вариантаответа. 5) Записать аргументы, обосновывающие выборответа			
12	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Укажите раствор, обладающий буферным действием:* а) KCl, NaCl, H_2O б) KH_2PO_4, Na_2HPO_4, H_2O в) CH_3COOH, H_2O г) HCl, H_2O д) KCl, H_2O	б
13	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Во сколько раз (в среднем) по правилу Вант-Гоффа замед- лится разложение лекарственных препаратов, если их хра- нить не при 20°С, а при 0°С?* а)3 б)6 в)9 г) 12	в
14	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Укажите прибор для определения вязкости растворов ВМВ:* а) потенциометр б) фотоколориметр в) сталагмометр г) капиллярный вискозиметр	г
ЗАДАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ НЕСКОЛЬКИХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА ИЗ ПРЕДЛОЖЕННЫХ И РАЗВЕРНУТЫМ ОБОСНОВАНИЕМ ВЫБОРА Инструкция к выполнению: I. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответаожидается несколько из предложенныхвариантов. II. Внимательно прочитать предложенные вариантыответа. III. Выбрать несколько верных вариантов ответов (2, 3, 4,все). IV. Записать последовательно номера (или буквы) выбранных вариантов без пробелов и знаков препинания (например,135). V. Записать развернутое обоснованиевыбора			
15	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Выберите функции состояния термодинамической системы:* а) внутренняя энергия б) теплота в) энтропия г) работа д) энергия Гиббса.	авд

16	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Какие свойства растворов относятся к коллигативным?* а) разложение б) повышение температуры кипения в) осмотическое давление г) перегонка д) понижение температуры замерзания	бвд
17	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Найдите кинетические характеристики химической реакции* а) объем реакционной смеси б) цвет в) масса г) механизм процесса д) скорость реакции	гд
18	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Укажите условия, необходимые для получения коллоидных растворов:* а) хорошая растворимость дисперсной фазы в дисперси- онной среде б) наличие стабилизатора в) высокая концентрация дисперсной фазы г) плохая растворимость дисперсной фазы в дисперсион- ной среде	бг
19	ПК-7 ИД-ПК-7.2	*Укажите факторы, увеличивающие седиментационную устойчивость суспензий:* а) повышение температуры б) малая вязкость дисперсионной среды в) увеличение размеров частиц г) уменьшение размеров частиц д) большая вязкость дисперсионной среды	гд

ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА С КРАТКИМ ОТВЕТОМ (ВСТАВИТЬ ТЕРМИН, СЛОВОСОЧЕТАНИЕ И Т.П., ДОПОЛНИТЬ ПРЕДЛОЖЕНИЕ)
Инструкция к выполнению:
1) Внимательно прочитайте текст задания и поймите сутьвопроса.
2) Продумайте логику и полнотуответа.
3) Запишите недостающий термин, словосочетание и т.п. или дополните предложение (при необ- ходимости разделяя ответы знаком«;»)

20	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Закончите выражение закона Кольрауша: молярная электропроводность бесконечно разбавленного раствора равна……	сумме электрических проводимостей катиона и аниона
21	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Вставьте пропущенное слово: «В соответствии с правилом Ребиндера адсорбция ПАВ из водных раство- ров наиболее полно происходит на . . . . . адсорбентах».	неполярных
22	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Вставьте пропущенное слово: «Устойчивость коллоидных растворов по отношению к электролитной коагуляции в наибольшей степени повышается при адсорбции на их частицах.....веществ»	высокомолекулярных

ВИЗУАЛИЗИРОВАННЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Инструкция к выполнению:

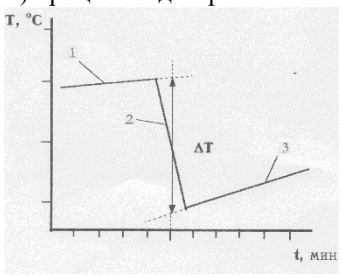
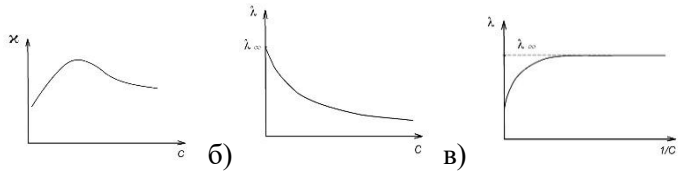
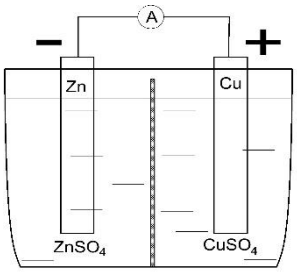
1 Внимательно рассмотреть рисунок.

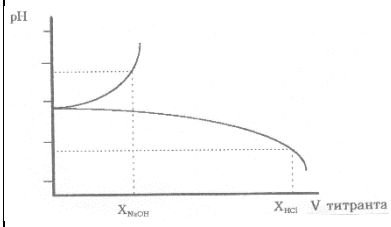
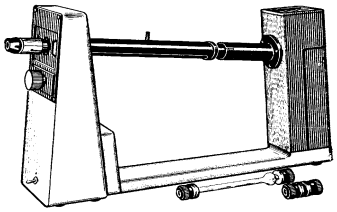
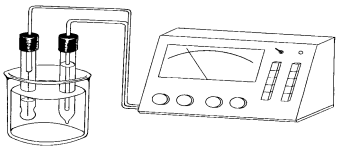
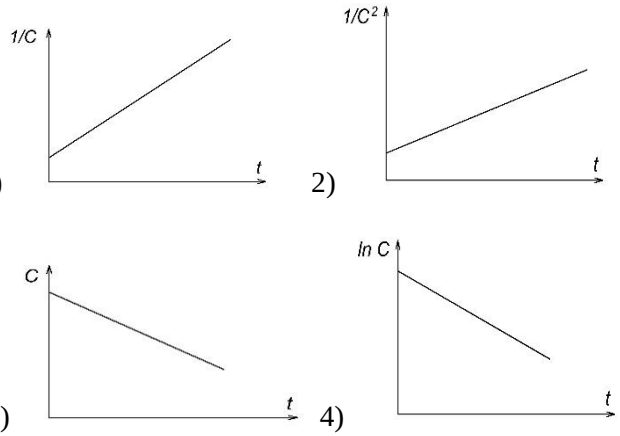
2 Прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.

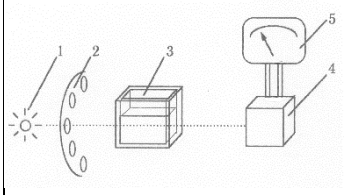
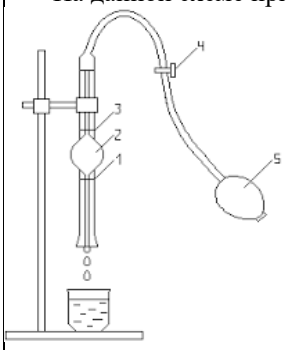
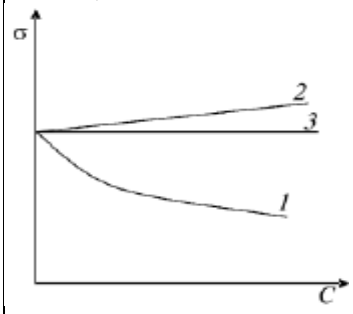
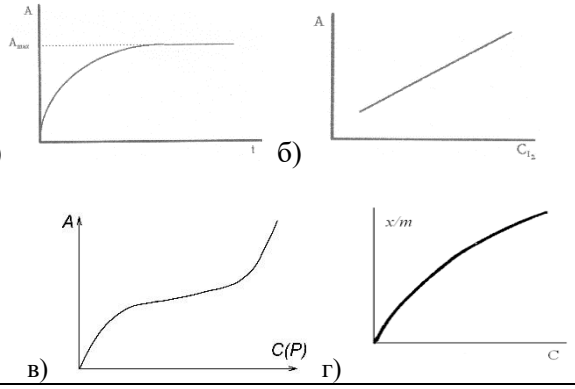
2 Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.

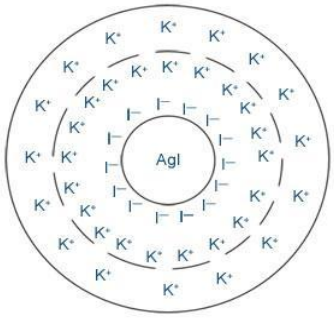
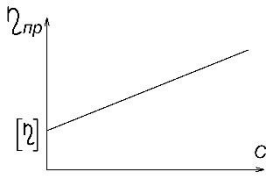
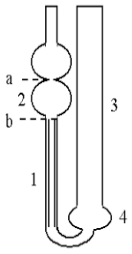
3 Выбрать один ответ, наиболее верный.

4 Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.

23	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Изменение температуры в главном периоде при растворении соли в воде свидетельствует о том, что: а) процесс экзотермический б) процесс эндотермический  1.Предварительный период. 2.Главный период. 3. Заключительный период.	б
24	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Укажите правильное математическое выражение второго начала термодинамики: а) $\frac{Q_1}{Q_2}=\frac{T_2}{T_1}$ б) $Q_1 \cdot Q_1 = T_1 \cdot T_2$ в) $\frac{\Delta Q}{T_2}=\frac{T_1}{\Delta Q}$ г) $\frac{Q_1-Q_2}{Q_1}=\frac{T_1-T_2}{T_1}=\eta$ д) $\frac{Q_2}{T_2}=\frac{T_1}{\Delta Q}$	г
25	ПК-7 ИД-ПК-7.2	3. Какой из графиков отражает зависимость удельной электропроводности раствора электролита от концентрации?  а) б) в)	а
26	ПК-7 ИД-ПК-7.2	На данном рисунке  приведена схема:	в

		а) кондуктометра б) электролизера в) гальванического элемента г) прибора для проведения электрофореза	
27	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Исходя из приведенного графика,  исследуемый буферный раствор более устойчив к действию: а) щелочи б) кислоты	б
28	ПК-7 ИД-ПК-7.2	На данном рисунке изображен прибор:  а) кондуктометр б) калориметр в) фотоколориметр г) поляриметр д) потенциометр	г
29	ПК-7 ИД-ПК-7.2	На данном рисунке изображен прибор:  а) кондуктометр б) калориметр в) фотоколориметр г) поляриметр д) pH-метр	д
30	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Установите соответствие между номером графика и порядком химической реакции:  Порядок реакции: а) нулевой б) первый в) второй г) третий	**1 в** **2 г** **3 а** **4 б**

31	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Принципиальная схема какого прибора изображена на данном рисунке:  а) кондуктометра б) калориметра в) фотоколориметра г) поляриметра д) потенциометра	в
32	ПК-7 ИД-ПК-7.2	На данной схеме приведен прибор:  а) калориметр б) седиментометр в) сталагмометр г) прибор Ребиндера д) вискозиметр Оствальда	в
33	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Установите соответствие между номером линии и природой веществ:  а) поверхностно-неактивные б) поверхностно-активные в) поверхностно-инактивные	**1 б** **2 в** **3 а**
34	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Выберите изотерму, соответствующую полимолекулярной адсорбции:  а) б) в) г)	в

35	ПК-7 ИД-ПК-7.2	На приведенном рисунке изображена схема строения:  а) мицеллы Гартли б) мицеллы Мак-Бена в) мицеллы коллоидного раствора г) липосомы д) коацервата	в
36	ПК-7 ИД-ПК-7.2	Данный график используют для определения:  а) изоэлектрической точки б) относительной вязкости в) удельной вязкости г) приведенной вязкости д) характеристической вязкости	д
37	ПК-7 ИД-ПК-7.2	На данной схеме приведен прибор:  а) калориметр б) седиментометр в) сталагмометр г) вискозиметр Оствальда д) прибор Ребиндера	г

Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка за от-вет	Критерии
Отлично	– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логическойпоследовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программногоматериала; – точно используетсятерминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными приме- рами, применять их в новойситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сфор-мированность и устойчивость компетенций, умений инавыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящихвопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научнойлитературы; – допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, кото- рые исправляются позамечанию.
Хорошо	– вопросы излагаются систематизировано ипоследовательно; – продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательныйхарактер; – продемонстрировано усвоение основнойлитературы. – ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содер-жанияответа,исправленныепозамечаниюпреподавателя;допущеныошибкаили более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко ис-правляются по замечанию преподавателя.
Удовлетвор и-тельно	–неполноилинепоследовательнораскрытосодержаниематериала,нопоказанооб-щее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточныедля дальней-шего усвоения материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительнымвопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использова- нии терминологии, исправленные после нескольких наводящихвопросов; – при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформи-рованность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новойситуации; продемонстрировано усвоение основнойлитературы.
Неудовлетв о- рительно	– не раскрыто основное содержание учебногоматериала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учеб-ногоматериала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, ко- торые не исправлены после нескольких наводящихвопросов - не сформированы компетенции, умения инавыки, отказ от ответа или отсутствиеответа

Критерии и шкала оценивания устного опроса

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	выставляется обучающемуся, если: 1) теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; 2) исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает теоретическийматериал; 3) свободно справляется с решениезадач, 4) использует в ответе дополнительныйматериал; 5) все задания, предусмотренные учебной программой,выполнены; 6) анализирует полученныерезультаты; 7) проявляет самостоятельность при трактовке и обоснованиивыводов
Хорошо	выставляется обучающемуся, если: **1** теоретическое содержание курса освоенополностью; **2** необходимые практические компетенции в основномсформированы; всепредусмотренныепрограммойобученияпрактическиезаданиявыполнены,новних имеются ошибки и неточности; 3 при ответе на поставленный вопрос обучающийся не отвечает аргументировано иполно. 4 знает твердо лекционный материал, грамотно и по существу отвечает на основные понятия.
Удовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: 1. теоретическоесодержаниекурсаосвоеночастично,нопроблемыненосятсущественного характера; 2. большинствопредусмотренныхучебнойпрограммойзаданийвыполнено,нодопускаются не точности в определенииформулировки; наблюдается нарушение логическойпоследовательности.
Неудовлетворительно	выставляет обучающемуся, если: 1. не знает значительной части программногоматериала; 2. допускает существенные ошибки; 3. так же не сформированы практическиекомпетенции; отказ от ответа или отсутствиеответа.

Критерии оценивания практическихзадач

Формапроведения текущегоконтроля	Критерии оценивания
Решения практической задачи	«5» (отлично) – выставляется за полное, безошибочное выполнение задания
	«4» (хорошо) –в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
	«3» (удовлетворительно) – допущены отдельные ошибки при выполнении задания.
	«2» (неудовлетворительно) – отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

Критерии оценивания тестовыхзаданий

Оценка	Коэффициент К (%)	Критерии оценки
Отлично	Свыше 80% правильных ответов	глубокое познание в освоенном материале
Хорошо	Свыше 70% правильных ответов	материал освоен полностью, безсущественных ошибок
Удовлетворительно	Свыше 50% правильных ответов	материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях
Неудовлетворительно	Менее 50% правильных ответов	материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня

Критерии оценивания на зачете

Шкала оценивания	Показатели
Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология. Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное Умеет делать выводы без существенных ошибок Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень куль- туры исполнения заданий.
Не зачтено	Не достаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе не используется научная терминология. Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками. Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач. Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень куль- туры исполнения заданий. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Отказ от ответа или отсутствие ответа.

Шкала оценки для проведения экзамена по дисциплине

Оценка за ответ	Критерии
Отлично	1.полно раскрыто содержаниематериала; 2.материал изложен грамотно, в определенной логическойпоследовательности; 3.продемонстрировано системное и глубокое знание программногоматериала; 4.точно используетсятерминология; 5. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новойситуации; 6. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений инавыков; 7.ответ прозвучал самостоятельно, без наводящихвопросов; 8. продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональныхзадач; 9.продемонстрировано знание современной учебной и научнойлитературы; 10. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются позамечанию.
Хорошо	2.вопросы излагаются систематизировано ипоследовательно; 3. продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательныйхарактер; 4.продемонстрировано усвоение основнойлитературы. 5.ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетовприосвещенииивторостепенныхвопросов,которыелегкоисправляютсяпо замечанию преподавателя.
Удовлетворительно	1.неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоенияматериала; 2.усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительнымвопросам; 3.имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящихвопросов; 4. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новойситуации; 5.продемонстрировано усвоение основнойлитературы.
Неудовлетворительно	- не раскрыто основное содержание учебногоматериала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебногоматериала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящихвопросов –не сформированы компетенции, умения инавыки, –отказ от ответа или отсутствиеответа