

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор по учебной работе  
Т.Ю. Нагорная  
1 марта 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физическая и коллоидная химия

Уровень образовательной программы специалитет

Специальность 33.05.01 Фармация

Форма обучения очная

Срок освоения ОП 5 лет

Институт Медицинский

Кафедра разработчик РИД «Химия»

Выпускающая кафедра «Фармакология»

Начальник учебно-методического управления Семенова Л.У.

Директор института Узденов М.Б.

Заведующий выпускающей кафедрой Хубиев Ш.М.

г. Черкесск, 2021г.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Химия» \_\_\_\_\_

от « 16 » 03 2021 г. Протокол № 8 \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



Асланукова М.М.

Рабочая программа дисциплины одобрена Советом Медицинского института

« 30 » 03 2021 г. Протокол № 8 \_\_\_\_\_

Председатель Совета Медицинского института \_\_\_\_\_



Узденов М.Б.

Разработчик:

\_\_\_\_\_  
Доцент, к.х.н.



\_\_\_\_\_  
Асланукова М.М.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	6
4.1 Объем дисциплины и виды работы.....	6
4.2 Содержание учебной дисциплины.....	7
4.2.1 Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля	7
4.2.2 Лекционный курс.....	8
4.2.3 Лабораторный практикум.....	12
4.2.4 Практические занятия.....	19
4.3 Самостоятельная работа.....	19
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	20
6 Образовательные технологии.....	24
7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	24
7.1 Перечень основной и дополнительной литературы.....	24
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	25
7.3 Информационные технологии.....	26
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	27
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.	27
8.2 Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	27
8.3 Требования к специализированному оборудованию.....	28
9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	28
Приложение 1. Фонд оценочных средств	
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** изучения дисциплины «Физическая и коллоидная химия» - дать будущему специалисту оптимальный и необходимый объём основ знаний, требуемых при подготовке профессиональных кадров в области фармации (и по другим специальностям, связанным с использованием различных физико-химических процессов) в профессиональной деятельности провизора, сформировать естественнонаучное мировоззрение, понимание основных закономерностей различных физико-химических, биологических и иных явлений природы и технологических процессов, овладеть физико-химическими основами прогнозирования, разработки, контроля, оптимизации различных технологических процессов, особенно – при получении, контроле качества, хранении, применении фармацевтических препаратов и лечебных средств.

### **Задачи дисциплины:**

- приобретение компетенций по следующим основным разделам современной физико-химической науки:
  - роль и значение методов физической и коллоидной химии в фармации;
  - основные разделы физической химии.
  - основные этапы развития физической и коллоидной химии, её современное состояние;
  - основы химической термодинамики;
  - учение о химическом равновесии;
  - термодинамика фазовых равновесий;
  - основы учения о растворах;
  - основные понятия и методы электрохимии;
  - основы химической кинетики;
  - основы учения об адсорбции и катализе;
- основы физикохимии дисперсных систем, растворов высокомолекулярных соединений;
- формирование навыков изучения научной литературы, и нормативной и нормативно-технической документации;
- формирование у студента навыков общения в коллективе.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Физическая и коллоидная химия» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Общая и неорганическая химия	Аналитическая химия
2	Физика	Фармацевтическая химия

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4
1.	ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов	<p>ИДОПК-1.2.1.Использует основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья;</p> <p>ИДОПК-1.2.2. Использует основные законы и закономерности физической химии, области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных химических проблем;</p> <p>ИДОПК-1.2.3.Производит расчеты концентрации растворов, расчеты термодинамических функций, скоростей химических реакций, констант равновесия и нестойкости комплексных ионов, произведения растворимости на основании данных электрической проводимости, электродвижущей силы гальванических элементов и количеств веществ, образующихся при электролизе и для оценки скорости коррозионных процессов;</p> <p>ИДОПК-1.2.4.Анализирует механизмы и условия протекания химических реакций</p> <p>ИДОПК-1.2.5. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов</p> <p>ИДОПК-1.2.6. Применяет теоретические законы физической химии к решению конкретных задач;</p> <p>ИДОПК-1.2.7.Проводит расчеты выхода продуктов химической реакции, пользуется современными справочниками термодинамических величин для расчета констант равновесия и расчета равновесий в сложных системах, умеет делать грамотные оценки приближенных значений термодинамических величин (если такие данные отсутствуют), умеет использовать диаграммы состояния, вычислять кинетические параметры реакций (константы скорости, энергии активации), определять возможность управлять химическим процессом на основании энергетических оценок,</p> <p>ИДОПК-1.2.8.Проводит реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов;</p>

		<p>рассчитывает количества веществ, образующихся при электролизе и при проведении экстракции и сорбции, умеет составить кинетические уравнения для задаваемого механизма химического процесса и т.п.</p> <p>ИДОПК-1.2.9. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов; навыками работы с приборами, проведения измерений и расчётов, решения химических задач, осмысления, анализа и защиты полученных результатов.</p>
--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры* (часов)	
		№ 2	№3
1	2	3	4
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	132,5	54	74
В том числе:			
Лекции (Л)	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	90	36	54
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	3,7	1,7	2
В том числе: индивидуальные и групповые консультации	3,7	1,7	2
<b>Самостоятельная работа (СР)** (всего)</b>	50	16	34
<i>Подготовка к занятиям (ЛЗ)</i>	14	4	10
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	16	6	10
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	12	4	8
<i>Самоподготовка</i>	8	2	6
<b>Промежуточная аттестация</b>	За		3
	Прием зачета	0,3	0,3
	Экзамен (Э)	33,5	
	<b>в том числе:</b>		Э(33,5)
	Прием экз., час.	0,5	
	Консультация, час.	2	2
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	216	72
	<b>зач. ед.</b>	6	2

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ сем	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности.включая СРО (час)							Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	Ат	КВР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	9
1	2	Химическая термодинамика	4	8		3			16	Текущий тестовый контроль, Решение ситуационных задач; Защита лабораторных работ, контрольная работа (3)
2	2	Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие.	4	8		3			15	
3	2	Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	2	6		3			9	
4	2	Общие (коллигативные) свойства растворов.	4	6		3			10	
5	2	Растворы электролитов и ионные равновесия. Слабые электролиты. Сильные электролиты	4	8		4			20	
6		<b>КВР, Атт.</b>					<b>0,3</b>	<b>1,7</b>	<b>2</b>	
		<b>Всего во втором семестре</b>	<b>18</b>	<b>36</b>		<b>16</b>	<b>0,3</b>	<b>1,7</b>	<b>72</b>	
7	3	Поверхностные явления. Поверхностно-активные вещества.	4	8		4			16	Текущий тестовый контроль, Решение ситуационных задач; Защита лабораторных работ, контрольная работа (Э)
8	3	Дисперсные системы	4	8		4			14	
9	3	Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	2	8		5			15	
10	3	Микрогетерогенные системы	2	4		5			11	
11	3	Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов	2	8		4			14	Индивидуальные и групповые консультации
12	3	Химические источники электрического тока. Электролиз.	2	4		4			10	
13	3	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом		4		4			8	
14	3	ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем	2	10		4			16	
		КВР, Атт						35,5	35,5	
15		Промежут. аттестация					0,5	2	2,5	экзамен
Итого: 3 семестр:			18	54		34	0,5	37,5	144	

Всего:	36	90		50	0,8	39,2	262	
--------	----	----	--	----	-----	------	-----	--

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	Химическая термодинамика	Первый закон (начало) термодинамики.	<p>Понятие о внутренней энергии. Процесс при постоянном объеме и постоянном давлении. Энтальпия. Математическое выражение первого закона термодинамики. Процессы при постоянной температуре.</p> <p>Теплота реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса, следствия из закона. Термохимические уравнения. Энтальпия фазовых превращений, образование, растворение. Расчет энтальпий химических реакций, энергий связи, гидратации, ионизации.</p>	<b>2</b>
2.		<p>Второй закон (начало) термодинамики. Термодинамические потенциалы. Термодинамические функции.</p>	<p>Энтропия. Постулат. Планка. Вычисления изменений энтропии в различных процессах. Абсолютная энтропия химических соединений. Предсказания возможности и направленности процесса. Цикл Карно и максимальный коэффициент полезного действия.</p> <p>Энтропия и вероятность. Статистическая интерпретация энтропии.</p> <p>Термодинамические потенциалы: изохорно-изоэнтروпийный (внутренняя энергия); изобарно-изоэнтропийный (энтальпия); изохорно-изотермический (свободная энергия Гельмгольца); изобарно-изотермический (свободная энергия Гиббса). Физический смысл потенциалов Гиббса и Гельмгольца. Стандартные значения термодинамических величин. Условия самопроизвольного протекания процессов</p>	<b>2</b>



			и достижения равновесия.	
3.	Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие.	Скорость химической реакции	Скорость химической реакции и методы её определения. Закон действующих масс для скорости реакции. Константа скорости реакции. Простые и сложные реакции. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики односторонних реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции. Теория активных соударений и теория активированного комплекса. Последовательные, параллельные и сопряженные реакции. Цепные реакции. Лимитирующая стадия сложной реакции. Метод стационарных концентраций. Реакции в растворах. Фотохимические реакции. Катализ	2
		Химическое равновесие	Изменение свободной энергии химической реакции между идеальными газами в зависимости от их парциальных давлений. Закон действующих масс. Константы равновесия $K_p$ и $K_c$ . Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции. Расчет констант равновесия с использованием термодинамических функций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость константы равновесия от температуры. Примеры гомогенных и гетерогенных равновесий. Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Расчет состава равновесной смеси и выхода реакции.	2
4.	Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	Фазовые диаграммы	Основные понятия и определения: «система», «фаза», «составные части системы», «независимые компоненты», «независимые параметры системы».	2

			<p>Однокомпонентные системы. Равновесный переход вещества из одной фазы в другую в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды. Тройная точка воды. Кривые плавления, испарения, возгонки, кристаллизации.</p> <p>Диаграмма состояния двухкомпонентных систем с простой эвтектикой. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии.</p>	
5.	Общие (коллигативные) свойства растворов.		<p>Давление насыщенного пара над идеальным раствором. Закон Рауля. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.</p> <p>Причины отклонений. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос и осмотическое давление. Физическая сущность осмоса. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах. Свойства разбавленных растворов. Давление насыщенного пара растворителя над раствором</p>	2
6.	Растворы электролитов и ионные равновесия.	Слабые электролиты	<p>Основные понятия электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда. Причины и механизмы электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды, pH растворов. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов. Гетерогенные равновесия. Равновесие в системе осадок - раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.</p>	2

6.		Сильные электролиты	Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Протолитическая теория растворов Бренстеда, электронная теория Льюиса. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет pH растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.	4
<b>Всего часов в 2 семестре</b>				<b>18</b>
<b>Семестр 3</b>				
7.	Поверхностные явления	Поверхностные явления. ПАВ	Поверхностные явления – адгезия, смачивание, растекание. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение жидкостей и растворов. Адсорбция на границе «раствор-воздух». Поверхностно-активные вещества. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Определение геометрических размеров адсорбата.	2
		Адсорбция	Уравнения изотермы адсорбции Генри и Лэнгмюра. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов. Адсорбция ионов. Лиотропный ряд. Изотерма адсорбции с константой обмена. Адсорбция на твердых телах. Сорбенты. Иониты. Удельная поверхность сорбентов. Физическая адсорбция и хемосорбция. Хроматография. Сущность и классификации методов, основные характеристики	2
8.	Дисперсные системы	Классификация дисперсных систем. Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем	Общая характеристика дисперсных систем. Природа и классификация дисперсных систем. Методы получения: конденсационные и дисперсионные. Очистка коллоидных растворов. Броуновское движение и диффузия. Седиментация в коллоидных системах и седиментационный анализ. Особенности оптических свойств коллоидных систем Теория строения двойного электрического слоя. Строение коллоидных частиц (мицелла). Электрофорез.	2

9.		Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов. Микрогетерогенные системы	Виды устойчивости коллоидных растворов. Факторы, влияющие на устойчивость. Коагуляция коллоидных систем. Коллоидная защита. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости. Общая характеристика дисперсных систем. Их термодинамическая неустойчивость. Классификация. Способы получения. Очистка от низкомолекулярных примесей. Гемодиализ. Вязкость. Реологические показатели систем. Реологические свойства крови. Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование. Солюбилизация. Коагуляция лиозолей. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости золей ДЛФО.	2
10	Основы электрохимии	Электропроводность растворов электролитов	Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша. Подвижность ионов. Числа переноса. Метод измерения электропроводности электролитов и его применение. Кондуктометрия.	2
12		Химические источники тока. Электролиз	Явления переноса при прохождении электрического тока. Электрическая проводимость растворов электролитов. Подвижность ионов. Числа переноса. Диффузный потенциал. Физические и химические цепи. Гальванические элементы. Поляризация. ЭДС поляризации. Электродная поляризация. Теория концентрационной поляризации Нернста. Полярография. Сущность электрохимической коррозии. Защита от коррозии. Методы защиты.	4
13		ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем.	Классификация ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем. Набухание. Осмотическое давление растворов ВМС. Мембранное равновесие Доннана. Гели и студни. Реологические свойства коллоидных систем. Вискозиметрия.	4
14			Итого а 3 семестре	18
13.	<b>Итого:</b>			36

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1.	Химическая термодинамика	Введение. Предмет и методы ТД	Инструктаж по ТБ. Входной контроль. Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики	1
		Первый закон (начало) термодинамики. Приложение первого начала термодинамики к химическим процессам.	Основные понятия. Виды термодинамических систем. Параметры систем. Энергия и формы её передачи. Работа в различных термодинамических процессах. Понятие о внутренней энергии. Процесс при постоянном объеме и постоянном давлении. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Математическое выражение первого закона термодинамики. Процессы при постоянной температуре. Теплота реакции. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса, следствия из закона. Термохимические уравнения. Энтальпия фазовых превращений, образование, растворение. Расчет энтальпий химических реакций, энергий связи, гидратации, ионизации.	2
		Лабораторная работа 1	<b>Лабораторная работа 1.</b> Определение энтальпии нейтрализации	1
		Второй и третий законы (начала) термодинамики.	Энтропия. Постулат Планка. Вычисления изменений энтропии в различных процессах. Абсолютная энтропия химических соединений. Энтропия и вероятность. Статистическая интерпретация энтропии. Расчеты изменения энтропии химической реакции.	2

		<p>Термодинамические потенциалы.</p> <p>Термодинамические функции.</p>	<p>Предсказания возможности и направленности процесса.</p> <p>Термодинамические потенциалы: изохорно-изоэнтропийный (внутренняя энергия); изобарно-изоэнтропийный (энтальпия); изохорно-изотермический (свободная энергия Гельмгольца); изобарно-изотермический (свободная энергия Гиббса). Физический смысл потенциалов Гиббса и Гельмгольца. Стандартные значения термодинамических величин. Условия самопроизвольного протекания процессов и достижения равновесия. Расчет энергии Гиббса.</p> <p><b>Контрольная работа 1</b></p>	2
2.	<p>Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие</p>	<p>Скорость химической реакции</p>	<p>Скорость химической реакции и методы её определения. Закон действующих масс для скорости реакции. Константа скорости реакции. Простые и сложные реакции. Молекулярность и порядок реакции. Уравнения кинетики односторонних реакций нулевого, первого и второго порядков. Период полупревращения. Влияние температуры на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации реакции. Теория активных соударений и теория активированного комплекса. Последовательные, параллельные и сопряженные реакции. Цепные реакции. Лимитирующая стадия сложной реакции. Метод стационарных концентраций. Реакции в растворах. Фотохимические реакции.</p> <p><b>Лабораторная работа 2.</b></p> <p>Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё</p>	<p>4</p> <p>2</p>

		Катализ	Каталитические реакции. Причины каталитического действия. Энергетические диаграммы. Слитный и раздельный механизмы. Гомогенный катализ. Кислотно-основной катализ, Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса-Мэнтена. Гетерогенный катализ. Каталитическая активность и селективность. Важные каталитические процессы. Биокатализаторы.	2
3.	Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	Термодинамика химического равновесия	Изменение свободной энергии химической реакции между идеальными газами в зависимости от их парциальных давлений. Закон действующих масс. Константы равновесия $K_p$ и $K_c$ . Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции. Расчет констант равновесия с использованием термодинамических функций. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Зависимость константы равновесия от температуры. Примеры гомогенных и гетерогенных равновесий. Влияние давления и температуры на химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Расчет состава равновесной смеси и выхода реакции.	4
		Фазовые равновесия	Основные понятия и определения: «система», «фаза», «составные части системы», «независимые компоненты», «независимые параметры системы». Однокомпонентные системы. Равновесный переход вещества из одной фазы в другую в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды. Тройная точка воды. Кривые плавления, испа-	2

			<p>рения, возгонки, кристаллизации.</p> <p>Диаграмма состояния двухкомпонентных систем с простой эвтектикой. Диаграмма состояния с неограниченной растворимостью компонентов в жидком состоянии.</p> <p>Многокомпонентные системы. Закон распределения.</p> <p>Методы анализ Основные понятия электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда. Причины и механизмы электролитической диссоциации.</p> <p>Гидратация ионов. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды, рН растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов. Гетерогенные равновесия. Равновесие в системе осадок - раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.а и разделения.</p>	2
4.	Общие (коллигативные) свойства растворов	Общие (коллигативные) свойства растворов	<p>Давление насыщенного пара над идеальным раствором. Закон Рауля. Реальные растворы. Положительные и отрицательные отклонения от закона Рауля.</p> <p>Причины отклонений. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов.</p> <p>Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмос и осмотическое давление. Физическая сущность осмоса. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах. Свойства разбавленных растворов. Давление насыщенного пара растворителя над рас-</p>	4



			твором	
5.	Растворы электролитов и ионные равновесия.	Слабые электролиты	Основные понятия электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда. Причины и механизмы электролитической диссоциации. Гидратация ионов. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Электролитическая диссоциация воды, рН растворов. Расчет рН растворов сильных и слабых электролитов. Гетерогенные равновесия. Равновесие в системе осадок - раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков.	6
6.		Сильные электролиты	Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Протолитическая теория растворов Бренстеда, электронная теория Льюиса. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет рН растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах. <b>Лабораторная работа 3.</b> Ионные и гетерогенные равновесия	6
Всего во втором семестре				36
Семестр 3				
7.	Поверхностные явления	Поверхностные явления. ПАВЫ.	Поверхностные явления – адгезия, смачивание, растекание. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение жидкостей и растворов. Адсорбция на границе «раствор-воздух». Поверхностно-активные вещества. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шиш-	4

			ковского. Определение геометрических размеров адсорбата.	
		Адсорбция	Уравнения изотермы адсорбции Генри и Лэнгмюра. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов. Адсорбция ионов. Лиотропный ряд. Изотерма адсорбции с константой обмена. Адсорбция на твердых телах. Сорбенты. Иониты. Удельная поверхность сорбентов. Физическая адсорбция и хемосорбция. Хроматография. Сущность и классификации методов, основные характеристики. <b>Лабораторная работа 4.</b> Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты активированным углем.	4
8.	Дисперсные системы. Методы получения и очистки коллоидных систем. Микрогетерогенные системы.	Классификация дисперсных систем	Общая характеристика дисперсных систем. Природа и классификация дисперсных систем. Методы получения: конденсационные и дисперсионные. Очистка коллоидных растворов.	2
		Молекулярно-кинетические и оптические свойства коллоидных систем	Броуновское движение и диффузия. Седиментация в коллоидных системах и седиментационный анализ. Особенности оптических свойств коллоидных систем.	2
		Структурообразование коллоидных систем	Теория строения двойного электрического слоя. Строение коллоидных частиц (мицелла). Электрофорез.	2
		Устойчивость и коагуляция коллоидных растворов	Виды устойчивости коллоидных растворов. Факторы, влияющие на устойчивость. Коагуляция коллоидных систем. Коллоидная защита. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости	2
9.	Микрогетерогенные системы.	Микрогетерогенные системы.	Аэрозоли и порошки. Суспензии. Эмульсии. Пены.	4
10.	Основы электрохимии	Электропроводность растворов электролитов.	Удельная и эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша. Подвижность	4

			ионов. Числа переноса. Метод измерения электропроводности электролитов и его применение. Кондуктометрия.	
		Электрохимические процессы	Равновесие в электрохимических процессах. Общая характеристика электрохимических процессов. Термодинамика гальванического элемента. ЭДС. Уравнение Нернста. Методы измерения ЭДС. Электродные реакции. Электродный потенциалы.	4
11.		Классификация электродов Химические источники электрического тока. Поляризация.	Электроды I рода. Электроды II рода. Редокс электроды. Газовые электроды. Стекланный электрод Ионоселективные электроды. Потенциометрические методы анализа. Явления переноса при прохождении электрического тока. Электрическая проводимость растворов электролитов. Подвижность ионов. Числа переноса. Диффузный потенциал. Физические и химические цепи. Гальванические элементы. Поляризация. ЭДС поляризации. Электродная поляризация. Теория концентрационной поляризации Нернста. Полярграфия. Сущность электрохимической коррозии. Защита от коррозии. Методы защиты.	
12	ВМС и их растворы	Свойства растворов ВМС. Реологические свойства коллоидных систем.	Классификация ВМС. Взаимодействие ВМС с растворителем. Набухание. Осмотическое давление растворов ВМС. Мембранное равновесие Доннана. Гели и студни. Реологические свойства коллоидных систем. Вискозиметрия.	8
	ИТОГО часов в 3 семестре:			54
	Итого			90

**4.2.4 Практические занятия** – не предусмотрено.

### **4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

№ п/п	Наименование раздела(темы) дисциплины	№ п\п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 2</b>				
1	Химическая термодинамика	1.1	Подготовка к занятиям (ЛЗ)	1
		1.2	Изучение теоретического материала	1
		1.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
		1.4	Подготовка к КР	1
2	Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие.	2.1	Изучение теоретического материала	1
		2.2	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
3	Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы	3.1	Изучение теоретического материала	1
		3.2	Подготовка к занятиям	1
		3.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
4	Общие (коллигативные) свойства растворов.	4.1	Подготовка к занятиям (ЛЗ)	1
		4.2	Изучение теоретического материала	1
		4.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
		4.4	Подготовка к КР	1
5	Растворы электролитов. ионные равновесия. Слабые электролиты. Сильные электролиты.	5.1	Подготовка к занятиям (ЛЗ)	0,5
		5.2	Изучение теоретического материала	0,5
		5.3	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
		5.4	Подготовка к КР	1
<b>Итого число часов за 2 семестр:</b>				<b>16</b>
6	Поверхностные явления. Поверхностно-активные вещества.		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
7	Дисперсные системы		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
8	Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
9	Микрогетерогенные системы		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	4

			Подготовка к КР	
10	Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
11	Химические источники электрического тока. Электролиз.		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	4
12	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	5
13	ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	5
<b>Итого число часов за 3 семестр</b>				<b>34</b>
<b>ИТОГО</b>				<b>68</b>

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

Лекция - это форма и метод обучения, представляющий собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного материала. Лекция является ведущим звеном учебного процесса, так как с нее начинается изучение дисциплины, ее тем. Только после лекции следуют другие, подчиненные ей формы обучения: семинары, практические занятия и т. д. Методологическое значение лекции состоит в том, что в ней раскрываются фундаментальные теоретические основы дисциплины и научные методы, с помощью которых анализируются экономические явления. Цель лекции - организация целенаправленной познавательной деятельности студентов по овладению программным материалом дисциплины. Задачи лекции - обеспечение формирования системы знаний по дисциплине. Лекционное занятие преследует пять основных дидактических целей: информационную - сообщение новых знаний; развивающую - систематизацию и обобщение накопленных знаний; воспитывающую - формирование взглядов, убеждений, мировоззрения; стимулирующую - развитие познавательных и профессиональных интересов; координирующую с другими видами занятий.

Подготовка к лекционному занятию включает выполнение всех видов заданий размещенных к каждой лекции. В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуа-

ций. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой - в ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы.

### **5.2. Методические указания для подготовки к лабораторным занятиям**

В связи с особенностями проведения практических занятий по химическим дисциплинам – проведением экспериментальных учебно-исследовательских работ, на первом занятии проводится инструктаж по технике безопасности работы с химическими реактивами, посудой и лабораторным оборудованием.

Подготовка к лабораторным занятиям и практикумам носит различный характер, как по содержанию, так и по сложности исполнения. Перед занятием обучающиеся должны ознакомиться с содержанием лабораторной работы.

Целью лабораторной работы является обобщение, систематизация, углубление и закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам, а также приобретение навыков по работе с химической посудой, оборудованием и проведение учебной исследовательской работы.

Многие лабораторные занятия требуют исследовательской работы, изучения дополнительной литературы. Перед началом работы обучающийся должен ответить на контрольные вопросы преподавателя. При неудовлетворительных ответах он не допускается к проведению лабораторной работы. После выполнения лабораторной работы обучающийся должен ее оформить в специальной тетради для лабораторных работ, написать все уравнения, расчеты (если требуются) и сделать выводы.

Защита лабораторных работ предполагает собеседование с преподавателем по вопросам, приведенным в практикуме по этой теме и должна происходить, как правило, в часы, отведенные на лабораторные занятия. Обучающийся не может быть допущен к выполнению работы в случае, если у него не защищены предыдущие.

### **5.4. Методические указания по самостоятельной работе**

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа над усвоением учебного материала по «Физической химии» может выполняться в библиотеке Академии, учебных кабинетах, а также в домашних условиях. Учебный материал учебной дисциплины «Физическая химия», предусмотренный рабочим учебным планом, для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточный контроль наряду с учебным материалом, который разрабатывался при проведении учебных занятий. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа обучающегося во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их

еженедельных консультациях;

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	2	Лекция «Элементы химической термодинамики и биоэнергетики»	лекция- презентация	2
2	2	Лекция «Скорость химической реакции»	лекция- презентация	2
3	2	Лекция «Химическое равновесие»	лекция- презентация	2
4	3	Лекция «Основы электрохимии»	лекция- презентация	2
5	3	Лекция «Поверхностные явления»	лекция- презентация	2
6	3	Лекция «Дисперсные системы »	лекция- презентация	2
7	2	Лабораторная работа 1	учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)	2
8	2	Лабораторная работа 2	учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)	2
9	3	Лабораторная работа 3	УИР	2
10	3	Лабораторная работа 4	УИР	2
		Всего часов		20

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень основной и дополнительной литературы

Список основной литературы	
1.	Ларичкина Н.И. Физическая и коллоидная химия. Практикум : учебное пособие / Ларичкина Н.И., Кадимова А.В.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-3832-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/99237.html">http://www.iprbookshop.ru/99237.html</a> (дата обращения: 02.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2.	Зима Т.М. Коллоидная химия. Лабораторный практикум : учебное пособие / Зима Т.М.. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. — 71 с. — ISBN 978-5-7782-3463-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/91220.html">http://www.iprbookshop.ru/91220.html</a> (дата обращения: 02.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Марахова, А.И. Физическая химия: учебник/ А.И. Марахова.- Москва: ГЕОТАР-Медиа, 2020.-240с.:ил.
	<b>Список дополнительной литературы</b>
1.	Шабанова Н.А. Коллоидная химия нанодисперсного кремнезема / Шабанова Н.А.. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 329 с. — ISBN 978-5-00101-899-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/98544.html">http://www.iprbookshop.ru/98544.html</a> (дата обращения: 02.04.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия: Учеб. для хим. спец. вузов / Под ред. А.Г. Стромберга. -4-е изд., испр.- М.: Высш. шк., 2001.-527с.:ил.

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система ООО «Ай Пи Эр Медиа». Доступ к ЭБС IPRbooks Договор №8117/21П от 11.06.2021г. Подключение с 01.07.2021г. по 01.07.2022г.

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
Microsoft Azure Dev Tools for Teaching 1. Windows 7, 8, 8.1, 10 2. Visual Studio 2008, 2010, 2013 5. Visio 2007, 2010, 2013 6. Project 2008, 2010, 2013 7. Access 2007, 2010, 2013 и т. д.	Идентификатор подписчика: 1203743421 Срок действия: 30.06.2022 (продление подписки)
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об OpenOffice: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Kaspersky	Сертификат № 2В1Е-201014-160658-6-25995 Срок действия: с 06.10.2020 до 22.10.2021
Консультант Плюс	Договор № 272-186/С-21-01 от 30.12.2020 г.
ArchiCAD 17 RUS	Бесплатное ПО для учебных целей Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014 Лицензионный сертификат для коммерческих целей
Autodesk AutoCAD 2014	Бесплатное ПО для учебных целей



	Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.14 для коммерческих целей
MATLAB (ПП для проведения инженерных расчетов и визуального блочного моделирования в области электроэнергетики)	Гос. контракт № 0379100003114000018 от 16 мая 2014 г. ( <i>Бесплатное использование старой версии</i> )
AbbyyFineReader 12	Гос.контракт № 0379100003114000006_54609 от 25.02.2014 Лицензионный сертификат для коммерческих целей
ЭБС Академия (СПК)	Лицензионный договор № 000439/ЭБ-19 от 15.02.2019г Срок действия: с 15.02.2019 до 15.02.2022
ЭБС IPRbooks	Лицензионный договор № 8117/21 от 11.06.2021 Срок действия: с 01.07.2021 до 01.07.2022

### 7.3. Информационные технологии

#### 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС Windows 7 Professional-Подписка

Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421 Статус: активно до 01.07.2020 г.

MS Office 2007

(61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная)

Свободное программное обеспечение:

WinDjView, 7-Zip

#### 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС Windows 7 Professional-Подписка

Microsoft Imagine Premium. Идентификатор подписчика: 1203743421 Статус: активно до 01.07.2020 г.

MS Office 2007

(61743639 от 02.04.2013. Статус: лицензия бессрочная)

Свободное программное обеспечение:

WinDjView, 7-Zip

Специализированная мебель:

Доска ученическая

Стул ученический.

Стол ученический.

Стул мягкий.

Стол двухтумбовый.

Проектор

Экран

Ноутбук

#### 3. Помещение для самостоятельной работы.

Библиотечно-издательский центр:

Отдел обслуживания печатными изданиями.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows 7 Professional (Open License: 61031505 от 16.10.2012. Статус: лицензия бессрочная)

MS Office 2010 (OpenLicense: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);

Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6. Статус: активно до 26.09.2022 г.

Отдел обслуживания электронными изданиями.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

ОС MS Windows 7 Professional (Open License: 61031505 от 16.10.2012. Статус: лицензия- бессрочная)

ОС MS Windows XP Professional (Open License: 63143487 от 26.02.2014.

Статус: лицензия бессрочная)

MS Office 2010 (OpenLicense: 61743639 от 02.04.2013 г. Статус: лицензия бессрочная);

Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6. Статус: активно до 26.09.2022 г.

Информационно-библиографический отдел.

Лицензионное программное обеспечение:

ОС MS Windows Server 2008 R2 Standart (Open License: 64563149 от 24.12.2014г.);

MS Office 2010 (Open License: 61743639 от 02.04.2013 г..Статус: лицензиябессрочная);

Dr.Web Enterprise Security Suite(Антивирус) от 24.09.2018г. с/н: WH6Q-K21J-Q65V-1EL6.

Статус: активно до 26.09.2022 г.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1.Учебная аудитория для проведения учебных занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий**

**(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Ауд.№ 310))**

Оборудование: доска ученическая – 1 шт., стол ученический - 45 шт., стул мягкий – 1 шт., стул ученический- 50 шт.

Технические средства обучения: проектор «INFOCUS» – 1 шт., настенный экран «Smart» – 1шт., ноутбук HP 15,6 - 1 шт.

#### **2. Учебная аудитория для проведения учебных занятий**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химии» (Ауд.№311))

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол лабораторный (с полкой) – 4 шт., стол ученический – 6 шт., стул мягкий – 2 шт., стул ученический- 12 шт., стул компьютерный – 1 шт., табурет крутящийся лабораторный -13 шт., вытяжка лабораторная – 1 шт.

#### **3. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химии» (Ауд.№313))**

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол лабораторный (с полкой) – 4 шт., стол лабораторный -12 шт., тумба выкатная – 9 шт., стул мягкий – 2 шт., табурет крутящийся лабораторный – 20 шт., мойка лабораторная с сушкой – 1 шт., вытяжка лабораторная – 1 шт., КФК-2УХЛ 4.2 – 1 шт.

#### **4. Учебная аудитория для проведения учебных занятий**

**(лаборатория «Химии» (Ауд.№314))**

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол лабораторный (с полкой) – 4 шт., стол лабораторный (без полки) – 1 шт., стул мягкий – 3 шт., стул ученический- 1 шт., табурет лабораторный крутящийся – 16 шт., мойка лабораторная с сушкой – 1 шт., шкаф для посуды

(стекло) – 2 шт., шкаф металлический – 1 шт., дистиллятор ДЭ-10 – 1 шт., весы аналитические. ВЛР-200 – 1 шт., весы лабораторные электрические – 1 шт., печь муфельная – 1 шт.

## **5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся (Библиотечно-издательский центр (БИЦ)).**

Электронный читальный зал. Оборудование: комплект учебной мебели на 28 посадочных мест, столы компьютерные – 20 шт., стулья – 20 шт.

Технические средства обучения: интерактивная доска - 1 шт., проектор - 1 шт., универсальное настенное крепление - 1, персональный компьютер-моноблок – 1 шт., персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации – 20 шт., МФУ – 1 шт.

## **8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с выходом в сеть Интернет.
2. рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с выходом в сеть Интернет.

## **8.3. Требования к специализированному оборудованию**

нет

## **9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ** \_\_\_\_\_ Физическая и коллоидная химия \_\_\_\_\_

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ-ДИСЦИПЛИНЕ

## Физическая и коллоидная химия

(наименование дисциплины)

### 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-1	Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

### 2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)
	ОПК-1
Химическая термодинамика	+
Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие.	+
Химическая термодинамика	+
Кинетика химических реакций. Катализ. Химическое равновесие	+
Фазовые равновесия. Фазовые	+
Общие (коллигативные) свойства растворов, диаграммы	+
Растворы электролитов. ионные равновесия. Слабые электролиты. Сильные электролиты	+
Поверхностные явления. Поверхностно-активные вещества.	+
Дисперсные системы	+
Методы получения и очистки коллоидных растворов. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем	+
Микрогетерогенные системы	+
Основы электрохимии. Электрическая проводимость растворов	+

Химические источники электрического тока. Электролиз.	+
Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	+
ВМС и их растворы. Реологический метод исследования дисперсных систем	+

### 3. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Химия»

по дисциплине: Физическая и коллоидная химия

#### Вопросы для защиты лабораторных работ

##### Раздел 1. Термодинамика

##### Лабораторная работа 1. Определение энтальпии нейтрализации

###### Вопросы по теме:

1. Что называется тепловым эффектом процесса?
2. Какую функцию состояния называют энтальпией? Какова ее размерность?
3. Сформулируйте закон Гесса и следствия из него.
4. Какие процессы могут сопровождаться тепловыми эффектами? Какие химические реакции называются экзо-, эндотермическими? Приведите примеры.
5. Что называется стандартной теплотой (энтальпией) образования? Какие свойства можно охарактеризовать, зная эту величину? Какие условия принято называть стандартными?
6. Понятие энтропии. В чем суть II начала термодинамики.
7. Как меняется энтропия при различных процессах?
8. Энтропийный и энтальпийный факторы процессов. Энергия Гиббса.
9. Каково условие самопроизвольного протекания процессов?
10. В чем суть энергетического сопряжения биохимических реакций?

##### Раздел 2. Химическая кинетика и катализ

##### Лабораторная работа № 2. Зависимость скорости реакции от различных факторов.

###### Вопросы по теме:

1. Что подразумевают под скоростью химической реакции?
2. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
3. Что такое молекулярность, порядок реакции?
4. Сформулируйте закон действующих масс.
5. Что такое реакция нулевого порядка? Каким кинетическим уравнением описывается?
6. Как зависит скорость реакции от температуры? Формулы Вант-Гоффа и Аррениуса.
7. Что такое энергия активации?
8. Чем характеризуется состояние химического равновесия?
9. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

##### Раздел 6. Поверхностные явления

##### Лабораторная работа 3. Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты активированным углем.

###### Вопросы по теме:

1. Что такое поверхностное натяжение жидкости? От чего зависит?
2. Что такое поверхностная активность?
3. Какие вещества называются ПАВами? Приведите примеры.
4. Какие вещества называются ПИВами? Приведите примеры.
5. Какие вещества называются ПНВ? Приведите примеры.
6. Что такое адсорбция, абсорбция, десорбция?
7. Чем отличается хемосорбция от физической сорбции?
8. Как изменяется свободная энергия Гиббса в результате адсорбции?
9. От чего зависит Гиббсовская адсорбция?

## **Раздел 7. Дисперсные системы**

### **Лабораторная работа 4. Дисперсные системы и их свойства**

#### **Вопросы по теме:**

1. Классификация дисперсных систем.
2. Какие растворы называют коллоидными? В чём состоит их основное отличие от истинных растворов?
3. Строение мицеллы
4. Правило Фаянса и Панета.
5. Какие методы используются для получения коллоидных растворов?
6. Что представляет собой эффект Тиндаля?
7. Методы очистки коллоидных растворов

#### **Критерии оценки защиты лабораторной работы:**

- оценка «зачтено» выставляется, если работа оформлена правильно, выполнены письменно все задания, произведены расчеты, обучающийся понял суть выполненной работы и ответил на поставленные вопросы.



# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

## Кафедра «Химия»

### Вопросы к зачету ( 2 семестр)

#### по дисциплине: Физическая и коллоидная химия

1. Основные понятия физической химии: тело, система, состояние системы, процесс, фаза, параметр, составляющее вещество, компонент.
2. Уравнение состояния идеального газа Клайперона-Менделеева.
3. Смесь газов. Закон Дальтона.
4. Изобарный, изохорный и изотермический процессы.
5. Первый закон термодинамики, его математическое выражение. Внутренняя энергия.
6. Теплоемкость истинная и средняя. Теплоемкость одноатомных и двухатомных молекул газов. Теплоемкость при постоянном давлении и объеме.
7. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и вытекающие из него следствия. Примеры.
8. Энтальпия. Энтальпия образования, сгорания, растворения. Примеры.
9. Второй закон термодинамики, его математическое выражение. Формулировка второго закона термодинамики.
10. Термодинамические потенциалы Гиббса и Гельмгольца, их физический смысл. Условия самопроизвольного протекания процессов и достижения равновесия.
11. Термодинамика химического равновесия. Закон действующих масс, его математическое выражение.
12. Константы равновесия  $K_p$  и  $K_c$ , физический смысл этих констант. Факторы, влияющие на  $K_p$  и  $K_c$ .
13. Взаимосвязь между изобарно-изотермическим потенциалом и константой равновесия.
14. Фазовые равновесия. Условия равновесия между фазами. Одно-, двух-, трехкомпонентные системы.
15. Химическая кинетика. Скорость гомогенных и гетерогенных реакций.
16. Зависимость скорости реакции от реагирующих веществ. Константа скорости реакции, ее физический смысл.
17. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент, правило Вант-Гоффа.
18. Катализ. Основные понятия. Активированный комплекс. Гомогенный и гетерогенный катализ. Примеры.
19. Растворы неэлектролитов. Общие понятия и определения. Физическая и химическая теория растворов. Кристаллогидраты. Межмолекулярное взаимодействие в растворах.
20. Растворы жидкость-газ. Зависимость растворимости газов от температуры, от давления (закон Генри), их природы и природы растворителя.
21. Растворы жидкость-жидкость. Идеальные растворы. Давление насыщенного пара. Закон Рауля.
22. Состав парообразной и жидкой фаз. Диаграммы состав-давление пара, состав-температура кипения.
23. Растворы с положительным и отрицательным отклонением от закона Рауля. Законы Коновалова. Азеотропные смеси.
24. Растворы жидкость-нелетучее вещество. Растворимость твердых веществ от их природы и от температуры. Давление насыщенного пара растворителя над раствором.
25. Осмос и осмотическое давление. Физическая сущность осмоса. Закон Вант - Гоффа. Роль осмоса в биологических процессах.
26. Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов. Криоскопия и эбуллиоскопия.
27. Способы выражения состава растворов. Молярная и моляльная концентрации, молярная концентрация эквивалента.

**Комплект заданий для контрольной работы**  
по дисциплине: Физическая и коллоидная химия

**Контрольная работа. Разделы 1-4.****Вариант 1.**

1. Вычислить значение  $\Delta H^{\circ}_{298}$  для протекающей в организме реакции превращения глюкозы:  $C_6H_{12}O_6(тв) + 6O_2(г) \leftrightarrow 6CO_2(г) + 6H_2O(ж)$ .
2. Рассчитайте значение  $\Delta G^{\circ}$  для реакции при стандартных условиях  $H_2S(г) + 1,5O_2(г) = H_2O(ж) + SO_2(г)$  и укажите направление произвольного процесса.
3. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2CO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2CO_2(г)$  уменьшение температуры (для этого нужно вычислить  $\Delta H_{реакции}$ ).
4. Какими изменениями температуры, давления и концентрации исходных веществ можно сместить равновесие обратимой реакции  $2NO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO_2(г) + \Delta H$ ?
5. Опишите поведение эритроцитов при 310 К  $\rho=1$ ,  $i=1.9$  в 0,5% растворе хлорида натрия. Что может произойти при введении больному такого раствора?

**Вариант 2.**

1. Вычислите изменение свободной энергии Гиббса  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции:  $H_2S(г) + Br_2(ж) \leftrightarrow 2HBr(г) + S(к)$ . В каком направлении возможно самопроизвольное протекание данной реакции при стандартных условиях?
2. Вычислите стандартную энтальпию хемосинтеза, протекающего в автотрофных бактериях *Thiobacillus denitrificans*:  
 $6KNO_3(тв) + 5S(тв) + 2CaCO_3(тв) \leftrightarrow 3K_2SO_4(тв) + 2CaSO_4(тв) + 2CO_2(тв) + 3N_2(г)$
3. Указать, какими изменениями концентраций реагирующих веществ и давления в системе можно сместить вправо равновесие реакции  $CO_2(г) + C(графит) \leftrightarrow 2CO(г)$ .
4. Реакция  $2A(г) + B(г) = A_2B(г)$  элементарная. Во сколько раз и как изменится скорость прямой реакции при увеличении концентрации исходных веществ в 2 раза?
5. Чему равно осмотическое давление крови, если осмотическое давление крови при 37°C составляет 760 кПа?

**Вариант 3.**

1. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции при 0°C, протекающей по уравнению:  $4NH_3(г) + 5O_2(г) = 4NO(г) + 6H_2O(г)$ . Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
2. Рассчитать энтропию реакции превращения глюкозы в организме:  $C_6H_{12}O_6(тв) + 6O_2(г) \leftrightarrow 6CO_2(г) + 6H_2O(ж)$ .
3. При повышении температуры от 20 до 40°C скорость реакции увеличилась в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент реакции.
4. Одним из способов получения хлора является процесс Дикона, который описывается уравнением  $4HCl(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2Cl_2(г) + 2H_2O(г) + \Delta H$ . Изменением каких параметров можно увеличить выход хлора в данной реакции?
5. Вычислите осмотическое давление раствора глицерина  $C_3H_8O_3$  массовой долей 1% (плотность 1,0006 г/мл) при 25°C.

**Вариант 4.**

1. Окисление аммиака протекает по уравнению:  $4NH_3(г) + 3O_2(г) = 2N_2(г) + 6H_2O(ж)$  Определите тепловой эффект реакции и укажите - это экзо- или эндотермическая реакция.
2. Вычислите стандартное значение энергии Гиббса каталитического окисления этанола в присутствии каталазы:  $H_2O_2(ж) + C_2H_5OH(ж) \leftrightarrow CH_3COH(г) + 2H_2O(ж)$
3. Запишите выражение закона действующих масс для прямой и обратной реакции, считая их простыми:  $C_2H_4 + H_2 \leftrightarrow C_2H_6$ . Во сколько раз изменится скорость прямой реакции, если увеличить концентрацию этилена в 3 раза.

4. Температурный коэффициент некоторой реакции равен 3. Как изменится скорость реакции, если эту реакцию осуществляют сначала при нормальных условиях, а затем при стандартных условиях?

5. Рассчитайте осмотическое давление при 37°C 20%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,08г/мл) для внутривенного введения при отеке легкого.

#### Вариант 5.

1. Вычислите значение энергии Гиббса реакции гидратации яичного альбумина при 50 °С, если:  $\Delta H^{\circ} = -6,58$  кДж/моль;  $\Delta S^{\circ} = -9,5$  Дж/(мольК).

2. Вычислите  $\Delta H^{\circ}$  реакции:  $2\text{CH}_3\text{Cl}(\text{г}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 2 \text{HCl}$

Какая это реакция – экзо- или эндотермическая?

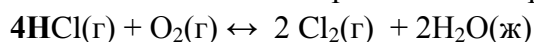
3. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$  а) уменьшение концентрации  $\text{CO}_2$ ; б) понижение давления? Запишите выражение константы равновесия.

4. В каком направлении произойдет смещение равновесия системы  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3 + 92,4$  кДж при а) понижении температуры ; б)повышении давления и в) уменьшении концентрации аммиака?

5. При 25°C осмотическое давление водного раствора белка альбумина с массовой концентрацией 40 г/л равно 1,41 кПа. Вычислить молярную массу этого белка.

#### Вариант 6.

1. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции при стандартных условиях:



2. Вычислите стандартную энтальпию реакции превращения глюкозы в организме:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{тв}) + 6\text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 6\text{CO}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$

3. Как изменится скорость реакции при охлаждении реакционной смеси на 20°C, если температурный коэффициент  $\gamma$  равен 3?

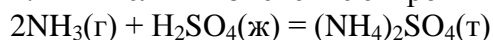
4. Как следует изменить температуру, концентрации реагирующих веществ и давление в системе  $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 1528$  кДж, чтобы сместить равновесие вправо?

5. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего 16г сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 350г воды при 20°C. Плотность раствора равна 1,05 г/мл.

#### Вариант 7.

1. Тепловой эффект и изменение энергии Гиббса при 25°C для реакции  $\text{CO}_2(\text{г}) + 4\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_4(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$  соответственно равны -253,02 кДж/моль и -130,1 кДж/моль. Определите  $\Delta S$  для этой реакции.

2. Вычислить изменение энтропии ( $\Delta S^{\circ}$ ) в реакции:



3. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$  а) уменьшение концентрации  $\text{CO}_2$ ; б) понижение давления? Запишите выражение константы равновесия

4. Изменением каких параметров можно сместить равновесие реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ ;  $\Delta H^{\circ} = -92,4$ кДж в сторону конечных продуктов?

5. 100 мл раствора, содержащего 0,5г растворенного неэлектролита, при 40°C имеет осмотическое давление, равное 142 кПа. Вычислить молярную массу растворенного вещества.

#### Критерии оценки:

- «отлично» выставляется, если правильно выполнено 5заданий;
- оценка «хорошо» если правильно выполнено 4 задания;
- оценка «удовлетворительно» если правильно выполнено 3 задания;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнено меньше трех заданий.

# СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

## Кафедра «Химия»

### Вопросы для письменного опроса по дисциплине: Физическая и коллоидная химия

#### Разделы 5-8

##### Вариант 1.

1. Вычислите pH раствора синильной кислоты HCN с молярной концентрацией 0,0001 моль/л.  $K_a = 7,9 \cdot 10^{-10}$ .
2.  $IP(CaSO_4) = 2,5 \cdot 10^{-5}$ . Найти концентрацию ионов  $Ca^{2+}$  в насыщенном растворе этой соли.
3. Рассчитайте Э.Д.С. кобальт-кадмиевого элемента с концентрацией ионов  $Cd^{2+} = 10^{-2}$  моль/л, ионов  $Co^{2+}$ , равной  $10^{-4}$  моль/л ( $\varphi^0(Cd^{2+}) = -0,403$  В;  $\varphi^0(Co) = -0,29$  В).
4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  
 $KMnO_4 + H_2O_2 \rightarrow MnO_2 + O_2 + KOH + H_2O$ .  
Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные стандартных редокс потенциалов.
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01М KCl и 0,02 М  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Взаимная коагуляция происходит, когда смешиваются два золя:  
1) с противоположным зарядом ядра 2) с противоположным зарядом гранулы  
3) с одинаковым зарядом гранулы 4) с нулевым зарядом ядра
7. Рассеивание света в коллоидных системах и наблюдающееся при этом изменение окраски коллоида называется:  
1) эффектом Тиндаля; 2) диффузией; 3) седиментацией;
8. Ион, адсорбирующийся на поверхности ядра и определяющий заряд коллоидной частицы (гранулы), называется: 1) коагулирующим; 3) дисперсионным; 2) потенциалопределяющим 4) поверхностным
9. Наименьшим порогом коагуляции для отрицательно заряженных коллоидных частиц обладает соединение: 1) KCl 2)  $Na_2SO_4$  3)  $Mg(NO_3)_2$  4)  $AlCl_3$
10. Что понимают под дифильностью структуры ПАВ ?  
1) наличие в структуре гидрофильных групп и гидрофобных фрагментов  
2) наличие в структуре ионогенных групп  
3) наличие в структуре длинноцепочечных радикалов (гидрофобных «хвостов»)  
4) наличие в структуре катионов и анионов

##### Вариант 2.

1. Определить pH раствора гидроксида натрия, в 100 мл которого содержится 0,0004 г.
2. Растворимость  $Mg(OH)_2$  равна  $1,8 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Вычислите K растворимости (IP).
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрации ионов меди и цинка в котором равны 0,001 и 0,01 моль/л. ( $\varphi^0(Cu) = 0,34$ В;  $\varphi^0(Zn) = -0,76$  В).
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $K_2S + K_2MnO_4 + H_2O = S + \dots$
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001М KCl и 0,02 М  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Электрокинетический потенциал (дзета - потенциал) – это потенциал между:  
1) твердой и жидкой фазами;  
2) адсорбционным и диффузным слоем на границе скольжения;

- 3) ядром и противоионами;  
 4) потенциалопределяющими ионами и противоионами
7. На поверхности агрегата адсорбируются ионы электролита взятого:  
 в) в избытке; г) в недостатке.
8. При увеличении температуры значение поверхностного натяжения ...  
 а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется
9. Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ) – это вещества, которые:  
 1) увеличивают поверхностное натяжение 2) уменьшают поверхностное натяжение  
 3) не изменяют поверхностное натяжение
10. При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет:  
 1) химического взаимодействия 2) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса  
 3) проникновения в поры адсорбента 4) ковалентной связи

### Вариант 3.

1. Вычислите pH раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,05 моль/л
2. Образуется ли осадок сульфата бария при смешивании равных объемов хлорида бария и сульфата натрия с концентраций по 0,0001 моль/л?
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,01 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $E^0 \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ В}$ ;  $E^0 \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ В}$ )
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,1 М КИ и 0,01 М  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:  
 1) Панета-Фаянса 2) Вант-Гоффа 3) Бойля-Мариотта 4) Гей-Люссака
7. Основу (агрегат) коллоидной частицы (мицеллы) составляют микрокристаллы:  
 а) трудно растворимого электролита; б) хорошо растворимого электролита;
8. Каким образом, согласно правилу Дюкло-Траубе, меняется поверхностная активность веществ одного гомологического ряда при увеличении углеводородной цепи на одну метиленовую группу ( $-\text{CH}_2-$ ) ?  
 1) увеличивается в  $10^3$  раз 3) уменьшается в 9 раз  
 2) увеличивается в 3,2 раза 4) увеличивается в 9 раз
9. Десорбция - это процесс:  
 1) накопление вещества на поверхности адсорбента  
 2) противоположный растворению  
 3) накопление вещества в середине адсорбента  
 4) обратный сорбции
10. Выберите верное утверждение:  
 а) чем больше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;  
 б) чем меньше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;  
 в) величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного

взаимодействия.

Задания 1- 6 по 5 баллов, 7-11 по 1 баллу.

#### Вариант 4.

1. Вычислить pH 0,01 М раствора карбоната калия  $K_2CO_3$ .
2. Растворимость  $CaF_2$  равна  $2,1 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Найти  $K_{\text{ПР}}$ .
3. Определите ЭДС концентрационного гальванического элемента, в котором один никелевый (Ni) электрод находится в растворе с активной концентрацией ионов  $Ni^{2+}$ , равной  $10^{-4}$  моль/л, а другой такой же электрод - в растворе с активной концентрацией ионов  $Ni^{2+}$ , равной  $10^{-2}$  моль/л.
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  
 $KI + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = I_2 + \dots$
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,02М KOH и 0,02 М  $Fe(NO_3)_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. КОЛЛОИДНЫМ РАСТВОРАМ НАИБОЛЕЕ ХАРАКТЕРНО ОПТИЧЕСКОЕ СВОЙСТВО:  
А) ОТРАЖЕНИЕ; Б) ПОГЛОЩЕНИЕ; В) ДИФРАКЦИЯ; Г) РАССЕИВАНИЕ.
7. К дисперсионным методам получения коллоидных систем относятся:  
а) дробление с помощью шаровых мельниц б) метод пептизации в) реакции восстановления г) метод конденсации паров  
1) а, б                    2) а, г                    3) б, в                    4) в, г
8. При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет:  
1) химического взаимодействия    2) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса  
3) проникновения в поры адсорбента    4) ковалентной связи
9. Уменьшение поверхностной энергии Гиббса происходит за счет самопроизвольного  
1) уменьшения межфазной поверхности    2) увеличения межфазной поверхности  
3) изменение межфазной поверхности не влияет на поверхностную энергию  
4) нет верного ответа
10. Какое вещество называют адсорбентом  
1) вещество, которое адсорбируется на поверхности твердого тела  
2) твердое вещество, на поверхности которого происходит адсорбция  
3) вещество, образующее нерастворимый комплекс с растворенным в растворе соединением  
4) вещество, в котором растворяют поглотитель

#### Вариант 5.

1. Чему равен pH в 0,025 М растворе серной кислоты.
2. Вычислите концентрацию ионов свинца (г/л) в насыщенном водном растворе хлорида свинца (ПР ( $PbCl_2$ )= $1,6 \cdot 10^{-5}$ ).
3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором =0,005 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $E^{\circ} Cu^{2+}/Cu = 0.34$  В;  $E^{\circ} Zn^{2+}/Zn = -0.76$  В)
4. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  
 $NaAsO_2 + I_2 + NaOH \rightarrow Na_3AsO_4 +$
5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01М  $K_2CrO_4$  и 0,01 М  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
6. Агрегативная устойчивость, это  
1) способность коллоидных частиц удерживаться во взвешенном состоянии  
2) способность коллоидных частиц оказывать сопротивление к слипанию
7. Электрокинетический потенциал частиц коллоидного раствора возникает:  
а) между потенциалопределяющими ионами адсорбционного слоя и всеми противоионами;

- б) между ионами адсорбционного слоя и противоионами диффузного слоя;
- в) между агрегатом и потенциалопределяющими ионами адсорбционного слоя;
- г) между гранулой и диффузным слоем.

8. По правилу Панета-Фаянса на частицах  $BaSO_4$  адсорбируются ионы:

- 1)  $S^{2-}$  2)  $SO_4^{2-}$  3)  $Cl^-$  4)  $Ca^{2+}$

9. ПАВы поверхностное натяжение жидкости:

- 1) увеличивают 2) уменьшают 3) не изменяют

10. Структура поверхностного слоя раствора поверхностно-активных веществ (ПАВ):

- 1) гидрофобная часть ПАВ направлена к раствору
- 2) гидрофобная часть ПАВ направлена к воздуху
- 3) гидрофильная часть ПАВ направлена к воздуху

### Вариант 6.

1. Вычислить pH 0,01M раствора KCN

2. Образуется ли осадок сульфата кальция, при смешивании равных объемов  $H_2SO_4$  и  $CaCl_2$  одинаковой концентрации = 0,02 моль/л. ( $PPCaSO_4 = 2,5 \cdot 10^{-5}$ )

3. Определите ЭДС гальванического элемента, в котором кадмиевый (Cd) электрод находится в растворе с активной концентрацией ионов Cd, равной  $10^{-4}$  моль/л, а свинцовый (Pb) электрод - в растворе с активной концентрацией ионов  $Pb^{2+}$ , равной  $10^{-2}$  моль/л.

4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:

$MnS + HNO_3 \rightarrow MnSO_4 + NO_2 + H_2O$  Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001M KИ 0,02 M  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

6. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:

- 1) Панета-Фаянса 2) Вант-Гоффа 3) Бойля-Мариотта 4) Гей-Люссака

7. К дисперсионным методам получения коллоидных систем относятся:

а) дробление с помощью шаровых мельниц б) метод пептизации в) реакции восстановления г) метод конденсации паров

- 1) а, б 2) а, г 3) б, в 4) в, г

8. Растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ) имеют поверхностное натяжение по сравнению с поверхностным натяжением чистого растворителя:

- 1) больше 2) меньше 3) такой же 4) значительно больше

9. В результате адсорбции поверхностная энергия Гиббса:

- 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

11. По правилу Дюкло-Траубе в результате увеличения углеводородного радикала на группу  $CH_2$  поверхностное натяжение:

- 1) увеличивается в 12-13,5 раз 2) уменьшается в 3,2 раза 3) не изменяется

### Вариант 7.

1. Рассчитайте pH 0,005 M раствора синильной кислоты (HCN).

2. Выпадет ли осадок при сливании по 1 литру 0,02 M растворов нитрата серебра и бромида натрия.

3. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,005 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $\varphi^0(Cu) = 0,34V$ ;  $\varphi^0(Zn) = -0,76V$ ).

4. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  $NaNO_2 + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow NaNO_3 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$

Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

5. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01M KИ 0,02 M  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

6. Взаимная коагуляция происходит, когда смешиваются два золя:
- 1) с противоположным зарядом ядра
  - 2) с противоположным зарядом гранулы
  - 3) с одинаковым зарядом гранулы
  - 4) с нулевым зарядом ядра
7. Золь  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  чаще получают реакцией:
- 1) пиролиза
  - 2) осмолиза
  - 3) гидролиза
  - 4) соединения
8. При понижении температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:
- 1) уменьшается
  - 2) увеличивается
  - 3) не изменяется
  - 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается
9. Абсорбция - это процесс:
- 1) поглощения вещества всем объемом адсорбента
  - 2) поглощение вещества поверхностью адсорбента
10. С повышением температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:
- 1) уменьшается
  - 2) увеличивается
  - 3) не изменяется
  - 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается

**Задания 1- 5 по 3 баллов, 6-10 по 1 баллу**

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется, если набрано от 19 до 20 баллов;
- оценка «хорошо» , если набрано от 16 до 18 баллов;
- оценка «удовлетворительно» - если набрано от 12 до 15 баллов ;
- оценка «неудовлетворительно» если набрано менее 12 баллов



**Комплект тестовых заданий**

по дисциплине: Физическая и коллоидная химия

**1. Задания репродуктивного уровня**

**Раздел 1. Термодинамика**

**1. ЧТО ИЗУЧАЕТ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА**

- а) скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений
- б) энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу
- в) условия смещения химического равновесия
- г) влияние катализаторов на скорость биохимических процессов

**2. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ, НАЗЫВАЮТСЯ**

- а) изобарическими
- б) изотермическими
- в) изохорическими
- г) адиабатическими

**3. КАКОЙ ЗАКОН ОТРАЖАЕТ СВЯЗЬ МЕЖДУ РАБОТОЙ, ТЕПЛОТОЙ И ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИЕЙ СИСТЕМЫ**

- а) второй закон термодинамики
- б) закон Гесса
- в) первый закон термодинамики
- г) закон Вант-Гоффа

**4. ЭНТАЛЬПИЯ РЕАКЦИИ - ЭТО**

- а) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях
- б) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях
- в) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса
- г) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы

**5. САМОПРОИЗВОЛЬНЫМ НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕСС, КОТОРЫЙ**

- а) осуществляется без помощи катализатора
- б) сопровождается выделением теплоты
- в) осуществляется без затраты энергии извне
- г) протекает быстро

**6. В КАКОМ СООТНОШЕНИИ НАХОДЯТСЯ ЭНТРОПИИ ТРЕХ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ОДНОГО ВЕЩЕСТВА: ГАЗА, ЖИДКОСТИ, ТВЕРДОГО ТЕЛА**

- а)  $S_{(г)} > S_{(ж)} > S_{(тв)}$
- б)  $S_{(тв)} > S_{(ж)} > S_{(г)}$
- в)  $S_{(ж)} > S_{(г)} > S_{(тв)}$
- г) агрегатное состояние не влияет на значение энтропии

**7. В ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ВСЕ САМОПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРОТЕКАЮТ В СТОРОНУ УВЕЛИЧЕНИЯ БЕСПОРЯДКА. КАК ПРИ ЭТОМ ИЗМЕНЯЕТСЯ ЭНТРОПИЯ**

- а) не изменяется
- б) увеличивается
- в) уменьшается
- г) сначала увеличивается, а затем уменьшается

**8. КАКУЮ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ**

- а) энтальпию
- б) внутреннюю энергию
- в) энтропию
- г) свободную энергию Гиббса

9. В КАКОМ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЕВ РЕАКЦИЯ ВОЗМОЖНА ПРИ ЛЮБЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

- а)  $\Delta H < 0; \Delta S > 0$
- б)  $\Delta H < 0; \Delta S < 0$
- в)  $\Delta H > 0; \Delta S > 0$
- г)  $\Delta H = 0; \Delta S = 0$

10. Какое уравнение является математическим выражением 1-го закона термодинамики для закрытых систем:

1)  $\Delta U = 0$     2)  $\Delta U = Q + P\Delta V$     3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

### **Вариант 2**

1. ОТКРЫТОЙ СИСТЕМОЙ НАЗЫВАЮТ ТАКУЮ СИСТЕМУ, КОТОРАЯ

- а) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
- б) обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией
- в) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом
- г) обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

2. ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРИ ПРОТЕКАНИИ КОТОРЫХ ПРОИСХОДИТ УМЕНЬШЕНИЕ ЭНТАЛЬПИИ СИСТЕМЫ И ВО ВНЕШНЮЮ СРЕДУ ВЫДЕЛЯЕТСЯ ТЕПЛОТА, НАЗЫВАЮТСЯ

- а) эндотермическими
- б) экзотермическими
- в) экзэргоническими
- г) эндэргоническими

3. ЭНТРОПИЯ РЕАКЦИИ — ЭТО

- а) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях
- б) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях
- в) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса
- г) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы

4. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭНДЭРГОНИЧЕСКИМИ

- а)  $\Delta H < 0;$
- б)  $\Delta G < 0;$
- в)  $\Delta H > 0;$
- г)  $\Delta G > 0.$

5. В ИЗОБАРНО-ИЗОТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ В СИСТЕМЕ САМОПРОИЗВОЛЬНО МОГУТ ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ТОЛЬКО ТАКИЕ ПРОЦЕССЫ, В РЕЗУЛЬТАТЕ КОТОРЫХ ЭНЕРГИЯ ГИББСА

- а) не меняется
- б) увеличивается
- в) уменьшается
- г) достигает максимального значения

6. ВЫБЕРИТЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ, НАЗЫВАЕМОЙ ЭНЕРГИЕЙ ГИББСА

- а)  $\Delta S = \geq Q/T$

- б)  $S = K \cdot \ln W$
- в)  $Q = \Delta U + p\Delta V$
- г)  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$
- д)  $\Delta H_{\text{обр}} = \sum N_{\text{конеч. веществ}} - \sum N_{\text{исх. веществ}}$

7. Какое уравнение является математическим выражением 2-го закона термодинамики для изолированных систем:

- 1)  $\Delta H = 0$
- 2)  $\Delta S_{\text{обр.}} = Q_{\text{обр.}}/T$
- 3)  $\Delta S > 0$

8. Укажите формулировку закона Гесса:

- 1) тепловой эффект зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути процесса;
- 2) теплота, поглощенная системой при постоянном объеме равна изменению внутренней энергии
- 3) теплота, поглощенная системой при постоянном давлении равна изменению энтальпии.

9. Эндергоническими называются реакции:

- 1) протекающие самопроизвольно;
- 2) не протекающие самопроизвольно - вынужденные)

10. Закрытой называют такую систему, которая:

- 1) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
- б) обменивается с окружающей средой и энергией, и веществом
- 3) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом

### **Вариант 3**

1. К КАКОМУ ТИПУ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИНАДЛЕЖИТ ЖИВАЯ КЛЕТКА

- а) открытой
- б) закрытой
- в) изолированной
- г) равновесной

2. КАКОЙ ЗАКОН ОТРАЖАЕТ СВЯЗЬ МЕЖДУ РАБОТОЙ, ТЕПЛОТОЙ И ВНУТРЕННЕЙ ЭНЕРГИЕЙ СИСТЕМЫ

- д) второй закон термодинамики
- е) закон Гесса
- ж) первый закон термодинамики
- з) закон Вант-Гоффа

3. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИМИ

- а) для которых  $\Delta H$  отрицательно
- б) для которых  $\Delta G$  отрицательно
- в) для которых  $\Delta H$  положительно
- г) для которых  $\Delta G$  положительно

4. САМОПРОИЗВОЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ПРОЦЕССА ЛУЧШЕ ОПРЕДЕЛЯТЬ ПУТЕМ ОЦЕНКИ

- а) энтропии
- б) свободной энергии Гиббса
- в) энтальпии
- г) температуры

5. ЭКЗЭРГОНИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЗМЕ ПРОТЕКАЮТ САМОПРОИЗВОЛЬНО, ТАК КАК

- а)  $\Delta G_{\text{реакции}} > 0$
- б)  $\Delta G_{\text{реакции}} < 0$
- в)  $\Delta G_{\text{реакции}} = 0$
- г)  $\Delta G_{\text{реакции}} \geq 0$

6. Реакция  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  проводится при  $110^{\circ}C$ , так что все реагенты находятся в газовой фазе. Какая из указанных ниже величин сохраняется в ходе реакции:

- 1) объем
- 2) энтропия
- 3) энтальпия
- 4) масса

7. Какое уравнение является математическим выражением 1-го закона термодинамики для изолированных систем:

- 1)  $\Delta U = 0$
- 2)  $\Delta U = Q + p\Delta V$
- 3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

8. Изолированной называют такую систему, которая:

- 1) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
- б) обменивается с окружающей средой и энергией, и веществом
- 3) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом

9. Изохорными называются процессы с постоянным:

- 1) давлением
- 2) объемом
- 3) температурой

10. При окислении каких веществ в условиях организма выделяется большее количество тепла

- 1) белков
- 2) жиров
- 3) углеводов

#### **Вариант 4**

1. ЧТО ИЗУЧАЕТ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА

- д) скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений
- е) энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу
- ж) условия смещения химического равновесия
- з) влияние катализаторов на скорость биохимических процессов

2. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ, НАЗЫВАЮТСЯ

- д) изобарическими
- е) изотермическими
- ж) изохорическими
- з) адиабатическими

3. ЭНТАЛЬПИЯ РЕАКЦИИ - ЭТО

- д) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях
- е) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях
- ж) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса
- з) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы

4. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭНДОТЕРМИЧЕСКИМИ

- а) для которых  $\Delta H$  отрицательно
- б) для которых  $\Delta G$  отрицательно
- в) для которых  $\Delta H$  положительно
- г) для которых  $\Delta G$  положительно

5. В КАКОМ СООТНОШЕНИИ НАХОДЯТСЯ ЭНТРОПИИ ТРЕХ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ОДНОГО ВЕЩЕСТВА: ГАЗА, ЖИДКОСТИ, ТВЕРДОГО ТЕЛА

- д)  $S_{(г)} > S_{(ж)} > S_{(тв)}$
- е)  $S_{(тв)} > S_{(ж)} > S_{(г)}$
- ж)  $S_{(ж)} > S_{(г)} > S_{(тв)}$

з) агрегатное состояние не влияет на значение энтропии

6. В ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ВСЕ САМОПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРОТЕКАЮТ В СТОРОНУ УВЕЛИЧЕНИЯ БЕСПОРЯДКА. КАК ПРИ ЭТОМ ИЗМЕНЯЕТСЯ ЭНТРОПИЯ

- д) не изменяется
- е) увеличивается
- ж) уменьшается
- з) сначала увеличивается, а затем уменьшается

7. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭКЗЕРГОНИЧЕСКИМИ

- а)  $\Delta H < 0$ ;
- б)  $\Delta G < 0$ ;
- в)  $\Delta H > 0$ ;
- г)  $\Delta G > 0$ .

8. КАКУЮ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССОВ В

## ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ

- д) энтальпию
- е) внутреннюю энергию
- ж) энтропию
- з) свободную энергию Гиббса

9. ЭНДЭРГОНИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЗМЕ ТРЕБУЮТ ПОДВОДА ЭНЕРГИИ, ТАК КАК

- а)  $\Delta G_{\text{реакции}} > 0$
- б)  $\Delta G_{\text{реакции}} < 0$
- в)  $\Delta G_{\text{реакции}} = 0$
- г)  $\Delta G_{\text{реакции}} \leq 0$

10. Какие величины являются функциями состояния системы:

- а) внутренняя энергия; б) работа; в) теплота; г) энтальпия; д) энтропия; е) объем; ж) давление; з) температура:
- 1) а, г, д, е, ж, з    2) б, в    3) все величины

### Вариант 5

1. Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении – это изменение:

- 1) энтальпии    2) внутренней энергии    3) энтропии

2. Каков знак процесса таяния льда при 263 К?

- 1)  $\Delta G > 0$     2)  $\Delta G < 0$     3)  $\Delta G = 0$

3. В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах?

- 1)  $\Delta H < 0; \Delta S > 0$ ;    2)  $\Delta H < 0; \Delta S < 0$     3)  $\Delta H > 0; \Delta S > 0$

4. Какую термодинамическую функцию можно использовать для предсказания возможности протекания самопроизвольного процесса в изолированной системе:

- 1) энтальпию    2) внутреннюю энергию    3) энтропию

5. Экзотермическими называются процессы, для которых:

- 1)  $\Delta H > 0$     2)  $\Delta H < 0$     3)  $\Delta G < 0$     4)  $\Delta G > 0$

6. Какое уравнение является математическим выражением 1-го закона термодинамики для закрытых систем:

- 1)  $\Delta U = 0$     2)  $\Delta U = Q + P\Delta V$     3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

7. Какие существуют формы обмена энергией между системой и окружающей средой:

- 1) теплота    2) работа    3) химическая    4) электрическая    5) механическая

8. Какие параметры термодинамической системы называют экстенсивными?

- 1) величина которых не зависит от числа частиц в системе;    2) величина которых зависит от числа частиц в системе;    3) величина которых зависит от агрегатного состояния вещества.

9. В изолированной системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого количества продукта. Как изменится энтропия такой системы:

- 1) увеличивается    2) уменьшается    3) не изменяется

10. Как изменяется энергия Гиббса при постоянстве давления и температуры при протекании самопроизвольного процесса?

- 1)  $\Delta G > 0$     2)  $\Delta G = 0$     3)  $\Delta G < 0$

### Вариант 6

1. К КАКОМУ ТИПУ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИНАДЛЕЖИТ ЖИВАЯ КЛЕТКА

- д) открытой
- е) закрытой
- ж) изолированной
- з) равновесной

## 2. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭНДОТЕРМИЧЕСКИМИ

- д) для которых  $\Delta H$  отрицательно
- е) для которых  $\Delta G$  отрицательно
- ж) для которых  $\Delta H$  положительно
- з) для которых  $\Delta G$  положительно

## 3. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭКЗЭРГОНИЧЕСКИМИ

- д)  $\Delta H < 0$ ;
- е)  $\Delta G < 0$ ;
- ж)  $\Delta H > 0$ ;
- з)  $\Delta G > 0$ .

4. Какую термодинамическую функцию можно использовать для предсказания возможности протекания самопроизвольного процесса в изолированной системе: 1) энтальпию 2) внутреннюю энергию 3) энтропию

5. В каком из следующих процессов должно наблюдаться наибольшее положительное изменение энтропии: а) 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{в.}} \rightarrow 1$  моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{г.}}$ ; б) 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{в.}} \rightarrow 1$  моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{ж}}$  1) а 2) б

## 6. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ, НАЗЫВАЮТСЯ

- а) изобарическими
- б) изотермическими
- в) изохорическими
- г) адиабатическими

## 7. КАКОЕ УРАВНЕНИЕ ЯВЛЯЕТСЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ВЫРАЖЕНИЕМ ВТОРОГО ЗАКОНА ТЕРМОДИНАМИКИ ДЛЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ СИСТЕМ

- а)  $\Delta U = 0$
- б)  $\Delta S \geq Q/T$
- в)  $\Delta S \leq Q/T$
- г)  $\Delta H = 0$

8. Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном объеме – это изменение:

- 1) энтальпии 2) внутренней энергии 3) энтропии

9. Что называют внутренней энергией системы:

- 1) энергию химической связи 2) сумму всех видов энергии частиц системы 3) кинетическую энергию системы 4) потенциальную энергию

10. Какие параметры термодинамической системы называют интенсивными?

- 1) величина которых не зависит от числа частиц в системе; 2) величина которых зависит от числа частиц в системе; 3) величина которых зависит от агрегатного состояния вещества.

### **Вариант 7**

## 1. ЗАКРЫТОЙ СИСТЕМОЙ НАЗЫВАЮТ ТАКУЮ СИСТЕМУ, КОТОРАЯ

- а) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией
- б) обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией
- в) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом
- г) обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

## 2. САМОПРОИЗВОЛЬНЫМ НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕСС, КОТОРЫЙ

- д) осуществляется без помощи катализатора
- е) сопровождается выделением теплоты
- ж) осуществляется без затраты энергии извне
- з) протекает быстро

3. В каком из следующих процессов должно наблюдаться наибольшее положительное изменение энтропии:

- а) 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{тв.}} \rightarrow 1$  моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{г.}}$ ; б) 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{тв.}} \rightarrow 1$  моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{ж}}$

1) а      2) б

4. Функциями состояния термодинамической системы называют такие величины, которые:

- 1) зависят только от начального и конечного состояния системы;      2) зависят от пути процесса  
3) зависят только от начального состояния системы

5. Изотермическими называются процессы с постоянным:

- 1) давлением    2) объемом    3) температурой

6. ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ НАЗЫВАЮТ ТАКУЮ СИСТЕМУ, КОТОРАЯ

- а) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией  
б) обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией  
в) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом  
г) обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

7. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ, НАЗЫВАЮТСЯ

- а) изобарическими  
б) изотермическими  
в) изохорическими  
г) адиабатическими

8. УКАЖИТЕ ФОРМУЛИРОВКУ ЗАКОНА ГЕССА

- а) тепловой эффект реакции зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути реакции  
б) теплота, поглощаемая системой при постоянном объеме, равна изменению внутренней энергии системы  
в) теплота, поглощаемая системой при постоянном давлении, равна изменению энтальпии системы  
г) тепловой эффект реакции не зависит от начального и конечного состояния системы, а зависит от пути реакции

9. ЭНТРОПИЯ ВОЗРАСТАЕТ НА ВЕЛИЧИНУ  $Q/T$  ДЛЯ

- а) термодинамически обратимого процесса  
б) необратимого процесса  
в) гомогенного  
г) гетерогенного

10. В КАКОМ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЕВ РЕАКЦИЯ ВОЗМОЖНА ПРИ ЛЮБЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

- д)  $\Delta H < 0; \Delta S > 0$   
е)  $\Delta H < 0; \Delta S < 0$   
ж)  $\Delta H > 0; \Delta S > 0$   
з)  $\Delta H = 0; \Delta S = 0$

**Критерии оценивания:**

- «отлично» выставляется, если выполнено 10 заданий;
- оценка «хорошо» - если выполнено 8-9 заданий;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнено 7-8 ;
- оценка «неудовлетворительно» -если выполнено 6 и меньше заданий

#### **Раздел 4. Коллигативные свойства растворов**

**1. Осмос - это:**

- 1) односторонняя диффузия молекул растворенного вещества через полупроницаемую мембрану  
2) самопроизвольная односторонняя диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону большей концентрации  
3) самопроизвольная односторонняя диффузия молекул растворителя через полупроницаемую мембрану в сторону меньшей концентрации  
4) односторонняя диффузия молекул растворенного вещества через полупроницаемую мем-

брану в сторону большей концентрации

**2.** Коллигативные свойства растворов зависят от:

- 1) давления
- 2) температуры;
- 3) числа частиц растворенного вещества;
- 4) природы растворенного вещества.

**3.** По закону Вант - Гоффа осмотическое давление разбавленного раствора неэлектролита равняется газовому давлению, которое:

- 1) производил бы раствор в газовом состоянии, занимая такой же объем, как и раствор
- 2) производил бы растворитель в газовом состоянии, занимая такой же объем, как и раствор, при той же температуре
- 3) производило бы растворенное вещество в газовом состоянии, занимая такой же объем как и раствор, при той же температуре
- 4) производил бы раствор в газовом состоянии при равновесии

**4.** Осмотическое давление электролита больше осмотического давления неэлектролита при одинаковой молярной концентрации, потому что:

- 1) электролиты не диссоциируют
- 2) электролиты диссоциируют и частиц в растворе больше
- 3) количество кинетических частиц одинаково
- 4) количество кинетических частиц меньше

**5.** Криоскопическая константа - это:

- 1) понижение температуры замерзания одномолярного раствора электролита
- 2) повышение температуры замерзания одномолярного раствора неэлектролита
- 3) понижение температуры замерзания одномолярного раствора неэлектролита
- 4) повышение температуры замерзания одномолярного раствора электролита

**6.** Растворы замерзают при температуре:

- 1)  $0^{\circ}\text{C}$
- 2) выше  $0^{\circ}\text{C}$
- 3) ниже  $0^{\circ}\text{C}$
- 4) выше  $10^{\circ}\text{C}$

**7.** Изотонический коэффициент Вант-Гоффа  $i$  показывает:

- 1) на сколько  $\text{Cосм. электролита}$  больше, чем  $\text{Cосм. неэлектролита}$
- 2) во сколько раз  $\text{Cосм. электролита}$  больше, чем  $\text{Cосм. неэлектролита}$  при одинаковой молярной концентрации
- 3) во сколько раз  $\text{Cосм. электролита}$  меньше, чем  $\text{Cосм. неэлектролита}$  при одинаковой молярной концентрации
- 3) на сколько  $\text{Cосм. неэлектролита}$  больше  $\text{Cосм. электролита}$

**8.** При гемолизе осмос направлен:

- 1) из клетки
- 2) осмос останавливается
- 3) в клетку
- 4) в кровь

**9.** Изоосмия - это:

- 1) постоянство рН
- 2) постоянство артериального давления
- 3) постоянство осмотического давления
- 4) постоянство  $\text{СОЭ}$  в организме человека

**10.** Осмотическое давление сантимольного раствора  $\text{NaCl}$  по сравнению с сантимольным раствором  $\text{AlCl}_3$  будет:

- 1) выше, так как  $i(\text{NaCl}) > i(\text{AlCl}_3)$
- 2) ниже, так как  $i(\text{NaCl}) < i(\text{AlCl}_3)$
- 3) эти растворы будут изотоничны, так как  $c(\text{NaCl}) = c(\text{AlCl}_3)$

**11.** В 2%-ном растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:

- 1) плазмолизу вследствие эндоосмоса;
- 2) гемолизу вследствие экзоосмоса;



- 3) плазмолизу вследствие экзоосмоса;  
4) гемолизу вследствие эндоосмоса.
- 13.** Морской водой нельзя утолить жажду, так как по отношению к биологическим жидкостям она:
- 1) изотонична; 2) гипотонична; 3) гипертонична.
- 14.** Сильные электролиты – это вещества с типом связи: а) ионным; б) сильно полярной ковалентной; в) ковалентной полярной; г) ковалентной неполярной:
- 1) б,в 2) а,в 3) в,г4) а,б
- 15.** Температурой кипения жидкости является температуры, при которой давление насыщенного пара над ней становится:
- 1) равной внешнему давлению; 2) больше внешнего давления;  
3) меньше внешнего давления; 4) температура кипения жидкости не зависит от внешнего давления
- 16.** При введении в организм гипертонических растворов наблюдается:
- 1) плазмолиз за счет эндоосмоса;  
2) гемолиз за счет экзоосмоса и осмотический шок;  
3) плазмолиз за счет экзоосмоса;  
4) гемолиз за счет эндоосмоса и осмотический конфликт.
- 17.** Степень диссоциации в растворах слабых электролитов – это отношение:
- 1) аналитической концентрации к активной;  
2) активной концентрации к аналитической;  
3) общее число молекул к числу распавшихся;  
4) число молекул продиссационированных к общему числу молекул.
- 18 .** Будут ли изотоничными 10%-ные растворы глюкозы и фруктозы?
- 1) будут, так как равны их массовые доли в растворе;  
2) будут, так как равны их молярные концентрации вследствие равенства масс;  
3) будут, так как являются неэлектролитами.  
4) не будут.
- 19.** Осмотическое давление пропорционально:
- 1) молярной концентрации растворенного вещества;  
2) молярной концентрации растворенного вещества;  
3) молярной концентрации эквивалента растворенного вещества;  
4) молярной доле растворенного вещества
- 20.** Формулировка закона Рауля:
- 1) понижение давления насыщенного пара растворителя пропорционально массовой доле растворенного вещества  
2) понижение давления насыщенного пара растворителя пропорционально мольной доле растворенного вещества  
3) понижение давления насыщенного пара растворителя пропорционально молярной концентрации растворенного вещества.

## **Раздел 6. Поверхностные явления**

- 1.** При увеличении температуры значение поверхностного натяжения ...  
а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется
- 2.** Выберите верное утверждение:  
а) чем больше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;  
б) чем меньше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;  
в) величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного взаимодействия.
- 3.** Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ) – это вещества, которые:

- 1) увеличивают поверхностное натяжение 2) уменьшают поверхностное натяжение  
 3) не изменяют поверхностное натяжение
- 4.** При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет:  
 1) химического взаимодействия 2) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса  
 3) проникновения в поры адсорбента 4) ковалентной связи
- 5.** Уменьшение поверхностной энергии Гиббса происходит за счет самопроизвольного  
 1) уменьшения межфазной поверхности 2) увеличения межфазной поверхности  
 3) изменение межфазной поверхности не влияет на поверхностную энергию  
 4) нет верного ответа
- 6.** Каким образом, согласно правилу Дюкло-Траубе, меняется поверхностная активность веществ одного гомологического ряда при увеличении углеводородной цепи на одну метиленовую группу ( $-\text{CH}_2-$ ) ?  
 1) увеличивается в  $10^3$  раз 3) уменьшается в 9 раз  
 2) увеличивается в 3,2 раза 4) увеличивается в 9 раз
- 7.** Какое вещество называют адсорбентом  
 1) вещество, которое адсорбируется на поверхности твердого тела  
 2) твердое вещество, на поверхности которого происходит адсорбция  
 3) вещество, образующее нерастворимый комплекс с растворенным в растворе соединением  
 4) вещество, в котором растворяют поглотитель
- 8.** Десорбция - это процесс:  
 1) накопление вещества на поверхности адсорбента  
 2) противоположный растворению  
 3) накопление вещества в середине адсорбента  
 4) обратный сорбции
- 9.** Самые распространенные адсорбенты:  
 1) глина, металлы 2) кислоты, бумага 3) кислоты, щелочи 4) активированный уголь, каолин, силикагель
- 10.** По правилу Панета-Фаянса на частицах  $\text{BaSO}_4$  адсорбируются ионы:  
 1)  $\text{S}^{2-}$  2)  $\text{SO}_4^{2-}$  3)  $\text{Cl}^-$  4)  $\text{Ca}^{2+}$
- 11.** ПАВы поверхностное натяжение жидкости:  
 1) увеличивают 2) уменьшают 3) не изменяют
- 12.** Структура поверхностного слоя раствора поверхностно-активных веществ (ПАВ):  
 1) гидрофобная часть ПАВ направлена к раствору  
 2) гидрофобная часть ПАВ направлена к воздуху  
 3) гидрофильная часть ПАВ направлена к воздуху
- 13.** Растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ) имеют поверхностное натяжение по сравнению с поверхностным натяжением чистого растворителя:  
 2) больше 2) меньше 3) такой же 4) значительно больше
- 14.** В результате адсорбции поверхностная энергия Гиббса:  
 1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется
- 15.** По правилу Дюкло-Траубе в результате увеличения углеводородного радикала на группу  $\text{CH}_2$  поверхностное натяжение:  
 1) увеличивается в 12-13,5 раз 2) уменьшается в 3,2 раза 3) не изменяется
- 16.** При понижении температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:  
 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается
- 17.** Абсорбция - это процесс:  
 1) поглощения вещества всем объемом адсорбента  
 2) поглощение вещества поверхностью адсорбента
- 18.** С повышением температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:  
 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется

4) сначала увеличивается, а потом уменьшается

**19.** Адсорбция - это процесс:

- 1) накопления одного вещества в объеме другого
- 2) накопления одного вещества на поверхности другого
- 3) накопление одного вещества в середине другого

**20.** Что понимают под дифильностью структуры ПАВ ?

- 1) наличие в структуре гидрофильных групп и гидрофобных фрагментов (длинноцепочечных радикалов)
- 2) наличие в структуре ионогенных групп
- 3) наличие в структуре длинноцепочечных радикалов (гидрофобных «хвостов»)
- 4) наличие в структуре катионов и анионов

### **Раздел 7. Дисперсные системы**

**1.** Электрокинетический потенциал частиц коллоидного раствора возникает:

- а) между потенциалопределяющими ионами адсорбционного слоя и всеми противоионами;
- б) между ионами адсорбционного слоя и противоионами диффузного слоя;
- в) между агрегатом и потенциалопределяющими ионами адсорбционного слоя;
- г) между гранулой и диффузным слоем.

**2.** Коллоидным растворам наиболее характерно оптическое свойство:

А) ОТРАЖЕНИЕ; Б) ПОГЛОЩЕНИЕ; В) ДИФРАКЦИЯ; Г) РАССЕИВАНИЕ.

**3.** Основу (агрегат) коллоидной частицы (мицеллы) составляют микрокристаллы:

- а) трудно растворимого электролита; б) хорошо растворимого электролита;

**4.** На поверхности агрегата адсорбируются ионы электролита взятого:

- в) в избытке; г) в недостатке.

**5.** Электрофорез - это движение:

- 1) коллоидной системы в электрическом поле
- 2) частиц дисперсной фазы в электрическом поле
- 3) частиц дисперсионной среды в электрическом поле
- 4) частиц дисперсионной среды под влиянием силы тяжести

**6.** Коагуляция - это процесс

- 1) уменьшения дисперсности коллоидных систем
- 2) увеличения дисперсности коллоидных систем
- 3) увеличения стойкости коллоидных систем

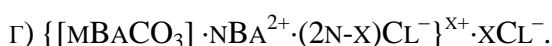
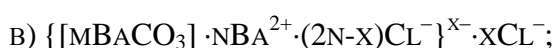
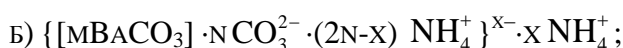
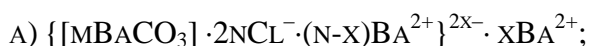
**7.** Рассеивание света в коллоидных системах и наблюдающееся при этом изменение окраски коллоида называется:

- 1) эффектом Тиндаля; 2) диффузией; 3) седиментацией;

**8.** Коагулирующим называется ион, заряд которого противоположный заряду:

- 1) ядра 2) гранулы 3) мицеллы 4) диффузного слоя

**9.** Золь карбоната бария получен взаимодействием избытка раствора хлорида бария с раствором карбоната аммония. Схема мицеллы полученного золя:



10. Правило « Коагуляцию вызывают в основном ионы, имеющие заряд, противоположный знаку заряда частицы»:

- 1) Шульце-Гарди 2) Панета- Фаянса 3) Вант-Гоффа 4) Клечковского

11. Основу (агрегат) коллоидной частицы (мицеллы) составляют микрокристаллы:

- а) трудно растворимого электролита; б) хорошо растворимого электролита.

12. Наименьшая концентрация электролита, которую нужно прибавить к 1 л коллоидного раствора, чтобы началась коагуляция, называется:

- 1) порогом седиментации 2) порогом коагуляции 3) порогом гидролиза

13. Устойчивость свежеприготовленных коллоидных систем объясняется одноименным зарядом:

- 1) мицелл 2) диффузного слоя 3) гранул 4) ядер

14. Лиофобный коллоидный раствор это:

- 1) гель; 2) эмульсия; 3) золь; 4) истинный раствор.

15. Электрокинетический потенциал (дзета - потенциал) – это потенциал между:

- 1) твердой и жидкой фазами;  
2) адсорбционным и диффузным слоем на границе скольжения;  
3) ядром и противоионами;  
4) потенциалопределяющими ионами и противоионами

16. Взаимная коагуляция происходит, когда смешиваются два золя:

- 1) с противоположным зарядом ядра 2) с противоположным зарядом гранулы  
3) с одинаковым зарядом гранулы 4) с нулевым зарядом ядра

17. Золь  $Fe(OH)_3$  чаще получают реакцией:

- 1) пиролиза 2) осмолиза 3) гидролиза 4) соединения

18. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:

- 1) Панета-Фаянса 2) Вант-Гоффа 3) Бойля-Мариотта 4) Гей-Люссака

19. К дисперсионным методам получения коллоидных систем относятся:

- а) дробление с помощью шаровых мельниц б) метод пептизации в) реакции восстановления  
г) метод конденсации паров

- 1) а, б 2) а, г 3) б, в 4) в, г

20. Агрегативная устойчивость, это

- 1) способность коллоидных частиц удерживаться во взвешенном состоянии  
2) способность коллоидных частиц оказывать сопротивление к слипанию

## Раздел 8. Электрохимия

1. Какие частицы являются носителями электрического тока в проводниках первого рода?

- 1) ионы 2) радикалы 3) электроны 4) ионы и электроны

2. Если гальванический элемент работает самопроизвольно, то каков знак Э.Д.С. элемента?

- 1) положительный 2) отрицательный 3) зависит от концентрации веществ

3. Зависимость электродного потенциала от активности ионов в растворе определяется уравнением:

- 1) Фарадея 2) Нернста 3) Вант-Гоффа 4) Гиббса

4. Редокс-потенциал возникает на границе раздела фаз:

- 1) платина – водный раствор, содержащий окисленную и восстановленную формы одного вещества; 2) металл – раствор, содержащий катионы этого металла; 3) катионно-обменная мембрана – раствор, содержащий катионы, проницаемые для мембраны.

5. Гальванический элемент - прибор, в котором:

- 1) происходит химическая реакция
  - 2) химическая энергия превращается в электрическую
  - 3) электрическая энергия превращается в химическую
  - 4) электрическая энергия превращается в механическую
- 6.** Укажите правильную схему концентрационного элемента:
- 1) (+)Ag / 0,1M AgNO<sub>3</sub> // 0,5M AgNO<sub>3</sub> / Ag(-)
  - 2) (-)Ag / 0,2M AgNO<sub>3</sub> // 0,2M AgNO<sub>3</sub> / Ag(-)
  - 3) (-)Ag / 0,1M AgNO<sub>3</sub> // 0,5M AgNO<sub>3</sub> / Ag(+)
  - 4) (+)Ag / 0,1M AgNO<sub>3</sub> // 0,5M AgNO<sub>3</sub> / Ag(+)
- 7.** ДЭС –это :
- 1) отрицательно заряженная поверхность металлической пластинки
  - 2) упорядоченное распределение противоположно заряженных частиц на границе раздела двух фаз
  - 3) положительно заряженная поверхность жидкости
  - 4) положительно заряженная поверхность металлической пластинки.
- 8.** Гальванический элемент Даниэля –Якоби состоит из электродов:
- 1) кадмиевого и серебряного
  - 2) медного и цинкового
  - 3) железного и медного
  - 4) медного и серебряного
- 9.** На аноде в гальваническом элементе происходит процесс:
- 1) окисления
  - 2) восстановления
  - 3) и окисления, и восстановления
- 10.** Электродным называется потенциал:
- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла
  - 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов
  - 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации
  - 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.
- 11.** Платиновая пластинка, покрытая платиновой чернью и опущенная в раствор кислоты с активностью ионов водорода 1,0 моль/л и омываемая струей газообразного водорода прис.у. является электродом:
- 1) стеклянным
  - 2) хлорсеребряным
  - 3) водородным
  - 4) каломельным
- 12.** Диффузионным называется потенциал:
- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла
  - 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов
  - 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации
  - 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.
- 13.** Мембраны нервных клеток в состоянии возбуждения более проницаемы для ионов:
- 1) натрия
  - 2) калия
- 14.** Зависимость потенциала электрода от активности ионов в растворе определяется уравнением:
- 1) Нернста – Петерса
  - 2) Фарадея
  - 3) Нернста
  - 4) Гиббса
- 15.** Окислительно-восстановительным называется потенциал:
- 1) потенциал, возникающий на границе металл-раствор, содержащий катионы этого металла
  - 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов
  - 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации

4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.

**16.** Какой электрод в гальваническом элементе называется катодом:

- 1) на котором происходит процесс окисления
- 2) на котором происходит процесс восстановления

**17.** Если гальванический элемент работает самопроизвольно, то знак ЭДС:

- 1) положительный
- 2) отрицательный
- 3) постоянный
- 4) зависит от концентрации веществ.

**18.** Диффузионный потенциал возникает вследствие:

- 1) различия в скоростях диффузии катионов и анионов
- 2) при наличии градиента концентрации
- 3) различия в скоростях диффузии катионов и анионов при наличии градиента концентрации

**19.** Число  $F = 96500$  К называется постоянной:

- 1) Ленгмюра
- 2) Вант-Гоффа
- 3) Фарадея
- 4) Гиббса

**20.** Критерием протекания ОВР в прямом направлении является значение разности редокс-потенциала окислителя и восстановителя :

- 1) положительное
- 2) отрицательное
- 3) равно 0

Реализуемые компетенции	Номера вопросов
УК-9	1-20
ОПК -1	1-20

**Критерии оценивания:**

- оценка «отлично» выставляется, если выполнено 91-100% заданий,
- оценка «хорошо» – если выполнено 80-90%,
- оценка «удовлетворительно»- если 70-79%,
- оценка «не удовлетворительно» – менее 70% заданий.

**Вопросы к экзамену (3 семестр)**

по дисциплине: Физическая и коллоидная химия

1. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Закон разбавления Освальда.
2. Отличие коллигативных свойств растворов электролитов от неэлектролитов. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации.
3. Поверхностные явления – адгезия, смачивание, растекание. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение жидкостей и растворов.
4. Адсорбция на границе «раствор-воздух». Поверхностно-активные вещества. Уравнение изотермы адсорбции Гиббса. Поверхностная активность. Правило Дюкло-Траубе. Уравнение Шишковского. Определение геометрических размеров адсорбата
5. Уравнения изотермы адсорбции Генри и Лэнгмюра. Факторы, влияющие на адсорбцию из растворов. Адсорбция ионов. Лиотропный ряд.
6. Изотерма адсорбции с константой обмена. Адсорбция на твердых телах. Сорбенты. Удельная поверхность сорбентов. Физическая адсорбция и хемосорбция. Хроматография. Сущность и классификации методов, основные характеристики. Качественный и количественный анализ.
7. Общая характеристика дисперсных систем. Их термодинамическая неустойчивость. Классификация. Способы получения. Очистка от низкомолекулярных примесей. Гемодиализ.
8. Вязкость. Реологические показатели систем. Реологические свойства крови. Коллоидные ПАВ. Мицеллообразование. Солюбилизация.
9. Коагуляция лиозолей. Правила электролизной коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского. Теория устойчивости золей ДЛФО
10. Электропроводность растворов электролитов. Проводники второго рода. Отличие электропроводности электролитов от проводников первого рода.
11. Удельная и эквивалентная электропроводность. Зависимость электропроводности от концентрации электролита.
12. Методы измерения электропроводности и их применение. Кондуктометрия.
13. Эквивалентная проводимость при бесконечном разбавлении. Подвижность ионов. Закон Кольрауша.
14. Химические источники электрического тока. Гальванические элементы (системы). Реакции, протекающие в гальванических элементах.
15. Стандартный водородный электрод. Строение. Принцип действия. Равновесие на поверхности платиновой пластинки. Электрохимический ряд напряжения металлов.
16. Стандартные электродные потенциалы и электродные потенциалы в нестандартных условиях. Уравнение Нернста. Расчет электродных потенциалов и ЭДС гальванических элементов.
17. Редокс - электроды, их особенности. Окислительно-восстановительное равновесие на поверхности металлической пластинки. Расчет редокс-потенциалов.
18. Строение и принцип действия элемента Даниэля-Якоби. Расчет константы равновесия и измерение изобарно-изотермического потенциала процессов в гальванических элементах.
19. Аккумуляторы как химические источники тока. Кислотные и щелочные аккумуляторы. Реакции, протекающие в этих аккумуляторах при их зарядке и разрядке.
20. Электрохимическая коррозия, ее сущность. Процессы анодного окисления и катодного восстановления. Примеры электрохимической коррозии и способы защиты от нее.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра \_\_\_\_\_ Химия

2020-2021 учебный год

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

По курсу «Физическая и коллоидная химия»

Вопросы

1. Растворы неэлектролитов. Понижение давления насыщенного пара над раствором. Закон Рауля и следствия из него.
2. Сорбционные процессы. Адсорбция, абсорбция и хемосорбция. Изотермы адсорбции. Теории адсорбции Ленгмюра и Фрейндлиха.
3. Определите осмотическое давление раствора, в 1 л которого содержится 18,4 г глицерина при 0°C. (4,54 · 10<sup>5</sup>Па)
4. Вычислить pH буферного раствора, состоящего из 10 мл 0,1М раствора CH<sub>3</sub>COOH и 90 мл 0,1 М раствора CH<sub>3</sub>COONa. ( 5,70)

Зав. кафедрой «Химия» \_\_\_\_\_ Асланукова М.М.

**Критерии оценивания:**

*Оценка «отлично»* выставляется: если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические компетенции сформированы; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса; умеет увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.

*Оценка «хорошо»* выставляется: если теоретическое содержание курса освоено полностью; необходимые практические компетенции в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены; качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется: если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические компетенции в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется: если он не знает значительной части программного материала; допускает существенные ошибки; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; необходимые практические компетенции не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.



#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции**

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести письменный опрос по отдельным темам, тестирование, контрольные работы по проверке усвоения нескольких разделов дисциплины.

К текущему контролю также можно отнести защиту учебно-исследовательских лабораторных работ (ЗЛР).

Промежуточная аттестация осуществляется в конце второго семестра в виде КР, в 3 семестре- экзамен

Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания дисциплин.

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности должно носить комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с модулями, разделами (темами) дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля и промежуточной аттестации по химии.

1. Письменный опрос рассчитан на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и проводится на занятиях в течение 20 мин. Ответы проверяются, и выставляется оценка по теме или разделу дисциплины.

2. Тесты являются простейшей формой контроля, направленной на проверку овладения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями по данной дисциплине.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–20 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии. Тестирование проводится по темам, не охваченным письменным опросом. Также выставляется оценка по теме и разделу.

3. Контрольная работа предназначена для проверки усвоения теоретических знаний и практических умений по нескольким разделам дисциплины. Как правило, задания контрольных работ включают задачи, упражнения для проверки усвоения не только теории, но и овладения практическими навыками по расчетным задачам, по составлению уравнений окислительно-восстановительных, лигандообменных, гетерогенных и ионообменных процессов.

4. Защита лабораторных работ является способом для оценки экспериментальных умений и, возможностью эффективного собеседования с обучающимся для выявления пробелов в усвоении изучаемого материала.

5. Экзамен служит формой проверки усвоения всего учебного материала дисциплины и эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

##### ***Критерии оценивания:***

1. Защита лабораторной работы

- оценка «зачтено» выставляется, если работа оформлена правильно, выполнены письменно все задания, произведены расчеты, обучающийся понял суть выполненной работы и ответил на поставленные вопросы.

2. Контрольная работа-

- оценка «зачтено» выставляется, если правильно выполнено 3- 5заданий;

- оценка «не зачтено» если выполнено меньше трех заданий.

3. Письменный опрос- (Задания 1- 5 по 3 баллов, 6-10 по 1 баллу)

- оценка «отлично» выставляется, если набрано от 19 до 20 баллов;
- оценка «хорошо» , если набрано от 16 до 18 баллов;
- оценка «удовлетворительно» - если набрано от 12 до 15 баллов ;
- оценка «неудовлетворительно» если набрано менее 12 баллов

#### 4. Тестирование:

- оценка «отлично» выставляется, если выполнено 90-100% заданий;
- оценка «хорошо» - если выполнено 76-89% заданий;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнено 70-75%;
- оценка «неудовлетворительно» -если выполнено менее 70% заданий

#### 5. Зачет с оценкой-

*Оценка «отлично»* выставляется: если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; необходимые практические компетенции сформированы; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал курса; умеет увязывать теорию с практикой; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.

*Оценка «хорошо»* выставляется: если теоретическое содержание курса освоено полностью; необходимые практические компетенции в основном сформированы; все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены; качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

*Оценка «удовлетворительно»* выставляется: если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические компетенции в основном сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено.

*Оценка «неудовлетворительно»* выставляется: если он не знает значительной части программного материала; допускает существенные ошибки; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; необходимые практические компетенции не сформированы; большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.

## Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Физическая и коллоидная химия
Реализуемые компетенции	ОПК-1
Индикаторы достижения компетенции	<p>ИДОПК-1.2.1.Использует основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья;</p> <p>ИДОПК-1.2.2. Использует основные законы и закономерности физической химии, области применения этих законов, четко понимать их принципиальные возможности при решении конкретных химических проблем;</p> <p>ИДОПК-1.2.3. Производит расчеты концентрации растворов, расчеты термодинамических функций, скоростей химических реакций, констант равновесия и нестойкости комплексных ионов, произведения растворимости на основании данных электрической проводимости, электродвижущей силы гальванических элементов и количеств веществ, образующихся при электролизе и для оценки скорости коррозионных процессов;</p> <p>ИДОПК-1.2.4. Анализирует механизмы и условия протекания химических реакций</p> <p>ИДОПК-1.2.5. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов</p> <p>ИДОПК-1.2.6. Применяет теоретические законы физической химии к решению конкретных задач;</p> <p>ИДОПК-1.2.7. Проводит расчеты выхода продуктов химической реакции, пользуется современными справочниками термодинамических величин для расчета констант равновесия и расчета равновесий в сложных системах, умеет делать грамотные оценки приближенных значений термодинамических величин (если такие данные отсутствуют), умеет использовать диаграммы состояния, вычислять кинетические параметры реакций (константы скорости, энергии активации), определять возможность управлять химическим процессом на основании энергетических оценок,</p> <p>ИДОПК-1.2.8. Проводит реакции быстрее и в нужном направлении и при условиях наиболее приемлемых для производственных масштабов; рассчитывает количества веществ, образующихся при электролизе и при проведении экстракции и сорбции, умеет составить кинетические уравнения для задаваемого механизма химического процесса и т.п.</p> <p>ИДОПК-1.2.9. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов;</p>
Трудоемкость, з.е.	<b>216 часа, з.е. -6</b>
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	2 семестр -З 3 семестр - Экз

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» для специальности 33.05.01 Фармация, разработанную доцентом Аслануковой М.М.

Рецензируемая рабочая программа составлена с учётом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования (ФГОС ВО) к уровню подготовки выпускника высшего профессионального учебного заведения.

Содержание программы предусматривает системность подачи учебного материала. Разделы программы имеют логическую взаимосвязь между собой. При этом предусматривается оптимальная полнота изложения материала. Структура рабочей программы делает её удобной для использования в учебном процессе. В рабочей программе указываются дисциплины, которые будут изучаться впоследствии, и где будут использоваться знания дисциплины «Физическая и коллоидная химия». Рабочая программа предусматривает проведение различных форм занятий. Приведены примерные вопросы для промежуточного и итогового контроля.

Предусмотренные рабочей программой формы и методы позволяют реализовать личностно-ориентированный подход к процессу обучения, создать условия для самообразования, развивать у обучающихся навыки самостоятельной работы и самоконтроля. Наличие различного материала способствует развитию мышления и творческого отношения к изучаемой дисциплине.

На основании вышеизложенного считаем целесообразным рекомендовать рецензируемую рабочую программу по дисциплине «Физическая и коллоидная химия» к использованию в учебном процессе для студентов специальности 33.05.01.Фармация

Доцент, к.м.н.,



Хубиев Ш.М.

## Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

одобрена на 20\_\_/20\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры  
от “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. ....;
2. ....

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20\_\_/20\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры  
от “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. ....;
2. ....

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

одобрена на 20\_\_/20\_\_ учебный год. Протокол № \_\_\_\_ заседания кафедры  
от “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

В рабочую программу внесены следующие изменения:

1. ....;
2. ....

Разработчик программы \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_