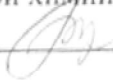



Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лазаренко Виктор Анатольевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 16.05.2023 12:36:28  
Уникальный программный ключ:  
45c319b8a032ab3637134215abd1c47533476766

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Курский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО КГМУ Минздрава России)

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании кафедры общей и  
биоорганической химии  
протокол №13 от «13» июня 2018 г.  
заведующий кафедрой общей и  
биоорганической химии  
профессор  Будко Е.В.

**УТВЕРЖДЕНО**

на заседании методического совета  
фармацевтического и  
биотехнологического факультетов  
протокол № 5 от «29» июня 2018 г.  
председатель методического совета  
доцент  Дроздова И.Л.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по «Физической и коллоидной химии»

Факультет	фармацевтический		
Специальность	33.05.01 Фармация		
Курс	2	Семестр	3,4
Трудоемкость (з.е.)	6		
Количество часов всего	216		
Форма промежуточной аттестации	экзамен		

**Разработчики рабочей программы:**

Доцент кафедры общей и биоорганической химии, к.х.н., доцент Оксененко О.И.

Рабочая программа дисциплины "Физическая и коллоидная химия" разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по специальности 33.05.01 Фармация.

## 1. Цель и задачи дисциплины

### Цель дисциплины

Формирование системных знаний о закономерностях протекания физико-химических процессов и явлений для использования их в целях предсказания хода процессов применительно к проблемам фармации.

### Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний в области основных закономерностей, определяющих направленность и скорость протекания физико-химических процессов, зависимость физико-химических свойств веществ от их химического состава, строения и от условий существования;
- формирование у студентов современного представления о свойствах межфазных поверхностей и дисперсных систем, значении основных закономерностей поверхностных и коллоидно-химических явлений в вопросах получения устойчивых лекарственных форм;
- изучение теоретических основ ряда физико-химических методов анализа, применяемых в фармации;
- формирование умений пользоваться лабораторным оборудованием и реактивами с соблюдением правил техники безопасности;
- развитие навыков интерпретации и оценки полученных результатов;
- формирование навыков самостоятельной и научно-исследовательской работы, включающей анализ научной литературы и официальных статистических обзоров, участие в проведении статистического анализа и публичное представление полученных результатов.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы и требования к планируемым результатам обучения по дисциплине

Дисциплина "Физическая и коллоидная химия"- относится к базовой части образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины обеспечивает достижение планируемых результатов освоения образовательной программы и направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция		Логическая связь с дисциплинами учебного плана
код	формулировка	
ОПК-7	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Физика Общая и неорганическая химия Аналитическая химия Органическая химия Ботаника Биология Биологическая химия Микробиология Общая гигиена Токсикологическая химия Фармакогнозия Математика

		Основы анализа лекарственных средств Фотолюминесцентные методы анализа Химические превращения ксенобиотиков в организме Химическое равновесие в фармацевтических процессах
--	--	---

### Содержание компетенций (этапов формирования компетенций)

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этапы формирования и индикаторы достижения компетенции		
		Знает	Умеет	Владет (имеет практический опыт)
1	2	3	4	5
ОПК-7	Готов к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическую сущность процессов, происходящих в живом организме</li> <li>- основы применения физико-химических методов анализа в фармации</li> <li>- основы применения математических методов в фармации</li> <li>- физические основы функционирования аппаратуры, используемой для решения профессиональных задач</li> <li>- сущность естественнонаучных понятий и методов, используемых для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основную аппаратуру, обеспечивающую проведение химических, физических, физико-химических и других методов анализа</li> <li>- использовать физико-химические, математические и иные естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач</li> <li>- анализировать и интерпретировать полученные результаты для решения профессиональных задач</li> <li>- определять место человека в ноосфере, особенности антропогенного воздействия на природу и его последствия</li> <li>- использовать математический аппарат для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- физико-химическими, математическими и иными естественнонаучными понятиями, терминами, законами при изложении, описании изучаемых, наблюдаемых биологических процессов, явлений, объектов</li> <li>- алгоритмом решения профессиональных задач на основе анализа и интерпретации результатов исследований</li> <li>- навыками формирования заключения по результатам физико-химических и естественнонаучных исследований</li> <li>- навыками выполнения химических, физических, физико-химических и других методов анализа</li> <li>- навыками расчета результатов анализа и их статистической обработки</li> </ul>

### 3. Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Код компетенции
1	2	3
<b>1. Предмет, задачи и методы физической химии.</b>  <b>Основные понятия и</b>	<b>Предмет, задачи и методы физической химии.</b> Основные этапы развития физической химии. Предмет физической химии, ее место среди естественнонаучных дисциплин и значение для фармации, медицины, биологии. Методы физической химии, основные разделы и направления развития.	ОПК-7

<p><b>законы химической термодинамики.</b> <b>Термохимия</b></p>	<p><b>Основы химической термодинамики. Термохимия.</b> Основные понятия и величины. Термодинамическая система, классификация: по состоянию, по взаимодействию с окружающей средой, по числу фаз, по числу компонентов. Состояние системы. Функции состояния. Термодинамические процессы. Внутренняя энергия, количество теплоты, теплоемкость, работа.</p> <p><b>Первое начало термодинамики.</b> Математическое выражение I-го начала, формулировки закона. Энтальпия. Изохорная и изобарная теплоты процесса и соотношение между ними.</p> <p><b>Термохимия.</b> Стандартные состояния, стандартные условия. Тепловой эффект химической реакции. Соотношение между тепловыми эффектами реакций при постоянном объеме и постоянном давлении. Термохимические уравнения. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Расчет стандартной теплоты химической по стандартным теплотам образования и сгорания веществ. Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры, Уравнения Кирхгофа. Теплоты растворения, сольватации, нейтрализации.</p> <p><b>Второе начало термодинамики.</b> Математическое выражение II-ого начала, формулировки закона. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия и ее связь с термодинамической вероятностью системы. Уравнение Больцмана. Расчет изменения энтропии для различных изотермических и неизотермических процессов и химической реакции.</p> <p><b>Третье начало термодинамики.</b> Абсолютная энтропия. Постулат Планка.</p> <p><b>Термодинамические потенциалы.</b> Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса. Критерий достижения химического равновесия. Свободная и связанная энергия. Максимальная и максимально полезная работа процесса и химическое средство.</p> <p><b>Термодинамика химического равновесия.</b> Закон действующих масс. Константа химического равновесия. Факторы, влияющие на равновесие. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Расчет равновесного выхода продуктов реакции. Уравнение изотермы химической реакции. Влияние температуры на равновесие. Уравнение изобары и изохоры химической реакции. Способы вычисления констант равновесия с использованием термодинамических величин (<math>\Delta H</math>, <math>\Delta U</math>, <math>\Delta G^0</math>, <math>\Delta F^0</math>, <math>\Delta S^0</math>). Химическое равновесие в гетерогенных системах.</p>	
<p><b>2. Химическое и фазовое равновесие.</b></p>	<p><b>Термодинамика фазовых равновесий.</b></p> <p>Основные понятия: фазовые переходы, фаза, компонент, число независимых компонентов, фазовое равновесие, число степеней свободы. Правило фаз Гиббса. Фазовые равновесия <b>в однокомпонентных системах.</b> Связь между давлением и температурой фазовых переходов.</p>	<p>ОПК-7</p>

	<p>Уравнение Клаузиуса – Клапейрона. Фазовые диаграммы. Диаграмма состояния воды. Фазовые равновесия <b>в двухкомпонентных системах</b>. Растворы реальные и идеальные. Значение растворов для фармации. Растворы летучих жидкостей. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля. Диаграммы «давление – состав», «температура – состав». Азеотропы. Разделение азеотропных смесей. Первый и второй законы Коновалова. Перегонка бинарных жидкостных смесей (дробная и непрерывная).</p> <p>Взаимонерастворимые жидкости. Перегонка с водяным паром, условия и теоретические основы. Ограниченно растворимые жидкости. Диаграммы растворения. Системы с верхней, нижней, с верхней и нижней критическими температурами растворения. Правило В.Ф.Алексеева. Диаграммы плавкости бинарных систем. Термический анализ (Н.С. Курнаков). Системы, состоящие из: неизоморфных веществ, веществ, образующих химическое соединение, веществ, образующих твердые растворы. Правило рычага для конденсированных систем. Анализ диаграмм плавкости при изучении лекарственных форм. Физические и химические несовместимости лекарственных веществ.</p> <p>Растворы нелетучих веществ. Коллигативные свойства растворов: относительное понижение давление пара, понижение температуры замерзания, повышение температуры кипения, осмотическое давление. Криометрия. Эбулолиометрия. Осмометрия. Осмотические свойства растворов неэлектролитов, электролитов. Изотонический, осмотический коэффициент. Криометрический, эбулиометрический и осмотический методы определения молярных масс. Фазовое равновесие <b>в трехкомпонентных системах</b>. Закон распределения Нернста. Коэффициент распределения. Жидкостная экстракция, условия. Расчет массы экстрагируемого вещества, степени извлечения, числа экстракций, необходимых для увеличения выхода продукта. Применение жидкостной экстракции в фармацевтической практике.</p>	
<p><b>3. Растворы электролитов.</b> <b>Электрохимия.</b></p>	<p><b>Электрохимия.</b> Растворы электролитов. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость, факторы, влияющие на нее. Значение буферных систем для биологии, фармации, химии. Электрическая проводимость растворов. Удельная, эквивалентная электрическая проводимость. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Кондуктометрические измерения. Электродные процессы и электродвижущая силы. Основные понятия и величины. Электроды первого и второго рода. Стандартный водородный электрод. Измерение электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Гальванические элементы, форма записи. Ионоселективные электроды. Применение в биологии,</p>	<p>ОПК-7</p>

	<p>медицине, фармации. Потенциометрический метод определение рН и его значение в фармацевтической практике. Электродвижущая сила гальванического элемента. Контактный и диффузионный потенциал. Концентрационные гальванические элементы их использование для измерения растворимости малорастворимых солей. Окислительно-восстановительные электроды и гальванические элементы. Расчет ЭДС цепи. Определение констант равновесия электрохимических реакций, стандартной энергии Гиббса..</p>	
<p><b>4. Химическая кинетика и катализ</b></p>	<p><b>Кинетика химических реакций и катализ.</b> Предмет химической кинетики и ее значение для фармации, медицины, биологии. Кинетическая классификация химических реакций. Порядок и молекулярность реакции. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на нее. Температурный коэффициент скорости реакции. Закон действующих масс. Константа скорости. Расчет константы скорости для реакции первого, второго порядка. Определение порядка реакции. Время полупревращения. Ускоренные методы определения сроков годности лекарственных веществ. Энергия активации, ее связь со скоростью реакции. Теория активных столкновений. Уравнение Аррениуса. Элементы теории переходного состояния. Активированный комплекс. Сложные реакции. Обратимые, параллельные, последовательные, сопряженные. Цепные реакции. Фотохимические реакции. законы фотохимии. Фотохимическая эффективность. Квантовый выход реакции. Фотосенсибилизация и ее значение при изготовлении и хранении лекарственных форм.</p> <p><b>Катализ.</b> Основные понятия, виды катализа, значение его для медицины, фармации и биологии. Механизм действие катализатора. Ферментативный катализ и его особенности. Ингибиторы, промоторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Теории катализа (А.А. Баландин, Н.И.Кобозев).</p>	ОПК-7
<p><b>5. Предмет и задачи коллоидной химии.</b></p> <p><b>Поверхностные явления.</b></p>	<p>Предмет коллоидной химии, задачи и методы. Основные этапы развитие коллоидной химии. Признаки объектов коллоидной химии. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии коллоидной химии. Значение коллоидной химии в развитии фармации.</p> <p><b>Поверхностное натяжение.</b> Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение классификация поверхностно-активных веществ и их применение. Изотерма поверхностного натяжения. Уравнение Шишковского. Правило Дюкло-Траубе. Методы определения поверхностного натяжения. Свойства ПАВ: поверхностная активность, гидрофильно-липофильный баланс.</p> <p><b>Коллоидные системы, образованные ПАВ.</b> Мицеллярные растворы ПАВ. Критическая концентрация мицеллообразования, методы ее определения. Солубилизация и ее виды, значение</p>	ОПК-7

	<p>в фармации. Липосомы. Гидрофильно-липофильный баланс. Число ГЛБ. Применение мицеллярных ПАВ в фармации.</p> <p>Когезия. Адгезия. Смачивание. Растекание инверсия смачивания. Коэффициент гидрофильности.</p> <p><b>Адсорбция.</b> Общие понятия. Адсорбция на границе раздела фаз: «жидкость-газ», «жидкость-жидкость», «твердое тело – газ», «твердое тело – жидкость». Избыточная адсорбция Гиббса. Уравнение Гиббса. Определение площади, длины молекулы ПАВ в насыщенном адсорбционном слое. Мономолекулярная адсорбция. Уравнение Лэнгмюра. Уравнение Фрейндлиха.</p> <p>Полимолекулярная адсорбция. Капиллярная конденсация.</p> <p><b>Адсорбция из водных растворов электролитов.</b> Влияние природы адсорбирующихся ионов и природы адсорбента. Правило уравнивания полярностей П.А.Ребиндера. Правило Ф.А.Панета-К.Фаянса. Ионообменная адсорбция. Иониты их классификация и применение в фармации.</p> <p><b>Хроматография.</b> Общие представления и классификация хроматографических методов по технике выполнения и по механизму процесса Гель-хроматография.</p> <p>Применение хроматографии для получения, очистки, разделения и анализа лекарственных веществ.</p>	
<p><b>б. Дисперсные системы, свойства. Получение, устойчивость и коагуляция лиофобных зольей.</b></p>	<p><b>Дисперсные системы.</b> Структура дисперсных систем: фаза, среда. Классификация дисперсных систем: по размерам частиц дисперсной фазы и по степени дисперсности, по подвижности частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсной среды, по характеру их взаимодействия.</p> <p><b>Методы получения и очистки дисперсных систем.</b> Методы получения: конденсационные, диспергационные, комбинированные. Очистка коллоидных растворов: диализ, электродиализ, ультрафильтрация.</p> <p><b>Электрокинетические явления.</b> Механизм возникновения электрического заряда на границе раздела двух фаз. Строение двойного электрического слоя и влияние на ДЭС разбавления и введения электролитов. Строение мицеллы лиофобных зольей. Формула мицеллы.</p> <p>Электрокинетические явления: электрофорез, электроосмос, применение в фармации.</p> <p>Экспериментальное определение электрокинетического потенциала. Уравнение Гельмгольца-Смолуховского.</p> <p><b>Устойчивость и коагуляция дисперсных систем.</b> Виды устойчивости: седиментационная, агрегативная. Коагуляция под действием электролитов, смесью электролитов, взаимная</p>	<p>ОПК-7</p>



	<p>коагуляция зелей. Правило Шульце-Гарди. Порог коагуляции. Коллоидная защита и ее роль в стабилизации коллоидных растворов лекарственных веществ. Теории коагуляции (Фрейндлиха, Дерягина – Ландау – Фервея – Овербека).</p> <p><b>Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем.</b> Броуновское движение и диффузия в коллоидных системах. Седиментация и седиментационная устойчивость. Уравнение Стокса. Седиментация в центробежном поле. Седиментационный анализ. Осмотическое давление и вязкость дисперсных систем.</p> <p><b>Оптические свойства и методы исследования дисперсных систем.</b> Рассеяние света. Уравнение Рэлея. Оптические методы исследования и анализа дисперсных систем.</p> <p><b>Отдельные классы дисперсных систем.</b> Суспензии и их свойства. Устойчивость и факторы ее определяющие. Флокуляция. Седиментационный анализ суспензий. Пасты. Пены. Применение в фармации. Эмульсии и их свойства. Получение. Эмульгаторы и механизм их действия. Правило Банкрофта. Тип эмульсий и способы его определения. Обращение фаз эмульсий. Устойчивость эмульсий и величины ее характеризующие. Разрушение эмульсий. Коалесценция. Свойства концентрированных и высококонцентрированных эмульсий. Преимущества приема лекарственных средств в виде эмульсий.</p> <p><b>Аэрозоли и их свойства.</b> Получение, аэрозольная упаковка. Молекулярно-кинетические свойства. Электрические свойства. Разрушение аэрозолей. Применение аэрозолей в фармации.</p> <p><b>Порошки и их свойства.</b> Сыпучесть, распыляемость. Критический радиус частиц. Слеживание, гранулирование, абразивность порошков, насыпная плотность. Применение порошков в фармации.</p>	
<p><b>7. Высокомолекулярные вещества и их растворы</b></p>	<p><b>Высокомолекулярные вещества (ВМВ) и их растворы.</b> Классификация ВМВ. Структура, форма и гибкость макромолекул. Получение, применение и свойства ВМВ. Фазовые и физические состояния полимеров.</p> <p><b>Набухание и растворение ВМВ.</b> Механизм набухания. Термодинамика набухания и растворения ВМВ. Влияние факторов на степень набухания. Лиотропные ряды ионов.</p> <p><b>Вязкость растворов ВМВ.</b> Пластическая вязкость. Уравнение Бингама. Причины аномальной вязкости растворов полимеров. Методы измерения вязкости растворов ВМВ. Относительная, удельная, приведенная и характеристическая вязкость. Уравнение Штаудингера, Марка-Хаувинка-Куна. Определение молярной массы полимера вискозиметрическим методом.</p>	<p>ОПК-7</p>

	<p><b>Полиэлектролиты.</b> Белки. Изоэлектрическая точка и методы ее определения.</p> <p><b>Осмотические свойства растворов ВМВ.</b> Осмотическое давление растворов полимерных неэлектролитов. Уравнение Галлера. Определение молярной массы полимерных неэлектролитов. Мембранное равновесие Доннана.</p> <p><b>Выделение ВМВ из растворов.</b> Высаливание. Лиотропные ряды ионов. Коацервация – простая и комплексная. Микрокапсулирование.</p> <p><b>Гели и студни.</b> Классификация и применение гелей и студней. Застудневание, влияние различных факторов. Тиксотропия. Синерзис. Диффузия в гелях и студнях. Периодические реакции.</p> <p>Коллоидная химия и инновационные технологии. Нанотехнологии – перспективы развития в медицине, фармации.</p>	
--	---	--

#### 4. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах)

Наименование <i>раздела</i> дисциплины	Контактная работа			Внеаудиторная (самостоятельная) работа	Итого часов	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения		Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
	всего	из них				Традиционные	Интерактивные	
		лекции	лабораторные занятия					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1. Предмет, задачи и методы физической химии. Основные понятия и законы химической термодинамики. Термохимия</b>	9	-	9	9	18	СЗ, СИ, К	ПЗ, ЗС, УИРС	ДЗ, РГ, Т, С
<b>2. Химическое и фазовое равновесие.</b>	31	10	21	9	40	ЛТ, СЗ, ЛВ, СИ, К	ЛР, ПЗ, ЗС, МГ, УИРС	ДЗ, ЛР, РГ, Т, Пр., С
<b>3. Растворы электролитов. Электрохимия.</b>	24	6	18	10	34	ЛТ, СЗ, ЛВ, СИ, К	ЛР, ПЗ, ЗС, МГ, УИРС,	ДЗ, ЛР, РГ, Т, Пр., С
<b>4. Химическая кинетика и катализ</b>	6	-	6	5	11	СИ, К, СЗ	ПЗ, ЗС, УИРС,	ДЗ, РГ, Т, С
<b>5. Предмет и задачи коллоидной химии. Поверхностные явления.</b>	22	6	16	10	32	ЛТ, СЗ, ЛВ, СИ, К	ЛР, ПЗ, ЗС, МГ, УИРС	ДЗ, ЛР, РГ, Т, Пр., С
<b>6. Дисперсные системы, свойства. Получение, устойчивость и коагуляция лиофобных зольей.</b>	18	6	12	8	26	УФ, СЗ, ЛТ, ЛВ, СИ, К	ЛР, ПЗ, ЗС, МГ, УИРС	ДЗ, РГ, Т, Пр., С
<b>7. Высокомолекулярные вещества и их растворы</b>	14	4	10	5	19	ЛТ, СЗ,	ЛР, ПЗ, ЗС,	ДЗ, ЛР, Т, Пр., С

						ЛВ, СИ, К	МГ, УИРС	
<b>Экзамен</b>					<b>36</b>			<b>Т, Пр., С</b>
<b>ИТОГО:</b>					<b>216</b>			

#### 4.1. Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения

<b>ЛТ</b>	традиционная лекция	<b>УФ</b>	учебный видеофильм
<b>ЛВ</b>	лекция-визуализация	<b>ЗС</b>	решение ситуационных задач
<b>СЗ</b>	семинарское занятие	<b>МГ</b>	метод малых групп
<b>ЛР</b>	лабораторная работа	<b>УИРС</b>	учебно-исследовательская работа студента
<b>ПЗ</b>	практическое занятие	<b>К</b>	написание конспектов
<b>СИ</b>	самостоятельное изучение тем, отраженных в программе, но рассмотренных в аудиторных занятиях		

#### 4.2. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

<b>ДЗ</b>	проверка выполнения письменных домашних заданий	<b>Т</b>	тестирование
<b>ЛР</b>	защита лабораторных работ	<b>Пр.</b>	оценка освоения практических навыков (умений, владений)
<b>РГ</b>	оценка расчетно-графических работ	<b>С</b>	оценка по результатам собеседования (устный опрос)

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Основная литература

1. Физическая и коллоидная химия: учеб. для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация /под ред. А.П.Беляева.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2010.-701 с.**Гриф УМО**
2. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html>
3. Харитонов Ю.Я., Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html>
4. Практические навыки по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов фармацевтического и биотехнологического фак. / Курск.гос. мед. ун-т, каф. общей химии ; сост.: В. В. Новиков, О. И. Оксененко. - Курск : КГМУ, 2010.Режим доступа: [http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1035%2FП%2069-155861](http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1035%2FП%2069-155861)

### Дополнительная литература

1. Мушкамбаров, Н.Н. Физическая и коллоидная химия: для студ. медиц. вузов/Н.Н. Мушкамбаров.-М.:ГЭОТАР-МЕД, 2001.-384 с.:ил.-(XXI век).
2. Мушкамбаров Н.Н., Физическая и коллоидная химия: учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) [Электронный ресурс] учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями). / Мушкамбаров Н.Н. - 4-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 455 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859976522954.html>
3. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428443.html>
4. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Беляев А.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html>
5. Белопухов С.Л., Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / Белопухов С.Л., Немировская И.Б., Старых С.Э., Семко В.Т.,Шнее Т.В. ; под общ.ред. Белопухова С.Л. - М. : Проспект, 2016. - 240 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392196470.html>
6. Горшков В.И., Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 410 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015390.html>
7. Мельников М.Я., Практическая химическая кинетика. Химическая кинетика в задачах с решениями [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Под общей ред. М.Я. Мельникова - М. : Издательство Московского государственного университета, 2006. - 592 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211052331.html>
8. Справочные величины к изучению физической химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов биотехнологического и фармацевтического факультетов / Курск. гос. мед. ун-т, каф. общ. химии. - Курск : КГМУ, 2010.Режим доступа:[http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1056%2FC%2074-282920](http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1056%2FC%2074-282920)
9. Справочные величины к изучению коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб.-

метод. пособие для студентов биотех. и фармацевт. фак. / Курск.гос. мед. ун-т, каф. общей химии ; сост. : В. В. Новиков, О. И. Оксененко, В. П. Гугало. - Курск : КГМУ, 2010.Режим доступа: [http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1036%2FC%2074-398797](http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1036%2FC%2074-398797)

**Периодические издания (журналы) - нет**

**Электронное информационное обеспечение и профессиональные базы данных**

1. Официальный сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.  
URL:<https://elibrary.ru/>
2. Официальный сайт научной электронной библиотеки «КиберЛенинка».  
URL:<https://cyberleninka.ru/>
3. Официальный сайт химического факультета МГУ  
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>

к рабочей программе дисциплины  
ФИЗИЧЕСКАЯ И КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ  
программа 33.05.01 "Фармация" (ФГОС ВО специалитет)

**5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Основная литература**

1. Физическая и коллоидная химия: учеб. для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация /под ред. А.П.Беляева.-М.:ГЭОТАР-Медиа, 2010.-701 с.  
**Гриф УМО**
2. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, В. И. Кучук; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 752 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427668.html>
3. Харитонов Ю.Я., Физическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Харитонов Ю.Я. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 608 с.  
Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970423905.html>
4. Практические навыки по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов фармацевтического и биотехнологического фак. / Курск.гос. мед. ун-т, каф. общей химии ; сост.: В. В. Новиков, О. И. Оксененко. - Курск : КГМУ, 2010.Режим доступа:  
[http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1035%2FП%2069-155861](http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=3&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1035%2FП%2069-155861)

**Дополнительная литература**

1. Мушкамбаров, Н.Н. Физическая и коллоидная химия: для студ. медиц. вузов/Н.Н. Мушкамбаров.-М.:ГЭОТАР-МЕД, 2001.-384 с.:ил.-(XXI век).
2. Мушкамбаров Н.Н., Физическая и коллоидная химия: учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями) [Электронный ресурс] учебник для медицинских вузов (с задачами и решениями). / Мушкамбаров Н.Н. - 4-е изд., стер. - М. : ФЛИНТА, 2015. - 455 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97859976522954.html>
3. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия. Задачник [Электронный ресурс] / "А. П. Беляев, А. С. Чухно, Л. А. Бахолдина, В. В. Гришин; под ред. А. П. Беляева" - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 288 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428443.html>
4. Беляев А.П., Физическая и коллоидная химия. Практикум обработки экспериментальных результатов [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Беляев А.П. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 112 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434864.html>
5. Белопухов С.Л., Физическая и коллоидная химия. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / Белопухов С.Л., Немировская И.Б., Старых С.Э., Семко В.Т.,Шнее Т.В. ; под общ.ред. Белопухова С.Л. - М. : Проспект, 2016. - 240 с. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392196470.html>
6. Горшков В.И., Основы физической химии [Электронный ресурс]: учебник / В.И. Горшков, И.А. Кузнецов - М. : Лаборатория знаний, 2017. - 410 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001015390.html>
7. Мельников М.Я., Практическая химическая кинетика. Химическая кинетика в задачах с решениями [Электронный ресурс]: учебн. пособие / Под общей ред. М.Я. Мельникова - М. : Издательство Московского государственного университета, 2006. - 592 с. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5211052331.html>
8. Справочные величины к изучению физической химии [Электронный ресурс] : учеб.-

- метод. пособие для студентов биотехнологического и фармацевтического факультетов / Курск. гос. мед. ун-т, каф. общ. химии. - Курск : КГМУ, 2010.Режим доступа:[http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1056%2FC%2074-282920](http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1056%2FC%2074-282920)
9. Справочные величины к изучению коллоидной химии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие для студентов биотех. и фармацевт. фак. / Курск.гос. мед. ун-т, каф. общей химии ; сост. : В. В. Новиков, О. И. Оксененко, В. П. Гугало. - Курск : КГМУ, 2010.Режим доступа: [http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1036%2FC%2074-398797](http://library.kursksmu.net/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&I21DBN=MIXED&P21DBN=MIXED&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=I=&S21STR=CD-1036%2FC%2074-398797)

**Периодические издания (журналы) - нет**

**Электронное информационное обеспечение и профессиональные базы данных**

4. Официальный сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.  
URL:<https://elibrary.ru/>
5. Официальный сайт научной электронной библиотеки «КиберЛенинка».  
URL:<https://cyberleninka.ru/>
6. Официальный сайт химического факультета МГУ  
<http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/phys.html>

**Итого:**

- 1) основная литература ЭБС - 3
- 2) дополнительная литература ЭБС - 8
- 3) основная литература печатная наименования/экземпляры - 1/49
- 4) дополнительная литература печатная наименования/экземпляры - 1/24





### 6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 1 этаж, лекционная аудитория №4	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (150 п. м.):</b> специализированная мебель (учебная мебель, доска, трибуна лекторская); технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории (проектор, экран, ноутбук, микрофон, лазерная указка).	1. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 2. Операционная система — Microsoft WinPro 7, договор № 904 от 24.12.2010 3. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018 4. Программа для организации дистанционного обучения — ISpringSuite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015
2.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. К. Маркса, д. 3, 4 этаж, лекционная аудитория №3	<b>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (180 п. м.):</b> специализированная мебель (учебная мебель, доска, трибуна лекторская); технические средства обучения, служащие для представления информации большой аудитории (проектор, экран, ноутбук, лазерная указка, микрофон).	1. Пакет офисного ПО – Microsoft Win Office Pro Plus 2010 RUS OLP NL, договор № 548 от 16.08.2010 2. Операционная система — Microsoft WinPro 7, договор № 904 от 24.12.2010 3. Антивирус – Kaspersky Endpoint Security, договор № 832 от 15.10.2018 4. Программа для организации дистанционного обучения — ISpringSuite 7.1, договор № 652 от 21.09.2015
3.	Российская Федерация, 305041, г. Курск, ул. Ямская, д. 18, 6 этаж, каб. №621	<b>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе оснащенная лабораторным оборудованием:</b> специализированная мебель (учебная мебель, столы химические, доска); специализированное оборудование (муфельная печь, штативы лабораторные); учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.	

## 7. Оценочные средства

### Вопросы для устной части экзамена

#### Термодинамические показатели в фармацевтической отрасли

1. Термодинамическая система - определение понятию, виды. Экстенсивные и интенсивные термодинамические параметры.
2. Функция состояния, термодинамически равновесное состояние, термодинамический процесс: определение понятий.
3. Внутренняя энергия. Факторы, влияющие на запас внутренней энергии в системе. Характеристика внутренней энергии как термодинамического параметра. Связь внутренней энергии системы с тепловым эффектом процесса.
4. I закон термодинамики. Выражения I начала термодинамики для изобарного, изохорного, изотермического и адиабатического процессов.
5. Связь энтальпии с внутренней энергией. Факторы, влияющие на запас энтальпии в системе. Характеристика энтальпии как термодинамического параметра. Связь энтальпии системы с тепловым эффектом процесса.
6. Тепловой эффект химической реакции - определение понятию. Тепловой эффект в изохорных и изобарных условиях. Уравнение, связывающее тепловой эффект при постоянном объеме и при постоянном давлении. Условия, при которых они одинаковы.
7. Формулировка закона Гесса. Стандартная теплота образования - определение понятию. Привести уравнение химической реакции, тепловой эффект которой равен теплоте образования  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Следствие закона Гесса для расчета теплового эффекта химической реакции по теплотам образования участников реакции.
8. Формулировка закона Гесса. Стандартная теплота сгорания - определение понятию. Привести уравнение химической реакции, тепловой эффект которой равен теплоте сгорания  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Следствие закона Гесса для расчета теплового эффекта химической реакции по теплотам сгорания участников реакции.
9. Закон Кирхгофа: словесная формулировка и математическое выражение в дифференциальной и интегральной формах для изохорного и изобарного процессов. Практическое использование закона Кирхгофа.
10. Теплоемкость - определение понятию. Средняя и истинная теплоемкости. Удельная и молярная теплоемкости. Единицы измерения. Факторы, влияющие на величину теплоемкости. Изохорная и изобарная теплоемкости. Способ расчета изменения теплоемкости системы в химической реакции.
11. Самопроизвольные процессы - определение понятию. Характерные признаки самопроизвольных процессов. Словесные формулировки II закона термодинамики. Математические формулировки II закона термодинамики.
12. Общая характеристика устройства и работы тепловой машины Карно. Уравнение для расчета коэффициента полезного действия идеальной тепловой машины.
13. Понятие энтропии. Свойства энтропии. Изменение энтропии в обратимых и необратимых процессах в изолированной и неизолированной системе. Связь энтропии с термодинамической вероятностью состояния системы. Расчет изменения энтропии при фазовых переходах.
14. Третий закон термодинамики. Абсолютная энтропия - определение понятию. Принцип расчета абсолютной энтропии вещества при температуре  $T_x$  при условии, что до  $T_x$  происходит плавление и кипение вещества. Расчет изменения энтропии химической реакции по значениям стандартных энтропий участников реакции.
15. Характеристические функции: определение понятию. Основные характеристические функции. Уравнения, связывающие  $G$ ,  $H$  и  $G$ ,  $F$ . Уравнение Гиббса-Гельмгольца для изохорного и изобарного процессов. Практическое использование уравнения.
16. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Свойства энергии Гиббса как термодинамического параметра. Способы расчета  $\Delta G$  в различных процессах. Энергия

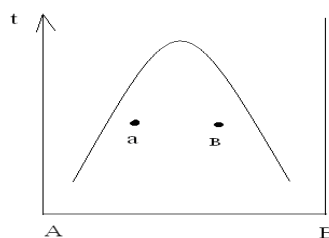
- Гиббса как критерий направленности и предела самопроизвольного процесса в закрытых системах при  $T = \text{const}$  и  $p = \text{const}$ .
17. Энергия Гиббса как критерий направленности химической реакции. Стандартная энергия Гиббса образования. Расчет  $\Delta G$  реакции: по стандартным изобарным потенциалам образования участников химической реакции, по тепловому эффекту химической реакции, по величине ЭДС гальванического элемента.
  18. Термодинамическое равновесие - определение понятию. Термодинамическая функция, используемая как критерий равновесия в изолированной системе. Термодинамическая функция, используемая как критерий равновесия в закрытой системе при  $p = \text{const}$  и  $T = \text{const}$ .
  21. Характеристические функции: определение понятию. Основные характеристические функции. Уравнения, связывающие  $G$ ,  $H$  и  $G$ ,  $F$ . Уравнение Гиббса-Гельмгольца для изохорного и изобарного процессов. Практическое использование уравнения.

### Растворы

19. Закон Рауля для разбавленных растворов нелетучих веществ. Зависимость от температуры давления насыщенного пара над раствором и чистым растворителем.
20. Определение понятию "коллигативные свойства". Криоскопический, эбулиоскопический эффект и осмос в растворах электролитов и неэлектролитов. Определение изотонического коэффициента путем измерения понижения температуры замерзания раствора по отношению к температуре замерзания растворителя.
21. Определение явлению криоскопического эффекта. Уравнение, отражающее этот эффект в растворах неэлектролитов и слабых электролитов. Проиллюстрировать криоскопический эффект на графике зависимости давления насыщенного пара от температуры для растворителя и раствора.
22. Определение молярной массы вещества криометрически. Явление, лежащее в основе метода. Особенности метода Рауста.
23. Криометрическое определение степени диссоциации. Физическое явление, лежащее в основе метода. Уравнение для расчета степени диссоциации при кондуктометрическом определении, экспериментально определяемая величина.
24. Эбулиоскопическая постоянная. Физический смысл и факторы, влияющие на величину  $K_{эб}$ . Уравнение для расчета  $K_{эб}$  по повышению температуры кипения раствора и по величине удельной теплоты испарения растворителя.
25. Осмотическое давление, закон Вант-Гоффа. Осмотическая концентрация (осмоляльность). Уравнение для расчета осмотического давления  $\Pi$  по результатам криометрии. Практическое значение метода криометрии.

### Фазовые равновесия

26. Правило фаз Гиббса. Число степеней свободы - определение понятию. Привести диаграмму плавкости для системы с одной эвтектикой. Подсчитать число степеней свободы для системы, характеризуемой фигуративной точкой, лежащей в гетерогенном поле расплава и кристаллов.
27. Диаграмма состояния однокомпонентной системы. Вид уравнения правила фаз Гиббса для описания однокомпонентной системы, на которую из внешних факторов влияют два:  $p$  и  $T$ . Общий вид диаграммы состояния воды.
28. Тип системы с ограниченной взаимной растворимостью, изображенной на рисунке. Пример системы такого типа. Правило Алексева. Что общего и чем отличаются системы, заданные фигуративными точками "а" и "в" ?



29. Правило рычага. Практическое использование правила. Привести диаграмму системы с ограниченной взаимной растворимости с верхней критической температурой растворения. Проиллюстрировать, используя диаграмму, правило рычага.
30. Закон Рауля. Свойства растворов, подчиняющихся закону Рауля. Диаграмма зависимости общего и парциальных давлений насыщенного пара от состава для идеальных смесей.
31. Свойства растворов с положительным отклонением от закона Рауля. Диаграмма зависимости общего и парциальных давлений насыщенного пара от состава при положительном отклонении от закона Рауля. Диаграммы кипения для растворов с небольшим положительным отклонением от закона Рауля в координатах  $p$  - состав и  $t$  - состав.
32. Диаграмма зависимости общего и парциальных давлений насыщенного пара от состава при небольшом отрицательном отклонении от закона Рауля. Диаграммы состояния для растворов с небольшим отрицательным отклонением от закона Рауля в координатах  $p$  - состав и  $t$  - состав. Свойства растворов с отрицательным отклонением от закона Рауля
33. Формулировка I закона Коновалова. Привести диаграмму кипения в координатах  $t$  - состав для растворов с небольшим положительным отклонением от закона Рауля и проиллюстрировать на ней выполнение I закона Коновалова.
34. II закон Коновалова. Диаграммы кипения для растворов с точкой  $\min$  на кривой общего давления в координатах  $p$  - состав и  $t$  - состав: общий вид диаграмм, обозначение линий. Азеотропная точка. Азеотропные смеси, их свойства.
35. Дистилляция (перегонка) - определение метода. Закономерность, лежащая в основе метода. Разновидности дистилляции. Конечный результат дистилляции бинарных смесей с небольшим отклонением от закона Рауля в оптимальных условиях.
36. Перегонка, основная закономерность. Виды перегонок. Оптимальные условия проведения процесса перегонки. Конечный результат дистилляции бинарных жидких смесей произвольного состава, компоненты которых образуют азеотроп.
37. Взаимно нерастворимые жидкости. Диаграмма зависимости общего и парциальных давлений насыщенного пара от состава смеси. Свойства систем с полной взаимной нерастворимостью компонентов.
38. Перегонка с водяным паром. Назначение метода, закономерности, используемые в методе. Расходный коэффициент пара. Уравнение для расчета массы вещества, перегоняемого с водяным паром.
39. Закон распределения. Условия выполнения закона. Обобщенный вид уравнения закона распределения в случае полной диссоциации или ассоциации (уравнения Шилова и Лепинь). Области использования закона распределения.
40. Диаграмма плавкости для систем с неограниченной растворимостью компонентов в жидком и взаимной нерастворимостью в твердом состоянии. Особенности кристаллизации чистых компонентов и смесей произвольного состава, отличных от состава эвтектических смесей. Особенности кристаллизации смесей эвтектического состава
41. Диаграмма плавкости для систем с одной эвтектикой: общий вид, обозначения. Эвтектическая точка. Эвтектическая смесь, эвтектическая температура. Свойства эвтектических смесей. Особенности кристаллизации эвтектических смесей. Эвтектические смеси в фармации.
42. Диаграмма плавкости для систем с неограниченной взаимной растворимостью компонентов в жидком и твердом состояниях (для изоморфных смесей). Особенности кристаллизации изоморфных смесей. Для смеси любого состава приведите кривую охлаждения и укажите на ней точки начала и конца кристаллизации.

#### **Кинетика**

43. Предмет и задачи химической кинетики. Скорость химической реакции (мгновенная и средняя): аналитическое выражение, способы нахождения по кинетическим кривым. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

44. Назначение и принцип метода ускоренного старения лекарственной формы. "Срок годности лекарственной формы" - определение понятия. Температурный коэффициент "ускоренного старения лекарственной формы".
45. Порядок химических реакций. Реакции нулевого порядка: примеры. Вывод уравнений кинетики реакций нулевого порядка. Уравнение для расчета периода полупревращения реакций нулевого порядка. Свойства реакций нулевого порядка.
46. Порядок химических реакций. Реакции первого порядка: примеры. Вывод уравнений кинетики реакций первого порядка. Уравнение для расчета периода полупревращения реакций первого порядка. Свойства реакций первого порядка.
47. Реакции второго порядка. Вывод уравнений кинетики реакций второго порядка. Уравнение для расчета периода полупревращения реакций второго порядка. Свойства реакций второго порядка.
48. Определение порядка химической реакции методом подстановки, по периоду полупревращения, по линейной зависимости концентрации или ее производных от времени, дифференциальным методом Вант-Гоффа.
49. Энергетический барьер и энергия активации: определение понятием; факторы, влияющие на их значения. Уравнение Аррениуса, входящие в него величины. Графический вид уравнения Аррениуса. Нахождение констант уравнения Аррениуса.
50. Графическая зависимость изменения энергии по ходу обратимой реакции. Взаимосвязь скорости реакции и энергии активации химической реакции. Факторы, влияющие на энергию активации. Способы нахождения энергии активации. Уравнение Аррениуса в экспоненциальной форме: предэкспоненциальный множитель, стерический фактор.

#### **Электропроводность. Кондуктометрия.**

51. Удельная и эквивалентная электрическая проводимость - определение понятий, единицы измерения. Факторы, влияющие на их значения. Разведение, его связь с концентрацией, единицы измерения. Связь между удельной и эквивалентной электропроводностями.
52. Зависимость удельной и эквивалентной электропроводности сильных и слабых электролитов от разведения: характер графической зависимости; причины, объясняющие эту зависимость.
53. Кондуктометрическое определение степени и константы диссоциации слабого электролита. Экспериментально определяемая величина. Расчет величины удельной и эквивалентной электропроводности по величине измеренного сопротивления раствора электролита. Расчет степени и константы диссоциации слабого электролита.
54. Кондуктометрическое титрование. Назначение, принцип и особенности метода. Кондуктометрическое титрование смеси сильной и слабой кислот сильным основанием. Анализ кривой титрования.

#### **Электродный потенциал. Потенциометрия**

55. Электродный потенциал: определение понятию, механизм возникновения, знак и величина электродного потенциала. Уравнение Нернста для расчета величины электродного потенциала. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал. Принцип определения величины электродного потенциала.
56. Классификация электродов по применению и по механизму возникновения электродного потенциала. Водородный и хлоридсеребряный электроды.
57. Уравнение Петерса для расчета величины редокс-потенциала. Факторы, влияющие на величину редокс-потенциала. Хингидронный электрод.
58. Биметаллический гальванический элемент: устройство, работа элемента, уравнение реакции, протекающей при его работе. Уравнение Нернста для расчета ЭДС гальванического элемента. Расчет изменения изобарного потенциала и константы равновесия химической реакции по величине ЭДС гальванического элемента.
59. Принцип измерения рН потенциометрически. Индикаторные электроды, используемые в рН-метрии. Водородный электрод определения (индикаторный). Определение рН с помощью водородно-каломельного гальванического элемента.

60. Потенциометрическое титрование. Назначение, принцип и особенности метода. Этапы проведения процесса. Интегральная кривая титрования сильной кислоты сильным основанием. Дифференциальная кривая титрования.

#### **Буферные растворы**

61. Буферные растворы: определение, состав, свойства. Уравнение для расчета рН кислотных и основных буферных растворов (уравнение Гендерсона-Гассельбаха). Факторы, влияющие на величину рН буферного раствора. Зона буферного действия.
62. Ацетатный буферный раствор, состав, свойства. Уравнение для расчета рН ацетатного буферного раствора. Факторы, влияющие на рН этого раствора. Механизм поддержания постоянства рН при добавлении сильной кислоты и сильного основания.
63. Бикарбонатный буферный раствор, состав, свойства. Уравнение для расчета рН бикарбонатного буферного раствора. Факторы, влияющие на рН этого раствора. Механизм поддержания постоянства рН при добавлении сильной кислоты и при добавлении сильного основания.
64. Буферная емкость, качественное и количественное определения понятию. Уравнения для расчета буферной емкости. Факторы, определяющие величину буферной емкости. Условия приготовления буферного раствора с максимальной буферной емкостью. Принципы определения буферной емкости по кислоте и сильному основанию.
65. Буферные кривые зависимостей: буферной емкости от соотношения концентраций компонентов, изменения рН буферного раствора от соотношения концентраций компонентов. Нахождение по кривой титрования слабой кислоты сильным основанием константы диссоциации слабой кислоты.

#### **Поверхностные явления**

66. Особенность энергетического состояния молекул поверхностного слоя на границе жидкость-газ. Внутреннее давление. Поверхностное натяжение. Единицы измерения.
67. Поверхностное натяжение - определение понятию. Факторы, влияющие на величину поверхностного натяжения. Изотермы поверхностного натяжения. Методы измерения поверхностного натяжения.
68. Строение адсорбционного слоя на границе жидкость-газ для разбавленных и концентрированных растворов ПАВ. Поверхностные пленки.
69. Поверхностно-активные вещества - определение. Свойства ПАВ. Особенность расположения молекул ПАВ в поверхностном слое. Изотерма поверхностного натяжения для растворов ПАВ. Правило Дюкло-Траубе - формулировка, иллюстрация на примере семейства изотерм поверхностного натяжения растворов жирных кислот.
70. Поверхностная активность - качественная и количественная характеристика. Единицы измерения. Способы определения поверхностной активности. Факторы, влияющие на величину поверхностной активности. Поверхностная активность для поверхностно-активных и поверхностно-инактивных веществ. Правило Дюкло-Траубе.
71. Адсорбция ПАВ на границе жидкость-газ: определение понятию, количественное выражение, единицы измерения. Уравнение Гиббса для расчета величины адсорбции на границе жидкость-газ, жидкость-жидкость.
72. Количественная характеристика адсорбции на твердом адсорбенте, единицы измерения. Экспериментальное определение адсорбции на твердом адсорбенте. Расчет величины адсорбции по уравнениям Фрейндлиха и Ленгмюра: общий вид уравнений; величины, входящие в них.
73. Механизм процесса адсорбции на твердом адсорбенте. Активные центры адсорбента. Физическая и химическая адсорбция: природа сил взаимодействия между адсорбтивом и адсорбентом, свойства. Факторы, влияющие на величину адсорбции на твердом адсорбенте.
74. Уравнение Фрейндлиха. Изотерма адсорбции по Фрейндлиху. Принцип нахождения констант в уравнении Фрейндлиха.
75. Основные положения теории Ленгмюра. Изотерма адсорбции Ленгмюра, ее анализ. Уравнение Ленгмюра: общий вид, величины, входящие в уравнение. Область

- концентраций, для которых выполняется уравнение Ленгмюра. Физический смысл констант уравнения, принцип их нахождения.
76. Основные положения теории БЭТ. Изотерма адсорбции БЭТ. Капиллярная конденсация. Рекуперация.
  77. Влияние природы растворителя на величину адсорбции из раствора. Правило уравнивания полярностей Ребиндера - формулировка. Выбор природы адсорбента при адсорбции ПАВ из растворов. Ориентация дифильных молекул ПАВ при адсорбции на твердом адсорбенте различной природы.
  78. Эквивалентная и избирательная адсорбция из растворов электролитов. Правило Панета-Фаянса. Адсорбция из растворов электролитов на адсорбентах с заряженной поверхностью. Зависимость величины адсорбции от заряда и радиуса иона. Лиотропные ряды.
  79. Ионообменная адсорбция. Особенности процесса, практическое использование. Свойства ионитов, определяемые свойствами матрицы ионитов. Деионизация воды: принцип метода, этапы процесса, схема деионизации воды.
  80. Определение явления ионообменной адсорбции. Механизм процесса ионообменной адсорбции. Схема процесса ионного обмена, идущего на катионите и анионите. Уравнение Никольского. Регенерация ионитов.
  81. Классификация ионитов по химической природе и по специфичности ионного обмена. Структура органических ионитов: матрица и функциональные группы. Понятия: фиксированный ион, противоион. Свойства ионитов, определяемые свойствами матрицы ионитов. Схемы процессов ионного обмена, идущих на катионитах и анионитах.
  82. Определение хроматографического метода анализа. Практическое использование метода, его применение в фармации. Принципы хроматографического анализа. Факторы, влияющие на полноту разделения смеси веществ при хроматографии. Хроматографическая кривая. Хроматографический пик, его параметры.
  83. Классификация хроматографических методов анализа по методике проведения процесса: проявительная (элюентная), вытеснительная, фронтальная хроматография. Последовательность этапов, подвижная фаза, вид хроматографической кривой. Практическое использование различных методик хроматографического анализа.
  84. Принцип разделения компонентов смеси при гель-хроматографии. Техника проведения процесса. Хроматографическая кривая при проявительнойгель-хроматографии, ее анализ.

#### **Дисперсные системы**

85. Дисперсные системы - определение понятию. Основные признаки дисперсных систем. Дисперсность. Удельная поверхность. Формулы для расчета удельной поверхности для систем со сферическими и кубическими частицами.
86. Классификация дисперсных систем: по размеру частиц дисперсной фазы, по агрегатному состоянию фаз, по отсутствию или наличию взаимодействия между частицами дисперсной фазы, по степени взаимодействия дисперсной фазы и дисперсионной среды.
87. Коллоидные растворы - определение понятию. Характеристика коллоидных растворов по четырем признакам классификации дисперсных систем. Общие и отличительные свойства коллоидных растворов.
88. Пептизация - определение понятию. Пептизация как метод получения коллоидных растворов. Адсорбционная пептизация. Диссолюционная пептизация. Пептизация при промывании осадка. Условия проведения и механизм процессов.
89. Очистка коллоидных растворов. Диализ: принцип метода. Простой, проточный или электродиализ, особенности перечисленных разновидностей. Компенсационный диализ и вивидиализ. Использование принципа вивидиализа в работе аппарата "искусственная почка". Ультрафильтрация.



90. Механизм образования ДЭС коллоидных мицелл. Формула коллоидной мицеллы золя в устойчивом состоянии (на примере любого золя, полученного методом химической конденсации). Соотношение между величиной  $\zeta$ - и  $\psi$ - потенциалов.
91. Привести уравнение реакции, лежащей в основе получения золя сульфата бария, и записать формулу мицеллы в устойчивом состоянии золя. Обозначить составные части мицеллы. Записать формулу мицеллы в изоэлектрическом состоянии.
92. Привести уравнение реакции, лежащей в основе получения золя иодида серебра, и записать формулу мицеллы в устойчивом и изоэлектрическом состояниях золя. Указать тип ДЭС.
93. Методы определения знака заряда коллоидных частиц: метод электрофореза, метод капиллярного анализа, на основе правила Шульце-Гарди, на основе взаимной коагуляции.
94. Классификация электрокинетических явлений. Электрофорез - определение явления, механизм процесса. Скорость движения заряженной частицы в электрическом поле, электрофоретическая подвижность (уравнение Гельмгольца-Смолуховского). Электроосмос - определение явления, механизм процесса.
95. Классификация электрокинетических явлений. Потенциал седиментации (эффект Дорна), потенциал протекания (эффект Квинке) - определение явлений, механизм процессов.
96. Устойчивость дисперсных систем - определение понятия. Седиментационная (кинетическая), агрегативная и конденсационная устойчивость дисперсных систем: определение понятием, общая характеристика. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем.
97. Факторы агрегативной устойчивости коллоидных растворов, характеристика их действия. Условие получения агрегативно устойчивого коллоидного раствора. Тип структуры ДЭС агрегативно устойчивого коллоидного раствора.
98. Физическая теория устойчивости гидрофобных дисперсных систем (теория ДЛФО). Потенциальные кривые взаимодействия коллоидных частиц: а) для энергии отталкивания; б) для энергии притяжения; в) результирующая кривая. Характеристика участков результирующей потенциальной кривой взаимодействия коллоидных частиц.
99. Коагуляция коллоидных растворов - определение понятия. Факторы, вызывающие коагуляцию. Потенциальная кривая взаимодействия коллоидных частиц. Объяснение коагуляции коллоидного раствора на основе анализа потенциальной кривой взаимодействия (по теории ДЛФО).
100. Правило Шульце-Гарди. Связь между коагулирующей способностью иона и порогом коагуляции электролита. Закон 6-ой степени (правило В.В.Дерягина и Л.Д.Ландау). Практическое использование правила Шульце-Гарди.
101. Кривая зависимости скорости коагуляции от концентрации электролита. Зона скрытой и явной коагуляции. Порог коагуляции (порог медленной коагуляции) - определение понятия. Концентрация коагуляции (порог быстрой коагуляции) - определение понятия.
102. Коагуляция коллоидных растворов электролитами. Скрытая и явная коагуляция, их признаки. Кривая зависимости скорости коагуляции от концентрации электролита. Изменение числа частиц различных порядков при быстрой коагуляции (кривые Смолуховского).
103. Оптические свойства коллоидных растворов. Природа специфических оптических свойств коллоидов. Светорассеяние. Конус Тиндала, опалесценция, дихроизм. Поглощение света. Практическое значение изучения оптических свойств коллоидов.
104. Оптические явления, возникающие в коллоидах, их характеристика. Нефелометрия - определение метода, закономерность, используемая в методе, практическое использование метода. Ультрамикроскопия: принцип метода. Физическое явление, лежащее в основе метода. Практическое использование ультрамикроскопии в изучении свойств дисперсных систем.

105. Эмульсии - седиментационно неустойчивые дисперсные системы. Факторы, повышающие седиментационную устойчивость. Агрегативная устойчивость эмульсий. Факторы агрегативной устойчивости. Основные факторы устойчивости при стабилизации эмульсий ионогенными, неионогенными и амфотерными эмульгаторами.
106. Методы определения типа эмульсии: по измерению электропроводности, по избирательному окрашиванию одной из фаз, по разбавлению эмульсии водой или маслом, по смачиванию гидрофобной или гидрофильной поверхностей.
107. Стабилизация эмульсий эмульгаторами ПАВ. Схемы процесса. Стабилизация эмульсий порошкообразными эмульгаторами. Схемы процесса. Особенности стабилизации эмульсий I рода мылами.
108. Седиментационный анализ. Назначение метода. Величина, измеряемая в эксперименте. Уравнение Стокса, условия его выполнения. Расчет по уравнению Стокса радиуса частиц дисперсной фазы. Кривые оседания для моно-, би- и полидисперсных систем, их анализ. Кривые распределения для моно-, би- и полидисперсных систем.

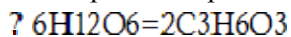
### ВМС

109. Высокмолекулярные вещества (ВМВ) – определение понятию. Классификация ВМВ. Свойства растворов ВМС. Отличия от истинных и коллоидных растворов. Фазовые состояния ВМС. Термомеханическая кривая, ее анализ.
110. Набухание ВМС: определение явлению, механизм процесса, стадии набухания. Степень набухания. Ограниченное и неограниченное набухание. Факторы, влияющие на набухание.
111. Вязкость растворов ВМС. Законы Ньютона и Пуазейля. Отличия растворов ВМС по вязкости от ньютоновских жидкостей. Причины отличий. Относительная, удельная, приведенная вязкость растворов ВМС. Уравнение Штаудингера. Характеристическая вязкость. Связь характеристической вязкости и молярной массы ВМС.
112. Вискозиметрический метод определения молярной массы ВМС: этапы определения, графическое нахождение характеристической вязкости, уравнение для расчета молярной массы.
113. Определение молярной массы по осмотическому давлению растворов ВМС. Уравнение Галлера. Преобразование уравнение Галлера в уравнение прямой линии.
114. Отклонение осмотического давления растворов ВМС от закона Вант-Гоффа, причины отклонений. Уравнение Галлера. Практическое использование уравнения. Мембранное равновесие Доннана.
115. Застудневание: определение явлению, механизм процесса. Зависимость скорости застудневания от концентрации раствора ВМС и температуры. Влияние рН на способность к застудневанию полиэлектролитов. Влияние электролитов на застудневание. Лиотропный ряд Гофмейстера.
116. Белки - полиэлектролиты. Кислые, основные или нейтральные белки, схематическое изображение. Зависимость суммарного заряда белковой молекулы (макроиона) от рН раствора (на примере кислого или основного белка). Изоэлектрическая точка белков. Область значений рН для ИЭТ кислых или основных белков. Свойства белков в изоэлектрическом состоянии.
117. Изоэлектрическая точка белка (ИЭТ). Общий принцип определения ИЭТ, ее нахождение по электрофоретической подвижности, по скорости застудневания, по степени набухания кристаллического белка.

## Банк профессионально-ориентированных ситуационных задач для экзамена

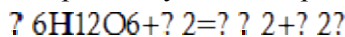
### ЗАДАЧА №1

В анаэробных процессах в организме глюкоза превращается в молочную кислоту:



(1)

В аэробных условиях протекает процесс:

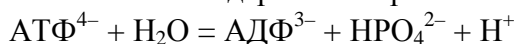


(2)

Какой из процессов энергетически более выгоден для организма, если

### ЗАДАЧА №2

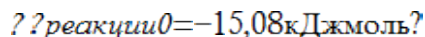
Изменение стандартной энергии Гиббса и энтальпии реакции гидролиза АТФ:



при стандартной температуре равны 5,4 кДж/моль и – 19,7 кДж/моль, соответственно. Рассчитайте изменение энтропии этой реакции и укажите преимущественное направление протекания реакции при температуре 37° С, рН = 7 и концентрациях АТФ<sup>4-</sup>, АДФ<sup>3-</sup>, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup> по 0,01 моль/л. Как повлияют ацидоз и алкалоз организма на равновесие реакции гидролиза АТФ?

### ЗАДАЧА №3

Вычислите константу равновесия реакции гидролиза глицил-глицина при 310 К, если



Сделайте заключение о практической обратимости реакции в данных условиях.

### ЗАДАЧА №4

Определить молярную концентрацию раствора глюкозы C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> при температуре 37°С, который изотоничен плазме крови.

### ЗАДАЧА №5

Каким по отношению к крови (гипо-, гипер-, изотоническим) будет при 310 К 20% раствор глюкозы (ρ = 1,08 г/мл), применяемый для внутривенного введения при отеке легкого?

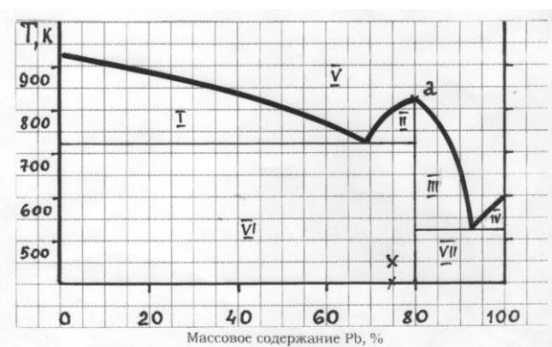
### ЗАДАЧА №6

При исследовании активности трансфераз динитрофенилгидразиновым методом применяют фосфатный буфер. Для его приготовления смешивают 840 мл раствора гидрофосфата натрия, с = 0,1 моль/л и 160 мл раствора дигидрофосфата калия, с = 0,1 моль/л. Вычислите рН такого буферного раствора (рК<sub>к</sub> = 6,9)

### ЗАДАЧА №7

В качестве основы для приготовления суппозиторий с новокаином было использовано 200 г расплава, содержащего 80% парафина и 20% метилстеарата. При охлаждении до момента образования эвтектики при температуре 309 К выкристаллизовалось 80 г парафина. Определите состав эвтектики.

### ЗАДАЧА №8



#### Диаграмма плавкости системы Mg - Pb

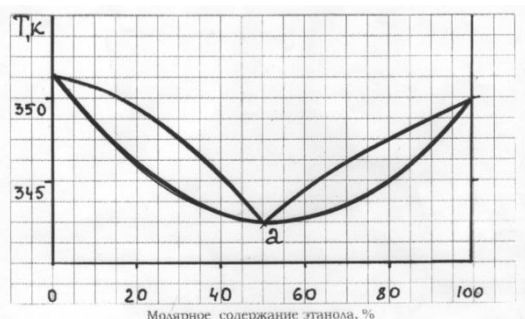
По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле IV.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «x».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «a»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «a». Что показывает число степеней свободы?

### ЗАДАЧА №9

#### Диаграмма кипения системы этанол-этилацетат

По диаграмме кипения определите:

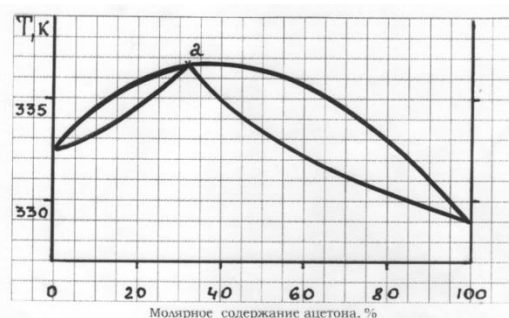


1. Температуру закипания смеси, содержащей 10 мол% этанола.
2. Укажите состав отгона и остатка при ректификации смеси, содержащей 30 мол% этилацетата.
3. Укажите состав пара для системы, обозначенной точкой «a».
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

### ЗАДАЧА №10

#### Диаграмма кипения системы хлороформ - ацетон

По диаграмме кипения определите:

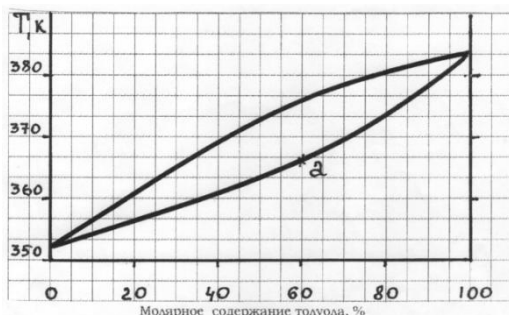


1. Температуру закипания смеси, содержащей 20 мол% хлороформа.
2. Укажите состав отгона и остатка при ректификации смеси, содержащей 20 мол% ацетона.
3. Укажите состав пара для системы, обозначенной точкой «a».
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

### ЗАДАЧА №11

#### Диаграмма кипения системы бензол - толуол

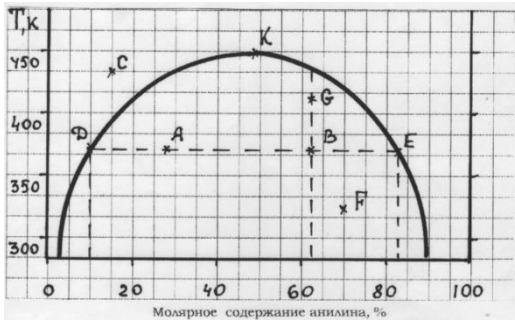
По диаграмме кипения определите:



1. Температуру закипания смеси, содержащей 30 мол% бензола.
2. Укажите состав отгона и остатка при ректификации смеси, содержащей 60 мол% толуола.
3. Укажите состав пара для системы, обозначенной точкой «a».
4. подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в этой точке. Что показывает число степеней свободы?

### ЗАДАЧА №12

### Диаграмма взаимной растворимости системы вода - анилин

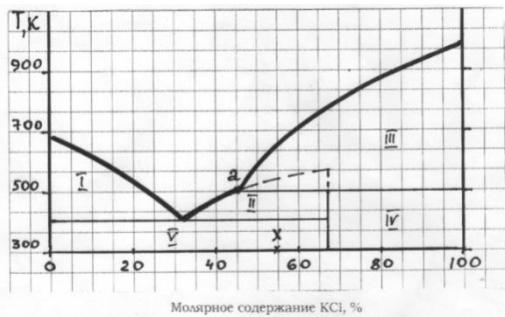


По диаграмме взаимной растворимости установите:

1. Количество и характер фаз в точке «С».
2. Чем отличаются системы в точках «А», «В», «G»?
3. Сформулируйте правило прямолинейного диаметра. Какая точка на диаграмме рассматривается как критическая?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы в точке «F». Что показывает число степеней свободы?

### ЗАДАЧА №13

#### Диаграмма плавкости системы CuCl - KCl

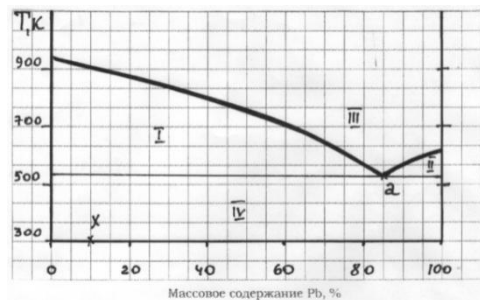


По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле II.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «х».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «а»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «а». Что показывает число степеней свободы?

### ЗАДАЧА №14

#### Диаграмма плавкости системы сурьма - свинец

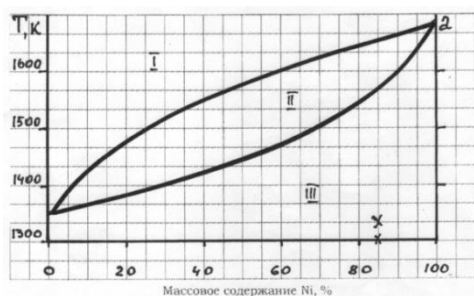


По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле I.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «х».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «а»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «а». Что показывает число степеней свободы?

### ЗАДАЧА №15

#### Диаграмма плавкости системы Cu - Ni



По диаграмме плавкости установите:

1. Количество и характер фаз в поле III.
2. Приведите принципиальный ход кривой охлаждения для системы состава «х».
3. Как именуется система, отвечающая фигуративной точке «а»?
4. Подсчитайте по правилу фаз Гиббса число степеней свободы для точки «а». Что показывает число степеней

свободы?

### ЗАДАЧА №16

Определите, какую массу пенициллина можно извлечь из 1 л производственной жидкости, содержащей 5 г пенициллина, при однократной экстракции его 300 мл амилацетата. Коэффициент распределения пенициллина между амилацетатом и водной средой равен 25.

### ЗАДАЧА №17

При хранении таблеток анальгина установлено, что константа скорости разложения анальгина при температуре 293 К составила  $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ с}^{-1}$ . Определите срок хранения таблеток (время разложения 10% вещества) при температуре 293 К.

### ЗАДАЧА №18

Константа скорости реакции разложения новокаина при температуре  $45^\circ\text{C}$  равна  $1,5 \cdot 10^{-5} \text{ сут}^{-1}$ . Чему равна скорость разложения новокаина при температуре хранения  $25^\circ\text{C}$ , если температурный коэффициент равен 2, а концентрация его в растворах для инъекций равна 0,07 моль/л ?

### ЗАДАЧА №19

Определите pH желудочного сока человека, если молярная электрическая проводимость его при  $37^\circ\text{C}$  равна 370

### ЗАДАЧА №20

Рассчитайте потенциал биологической окислительно-восстановительной системы:



$$\varphi^\circ(\text{CH}_3\text{COOH}, 2\text{H}^+, \text{CH}_3\text{CHO}) = -0,5818\text{В}, [\text{CH}_3\text{COOH}] = 0,1 \text{ моль/л}; [\text{CH}_3\text{CHO}] = 0,01 \text{ моль/л}.$$

### ЗАДАЧА №21

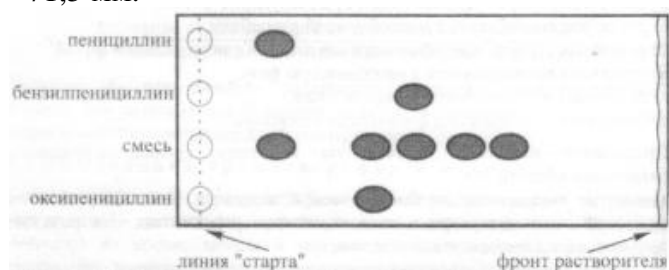
Максимальная адсорбция холестерина на адсорбенте АДБ составляет 0,7 мкмоль/г. Какая масса холестерина адсорбируется из плазмы крови, содержащей 4,8 мкмоль/мл холестерина, если постоянная K в уравнении Ленгмюра равна 0,5 мкмоль/мл, молярная масса холестерина составляет 387 г/моль, а для адсорбции было взято 10 г угля?

### ЗАДАЧА №22

На рисунке изображена проявленная тонкослойная хроматограмма лекарственных препаратов ряда пенициллина, выполненная в варианте со «свидетелями».

Какие вещества присутствуют в смеси?

Какие вещества не идентифицированы и можно ли их идентифицировать с помощью приведенных ниже значений  $R_f$  для аналогичных условий анализа, если  $l_0=120 \text{ мм}$ ,  $l_1=85 \text{ мм}$ ,  $l_2=71,5 \text{ мм}$ .



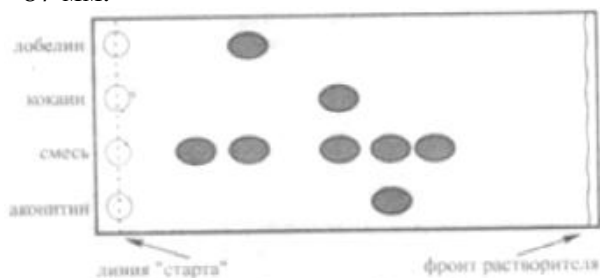
Вещество	Феноксипенициллин	6-аминопенициллановая кислота
$R_f$	0,6	0,71

### ЗАДАЧА №23

На рисунке изображена бумажная хроматограмма, полученная при наркологической экспертизе, выполненная в варианте со «свидетелями».

Какие вещества присутствуют в смеси?

Какие вещества не идентифицированы и можно ли их идентифицировать с помощью приведенных ниже значений  $R_f$  для аналогичных условий анализа, если  $l_0=125$  мм,  $l_1=65$  мм,  $l_2=87$  мм.



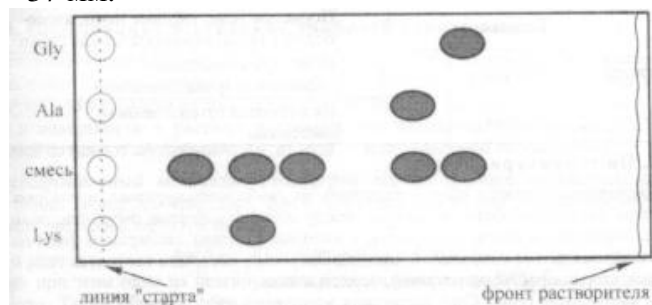
Вещество	Папаверин	Скопаламин	Кодеин	Атропин
$R_f$	0,70	0,52	0,35	0,17

### ЗАДАЧА №24

На рисунке изображена тонкослойная хроматограмма смеси аминокислот, выполненная в варианте со «свидетелями».

Какие вещества присутствуют в смеси?

Какие вещества не идентифицированы и можно ли их идентифицировать с помощью приведенных ниже значений  $R_f$  для аналогичных условий анализа, если  $l_0=100$  мм,  $l_1=19$  мм,  $l_2=37$  мм.



В-во	Glu	Asp	Lys	Arg	Ala	Gly	Val
$R_f$	0,15	0,18	0,32	0,36	0,64	0,68	0,76

### ЗАДАЧА №25

Концентрация кетоновых тел, накапливаемых в крови больных сахарным диабетом в течение суток, достигает 0,2 моль/л. Какое количество кетоновых тел адсорбируется из крови при гемосорбции, если емкость адсорбента равна  $3 \cdot 10^{-3}$  моль/л,  $K=6 \cdot 10^{-2}$  моль/л.

### ЗАДАЧА №26

Концентрация холестерина в плазме крови после проведения гемосорбции снизилась с 4,8 до 4,0 мкмоль/мл. Чему равна емкость данного адсорбента по холестерину (в мкмоль/г), если объем плазмы равен 1 л, а масса сорбента равна 10 г?

### ЗАДАЧА №27

К какому электроду будут передвигаться частицы белка (ИЭТ=4) при электрофорезе в ацетатном буфере, приготовленном из 100 мл раствора ацетата натрия с концентрацией 0,1 моль/л и 25 мл раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,2 моль/л.

### ЗАДАЧА №28

К какому электроду будет перемещаться при электрофорезе  $\beta$ -лактоглобулин в буферном растворе, содержащем равные концентрации гидрофосфат- и дигидрофосфат-ионов, если при  $\text{pH} = 5,2$  белок остается на старте?

#### **ЗАДАЧА №29**

Будет ли происходить набухание желатина (  $\text{ИЭТ}=4,7$ ) в ацетатном буфере с равным содержанием компонентов при температуре  $0^\circ\text{C}$ ? Как можно идентифицировать процесс набухания желатина?

#### **ЗАДАЧА №30**

При диагностике гнойного менингита определяют защитное число белков спинномозговой жидкости. Определите это число, если известно, что для предотвращения коагуляции 20 мл золя  $\text{AgBr}$  при действии 2 мл 10%-го  $\text{NaNO}_3$  потребовалось добавить к этому золю 3 мл спинномозговой жидкости, содержащей 2 г белков в 1 л.



**База типовых тестовых заданий для экзамена**  
(полная база тестовых заданий хранится на кафедре и в центре тестирования)

1. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

ОТКРЫТЫМИ СИСТЕМАМИ ЯВЛЯЮТСЯ

- сосуд Дьюара (термос)
- космический спутник
- компьютер
- человек
- ампула с раствором
- грелка с горячей водой
- керосиновая лампа
- автоклав

2. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ИЗМЕНЕНИЕ ЭНТРОПИИ ДЛЯ РЕАКЦИИ  $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$ , ИДУЩЕЙ В СТАНДАРТНЫХ УСЛОВИЯХ, ВЫЧИСЛЯЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

- $\Delta S_T^0 = 2S_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) - S_{298}^0(\text{O}_2) - 2S_{298}^0(\text{H}_2)$
- $\Delta S_T^0 = 2S_T^0(\text{H}_2\text{O}) + S_T^0(\text{O}_2) - 2S_T^0(\text{H}_2)$
- $\Delta S_T^0 = 2\Delta S_T^0(\text{H}_2\text{O}) - \Delta S_T^0(\text{O}_2) - 2\Delta S_T^0(\text{H}_2)$
- $\Delta S_T^0 = 2S_{298}^0(\text{H}_2\text{O}) - S_{298}^0(\text{O}_2) - S_{298}^0(\text{H}_2)$
- $\Delta S_T^0 = 2S_T^0(\text{H}_2\text{O}) - S_T^0(\text{O}_2) - 2S_T^0(\text{H}_2)$

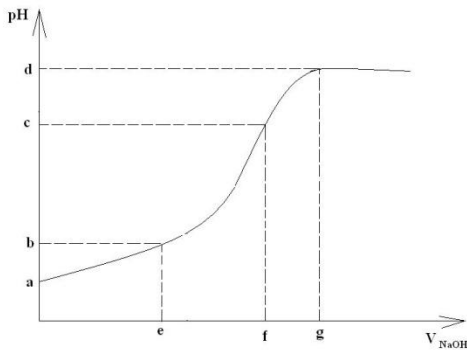
3. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ЗОНА БУФЕРНОГО ДЕЙСТВИЯ АЦЕТАТНОГО БУФЕРА ( $pK_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 4,76$ ) РАВНА

- 3,76 - 5,76
- 4,76 - 5,76
- 2,76 - 4,86
- 2,76 - 5,76
- 3,76 - 4,76

4. ВЫБЕРИТЕ НА ИЛЛЮСТРАЦИИ ТРЕБУЕМЫЙ ОБЪЕКТ

ТОЧКА, КОТОРАЯ НА КРИВОЙ ТИТРОВАНИЯ УКСУСНОЙ КИСЛОТЫ  
РАСТВОРОМ  $\text{NaOH}$  СООТВЕТСТВУЕТ  $pK_{\text{CH}_3\text{COOH}}$



5. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

КОНСТАНТА ДИССОЦИАЦИИ СЛАБОГО ЭЛЕКТРОЛИТА **K** РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$K = \frac{c \cdot \lambda_{\infty}}{\lambda_{\infty} \cdot (\lambda_V - \lambda_{\infty})}$

$K = \frac{c \cdot \lambda_{\infty}^2}{\lambda_{\infty} \cdot (\lambda_V - \lambda_{\infty})}$

$K = \frac{c \cdot \lambda_V^2}{\lambda_{\infty} \cdot (\lambda_{\infty} - \lambda_V)}$

$K = \frac{c^2 \cdot \lambda_{\infty}^2}{\lambda_{\infty} \cdot (\lambda_V - \lambda_{\infty})}$

$K = \frac{c \cdot \lambda_V^2}{\lambda_V \cdot (\lambda_{\infty} - \lambda_V)}$

6. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ИНДИКАТОРНЫЙ ЭЛЕКТРОД В pH-МЕТРИИ

- стеклянный
- хлорный
- каломельный
- хлоридсеребряный
- цинковый

7. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

КОНСТАНТУ СКОРОСТИ РЕАКЦИИ ПЕРВОГО ПОРЯДКА МОЖНО РАССЧИТАТЬ ПО УРАВНЕНИЮ

$k = \frac{1}{t}(C_0 - C)$

$k = \frac{1}{t} \frac{C_0 - C}{C_0 C}$

$k = \frac{1}{t} \frac{C_0^2 - C^2}{2C_0^2 C^2}$

$k = \frac{1}{t} \ln \frac{C_0}{C}$

$k = \frac{1}{t} (\lg C_0 - \lg C)$

8. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

РЕАКЦИЯ, ПРОТЕКАЮЩАЯ С НАИБОЛЬШЕЙ СКОРОСТЬЮ

- $A + B = AB$   $E_a = 200$  кДж/моль
- $A + B = AB$   $E_a = 110$  кДж/моль
- $A + B = AB$   $E_a = 80$  кДж/моль
- $A + B = AB$   $E_a = 150$  кДж/моль
- $A + B = AB$   $E_a = 30$  кДж/моль

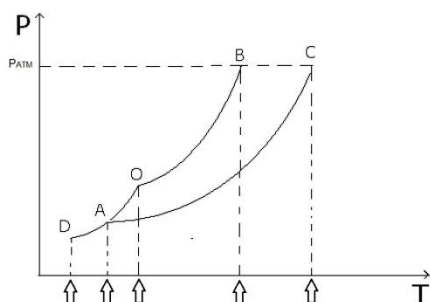
9. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗБАВЛЕННЫХ РАСТВОРОВ, ОСНОВАННЫЙ НА СРАВНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НАЧАЛА КИПЕНИЯ РАСТВОРА И ТЕМПЕРАТУРЫ КИПЕНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯ ( $P = \text{CONST}$ ), НАЗЫВАЕТСЯ

- осмометрия
- криоскопия
- тензиметрия
- эбуллиоскопия
- калориметрия

10. ВЫБЕРИТЕ НА ИЛЛЮСТРАЦИИ ТРЕБУЕМЫЙ ОБЪЕКТ

ОБОЗНАЧЬТЕ ТЕМПЕРАТУРУ ЗАМЕРЗАНИЯ ЧИСТОГО РАСТВОРИТЕЛЯ

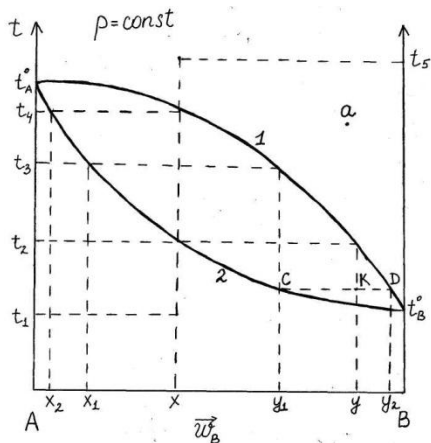


11. ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ СПИСКА

ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ – ЭТО УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМА ЭРИТРОЦИТОВ С ПОСЛЕДУЮЩИМ РАЗРЫВОМ ОБОЛОЧКИ ЭРИТРОЦИТОВ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ В \_\_\_\_\_ РАСТВОР.

12. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

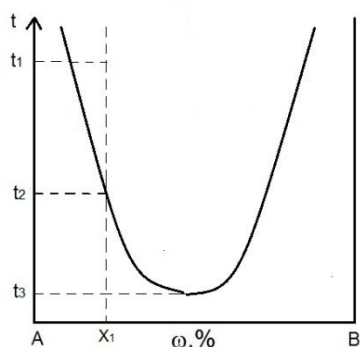
ЖИДКИЙ РАСТВОР СОСТАВА X (СМ. ИЛЛЮСТРАЦИЮ) ЗАКИПИТ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ



- $t_3$
- $t_1$
- $t_4$
- $t_A$
- $t_2$

13. ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ СПИСКА

РАСТВОРИМОСТЬ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ, ИЗОБРАЖЕННОЙ НА ДИАГРАММЕ СОСТОЯНИЯ, С ПОВЫШЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ\_\_\_\_\_.

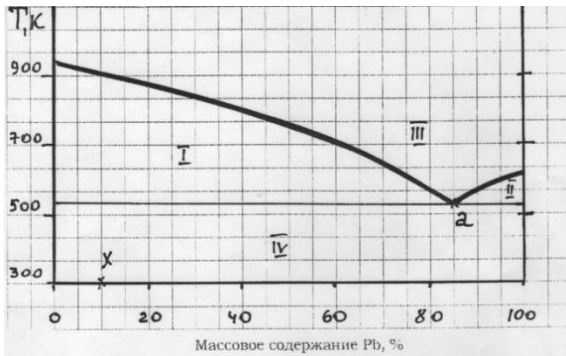


14. АЗЕОТРОПНЫЕ СМЕСИ **НЕЛЬЗЯ** ПЕРЕГОНКОЙ РАЗДЕЛИТЬ НА СОСТАВЛЯЮЩИЕ КОМПОНЕНТЫ, ПОТОМУ ЧТО

- кипят при высокой температуре
- кипят при переменной температуре
- состав пара над азеотропом равен составу жидкого раствора
- состав пара над азеотропом **не** равен составу жидкого раствора
- кипят при постоянной температуре

15. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

СИСТЕМА (СМ. ИЛЛЮСТРАЦИЮ) НИЖЕ ЛИНИИ СОЛИДУСА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ



- неустойчивые химические соединения
- твердые растворы замещения
- смесь кристаллов чистых компонентов
- смешанные кристаллы
- устойчивые химические соединения

16. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

МАССА ВЕЩЕСТВА, ПЕРЕШЕДШЕГО В ЭКСТРАГЕНТ ПРИ ОДНОКРАТНОЙ ЭКСТРАКЦИИ, РАССЧИТЫВАЕТСЯ ПО ФОРМУЛЕ

$m = m_0 - m_0 \left( \frac{V_1}{K_d V_2 + V_1} \right)$

$m = m_0 \left( 1 - \frac{K \cdot V_1}{K_d V_1 + V_2} \right)^2$

$m_1 = m_0 \frac{V_1}{K_d V_1 + V_2}$

$m_1 = m_0 \frac{V_2}{K_d V_2 + V_1}$

$m_1 = m_0 \left( \frac{V_2}{K_d V_1 + V_2} \right)^2$

17. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОЕ ВЕЩЕСТВО ПО ОТНОШЕНИЮ К ГРАНИЦЕ РАЗДЕЛА ВОДНЫЙ РАСТВОР-ВОЗДУХ

- $\text{CaCl}_2$
- $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$
- $\text{H}_2\text{SO}_4$
- $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$
- $\text{NaOH}$

18. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

СХЕМА ПРОЦЕССА ИОНООБМЕННОЙ АДСОРБЦИИ, ПРОХОДЯЩЕЙ НА ИОНИТЕ В  $\text{OH}^-$  ФОРМЕ, МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕНА УРАВНЕНИЕМ

- $\text{R-NH}_3\text{OH} + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{R-Cl} + \text{Na} + \text{NH}_3\text{OH}$
- $\text{R-NH}_3\text{OH} + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{R} + \text{NaCl} + \text{NH}_3\text{OH}$
- $\text{R-NH}_3\text{OH} + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{R-Cl} + \text{NaOH} + \text{NH}_3$
- $\text{R-NH}_3\text{OH} + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{R-NH}_3\text{Cl} + \text{NaOH}$
- $\text{R-NH}_3\text{OH} + \text{NaCl} \rightleftharpoons \text{R} - \text{Cl} + \text{Na} + \text{NH}_3\text{OH}$

19. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОЛЛОИДНЫХ РАСТВОРОВ

- косвенный
- электрохимический
- электрохимического диспергирования
- диффузный
- физической конденсации
- кинетический
- метод Ребиндера
- седиментационный

20. УКАЖИТЕ НЕСКОЛЬКО ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

ЛИОЗОЛЬ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ДИСПЕРСНУЮ СИСТЕМУ

- Т/Г
- Ж/Ж
- Ж/Г
- лиофобную
- связнодисперсную
- свободнодисперсную
- микрогетерогенную
- лиофильную

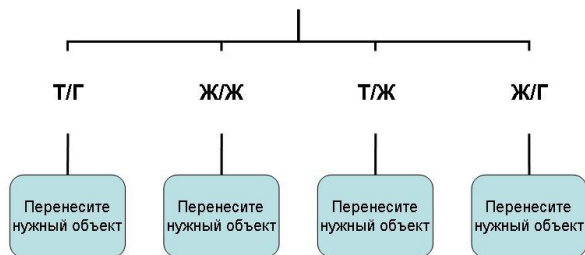
21. ВПИШИТЕ ЦИФРАМИ ЦЕЛОЕ ЧИСЛО

СКОРОСТЬ СЕДИМЕНТАЦИИ ПРИ УВЕЛИЧЕНИИ РАДИУСА ЧАСТИЦ В 3 РАЗА

УВЕЛИЧИТСЯ В \_\_\_ РАЗ

22. ПЕРЕМЕСТИТЕ В ЗАКРАШЕННЫЙ ПРЯМОУГОЛЬНИК ПРАВИЛЬНЫЙ ОБЪЕКТ

**Классификация  
дисперсных систем по агрегатному состоянию**



**ЭМУЛЬСИИ    ПОРОШКИ    СУСПЕНЗИИ    АЭРОЗОЛИ**

23. ВЫБЕРИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ ИЗ СПИСКА

ЗАРЯД БЕЛКА (ИЭТ = 4,8) ПРИ ЕГО ПОМЕЩЕНИИ В СРЕДУ С pH = 6,0 ИМЕЕТ \_\_\_\_\_ ЗНАЧЕНИЕ.

24. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ЭЛЕКТРОЛИТ С НАИБОЛЬШЕЙ ВЕЛИЧИНОЙ ПОРОГА КОАГУЛЯЦИИ ЗОЛЯ СУЛЬФАТА БАРИЯ, СТАБИЛИЗИРОВАННОГО СУЛЬФАТОМ КАЛИЯ

- LiCl
- KCl
- AlCl<sub>3</sub>
- NaCl
- CaCl<sub>2</sub>

25. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ПРИЧИНА ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ В КОЛЛОИДНЫХ СИСТЕМАХ

- наличие внешнего электрического поля
- наличие ионов в растворе
- образование ДЭС на частице дисперсной фазы
- возникновение разности потенциалов на мембране
- разная скорость движения ионов

26. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

ЦЕЛЬ ДИАЛИЗА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В ОСВОБОЖДЕНИИ КОЛЛОИДНОГО РАСТВОРА ОТ ЧАСТИЦ

- низкомолекулярных веществ
- коллоидного размера
- дисперсионной среды
- дисперсной фазы
- высокомолекулярных веществ

27. УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ

АДСОРБЕНТЫ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ РАЗНЫХ ПО ПОЛЯРНОСТИ ЖИДКОСТЕЙ

ЖИДКОСТЬ	АДСОРБЕНТ
бензол	каолин
вода	силикагель
	оксид алюминия
	сажа
	уголь

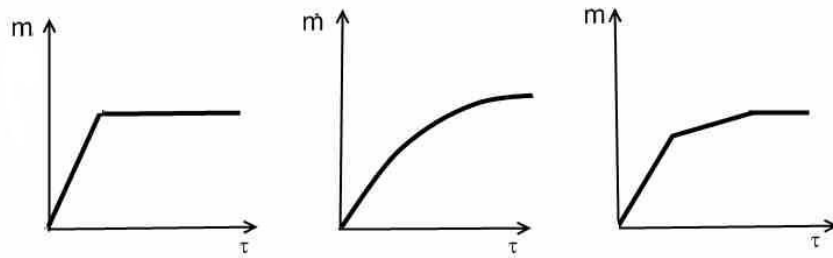
28. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

СОЛЮБИЛИЗАТЫ В ПРЯМЫХ МИЦЕЛЛАХ ПАВ

- водорастворимые витамины
- спирты
- жиры
- водорастворимые красители
- электролиты

29. ВЫБЕРИТЕ НА ИЛЛЮСТРАЦИИ ТРЕБУЕМЫЙ ОБЪЕКТ

ОБОЗНАЧЬТЕ КРИВУЮ ОСЕДАНИЯ ПОЛИДИСПЕРСНОЙ СИСТЕМЫ



30. УКАЖИТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

НЕФЕЛОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ИССЛЕДОВАНИЯ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ ОСНОВАН НА ИЗМЕРЕНИИ

- показателя преломления
- оптической плотности
- интенсивности рассеянного света
- мутности
- интенсивности поглощенного света