

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



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор по учебной работе  
Г.Ю. Нагорная  
2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая и неорганическая 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

<b>1. Цели освоения дисциплины</b> .....	4
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы</b> .....	4
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине</b> .....	5
<b>4. Структура и содержание дисциплины</b> .....	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 Практические занятия.....	16
4.2.4 Лабораторный практикум.....	25
4.3 Самостоятельная работа.....	26
<b>5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b> .....	28
<b>6 Образовательные технологии</b> .....	29
<b>7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> .....	30
7.1 Перечень основной и дополнительной литературы.....	30
7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».....	30
7.3. Информационные технологии.....	30
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b> .....	31
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.	31
8.2 Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся..	32
8.3 Требования к специализированному оборудованию.....	32
<b>9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья</b> .....	32

### Приложение 1. Фонд оценочных средств

### Приложение 2. Аннотация рабочей программы

### Рецензия на рабочую программу

### Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целью** освоения дисциплины «Общая и неорганическая химия» является:

1. Подготовить обучающихся к овладению основами дисциплин, изучаемых при подготовке профессиональных кадров в области фармации (и по другим специальностям, связанным с использованием различных физико-химических процессов) с учетом их дальнейшей профессиональной деятельности;
2. Раскрыть методологию создания, оценки качества, стандартизации и безопасности лекарственных средств на основе общих закономерностей химико-биологических наук, их частных проявлений и истории применения лекарств в соответствии с прикладным характером фармацевтической химии, для выполнения профессиональных задач провизора.

**Основными задачами изучения дисциплины являются:**

- дать ориентацию в свойствах и анализе химических веществ в соответствии с их особенностями и возможностями создания эффективных и безопасных лекарственных средств;
- представить целостную систему теоретических основ общей и неорганической химии, показать взаимосвязь процессов при взаимодействии химических веществ,
- сформировать умения и навыки, необходимые для деятельности провизора в области организации и проведения контроля качества лекарственных средств в соответствии с перспективами развития и в связи с достижениями постоянно развивающихся фундаментальных физико-химических и медико-биологических наук.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Дисциплина «Общая и неорганическая химия» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины и имеет тесную связь с другими дисциплинами. Изучается в 1 семестре.

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

**Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Знания, полученные на предыдущем уровне образования	Биологическая химия Физическая и коллоидная химия Органическая химия Аналитическая 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	ИДОПК-1.1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ИДОПК-1.1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов ИДОПК-1.1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры*
		№ 1
1	2	3
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>	108	108
В том числе:		
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	72	72
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Внеаудиторная контактная работа</b>	1,5	1,5
<b>Самостоятельная работа (СР)** (всего)</b>	34	34
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>	12	12
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>	6	6
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>	4	4
<i>Самоподготовка</i>	12	12
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен (Э)	Э
	<b>в том числе:</b>	
	Прием экз., час.	0.5
	Консультация, час.	2
	СР, час.	33,5
<b>ИТОГО:</b>	<b>часов</b>	180
	<b>зач. ед.</b>	5
<b>Общая трудоемкость</b>		144

## 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности, включая СРО (час)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРО	всего	
1	2	3	4	5	6	7	10	9
<b>1 семестр</b>								
1	1	Введение. Окислительно-восстановительные реакции	2		4	1	7	<b>Текущий тестовый контроль, Защита лабораторных работ, защита рефератов, коллоквиум, контрольная работа</b>
2	1	Учение о растворах	2		4	1	7	
3	1	Строение вещества	2		4	2	8	
4	1	Комплексные соединения	2		4	2	8	
5	1	Химия элементов. Водород.	2		4	2	8	
6	1	s- элементы - металлы	2		4	2	8	
7	1	Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп	2		4	2	8	
8	1	d-элементы VI группы	2		4	2	8	
9	1	d-элементы VII группы	2		4	2	8	
10	1	d-элементы VIII группы	2		4	2	8	
11	1	d-элементы I группы	2		4	2	8	
12	1	d-элементы II группы	2		4	2	8	
13	1	p-элементы III группы	2		4	2	8	
14	1	p-элементы IV группы	2		4	2	8	
15	1	p-элементы V группы	2		4	2	8	
16	1	p-элементы VI группы	2		4	2	8	
17	1	p-элементы VII группы (галогены)	2		4	2	8	
18	1	p-элементы VIII группы (благородные газы)	2		4	2	8	
		<b>Внеаудиторная контактная работа</b>					2	
		<b>Промежуточная аттестация</b>					36	

Итого за 1 семестр	36	72	34	180
--------------------	----	----	----	-----

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п Разд.	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 5</b>				
1	Ведение	основные законы, положения и понятия общей и неорганической химии.	энергетика, направление и глубина протекания химических реакции. химическое равновесие	2
2	Окислительно-восстановительные реакции	электронная теория окислительно-восстановительных (ов) реакций (л.в. писаржевский).	окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в периодической системе элементов и степени окисления элементов в соединениях.	
3	Учение о растворах	основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. растворимость. растворы газообразных, жидких и твердых веществ	процесс растворения как физико-химическое явление (Д.И. Менделеев, Н.С. Курнаков).термодинамика процесса растворения	4
4	Строение вещества	электронные оболочки атомов и периодический закон д.и. менделеева. природа химической связи и строение химических соединений	основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. спектры атомов как источник информации об их строении. квантово-механическая модель строения атомов. электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов. периодический закон (пз) д.и. менделеева и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов.	4
5	Комплексные соединения	Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный	Способность атомов различных элементов к комплексобразованию. Природа химической связи в КС. Понятие о теории кристалличе-	6

		<p>атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов</p>	<p>ского поля и теории поля лигандов. Объяснение окраски КС переходных металлов. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов.</p> <p>Классификация и номенклатура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Пикомплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС.</p>	
6	Химия элементов. Водород.	<p>Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами</p>	<p>Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апирогенная вода, их получение и применение в фармации. Природные и минеральные воды.</p> <p>Характеристика и реакционная способность соединений водорода с другими распространенными элементами: кислородом, азотом, углеродом, серой. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония.</p>	2
7	s-элементы - металлы	<p>Общая характеристика. Изменение свойств элементов ПА группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. Ионы s-металлов в водных растворах; энергия гидратации ионов</p>	<p>Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида беррилия. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства.</p>	4
8	Общая характеристика d-	<p>Общая характеристика</p>	<p>d-Элементы III группы. Общая характеристика, сход-</p>	4

	элементов.d-элементыIII-V групп	ка d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-элементов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов V и VI периодов.	ство и отличие от s-элементов II группы. f-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения церия (VI) сульфатов в количественном анализе.  d-Элементы IV и V, групп. Общая характеристика. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.	
9	d-элементыVI группы	Общая характеристика группы.  Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию.	Общая характеристика группы.  Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию.  Хром (II), кислотнo-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений.  Хром (III), кислотнo-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию.  Соединения хрома (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от рН среды; окисление органических соединений (спиртов). Пероксосоединения хрома (VI).	2
10	d-элементыVII группы	Общая характеристика группы.  Марганец. Общая характеристика. Хи-	Общая характеристика группы.  Марганец. Общая характеристика. Химическая ак-	4

		<p>мическая активность простого вещества.</p> <p>Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).</p>	<p>тивность простого вещества.</p> <p>Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).</p> <p>Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристика соединений, способность к комплексообразованию.</p>	
11	d-элементы VIII группы	<p>Общая характеристика группы. Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы.</p> <p>Общая характеристика элементов семейства железа.</p> <p>Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию.</p>	<p>Соединения железа (II) и железа (III) - КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид- и тиоцианат- ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия.</p> <p>Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства.</p> <p>Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации (в том числе в фармацевтическом анализе).</p> <p>Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации.</p> <p>Общая характеристика элементов семейства платины.</p>	4
12	d-элементы I группы	<p>Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых ве-</p>	<p>Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ.</p>	2

		<p>ществ.</p> <p>Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию.</p>	<p>Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный характер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации.</p>	
13	d-элементы II группы	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка.</p>	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка.</p> <p>Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в</p>	2

			медицине и фармации	
14	p-элементы III группы	<p>Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления</p> <p>+3 и +1 в группе p-элементов III группы</p>	<p>Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степенями окисления +3 и +1 в группе p-элементов III группы.</p> <p>Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи (трехцентровые связи).</p>	2
15	p-элементы IV группы	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул. Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент.</p>	<p>Углерод в отрицательных степенях окисления, карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды.</p> <p>Углерод (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов.</p> <p>Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение.</p> <p>Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение.</p> <p>Биологическая роль углеро-</p>	2

			да. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации.	
16	p-элементы V группы	<p>Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в организме, их биологическая</p> <p>Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд.</p>	<p>Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды (ковалентные и ионные). Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидроксилламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды.</p> <p>Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. "Царская водка".</p> <p>Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность.</p> <p>Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота.</p> <p>Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение</p>	2

			с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.	
17	р-элементы VI группы	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода.</p>	<p>Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O<sub>2</sub> в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды).</p> <p>Водорода пероксид H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.</p> <p>Сера. Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей.</p> <p>Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристика, устойчивость</p>	2
18	р-элементы VII группы	Общая характеристика группы. Особые	Общая характеристика группы. Особые свойства фтора	2

	пы(галогены	свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.	как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.  Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные галиды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторида замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.  Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена.	
	р-элементы VIII группы VIII группы (благородные газы)	Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов.  Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине	Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов.  Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине	2
	Итого за 1 семестр			36
Итого				36

#### 4.2.3. Практическая работа

№ п/п Разд.	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 5</b>				

1	Ведение	основные законы, положения и понятия общей и неорганической химии.	энергетика, направление и глубина протекания химических реакции. химическое равновесие	4
2	Окислительно-восстановительные реакции	электронная теория окислительно-восстановительных (ов) реакций (л.в. писаржевский).	окислительно-восстановительные свойства элементов и их соединений в зависимости от положения элемента в периодической системе элементов и степени окисления элементов в соединениях.	4
3	Учение о растворах	основные определения: раствор, растворитель, растворенное вещество. растворимость. растворы газообразных, жидких и твердых веществ	процесс растворения как физико-химическое явление (д.и. менделеев, н.с. курнаков). термодинамика процесса растворения	4
4	Строение вещества	электронные оболочки атомов и периодический закон д.и. менделеева. природа химической связи и строение химических соединений	основные этапы развития представлений о существовании и строении атомов. спектры атомов как источник информации об их строении. квантово-механическая модель строения атомов. электронные формулы и электронно-структурные схемы атомов. периодический закон (пз) д.и. менделеева и его трактовка на основе квантово-механической теории строения атомов.	4
5	Комплексные соединения	Современное содержание понятия «комплексные соединения» (КС). Структура КС: центральный атом, лиганды, комплексный ион, внутренняя и внешняя сфера, координационное число центрального атома, дентатность лигандов	Способность атомов различных элементов к комплексообразованию. Природа химической связи в КС. Понятие о теории кристаллического поля и теории поля лигандов. Объяснение окраски КС переходных металлов. Образование и диссоциация КС в растворах, константы образования и нестойкости комплексов.  Классификация и номенкла-	4

			тура КС. Комплексные кислоты, основания, соли. Пикомплексы. Карбонилы металлов. Хелатные и макроциклические КС.	
6	Химия элементов. Водород.	Общая характеристика. Особенности положения в ПСЭ, реакции с кислородом, галогенами, металлами, оксидами	Вода как важнейшее соединение водорода, ее физические и химические свойства. Аквокомплексы и кристаллогидраты. Дистиллированная и апиrogenная вода, их получение и применение в фармации. Природные и минеральные воды.  Характеристика и реакционная способность соединений водорода с другими распространенными элементами: кислородом, азотом, углеродом, серой. Особенности поведения водорода в соединениях с сильно и слабополярными связями. Ион водорода, ион оксония, ион аммония.	4
7	s-элементы - металлы	Общая характеристика. Изменение свойств элементов ПА группы в сравнении с IA. Характеристики катионов. Ионы s-металлов в водных растворах; энергия гидратации ионов	Взаимодействие металлов с кислородом, образование оксидов, пероксидов, гипероксидов (супероксидов, надпероксидов). Взаимодействие с водой этих соединений. Гидроксиды щелочных и щелочноземельных металлов; амфотерность гидроксида беррилия. Гидриды щелочных и щелочноземельных металлов и их восстановительные свойства.	4
8	Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп	Общая характеристика d-элементов (переходных элементов). Характерные особенности d-элементов: переменные степени окисления, образование комплексов. Вторичная периодичность в семействах d-	d-Элементы III группы. Общая характеристика, сходство и отличие от s-элементов II группы. f-Элементы как аналоги d-элементов III группы; сходство и отличие на примере церия. Химические основы применения церия (VI) сульфатов в количественном	4

		элементов. Лантаноидное сжатие и сходство d-элементов V и VI периодов.	анализе. d-Элементы IV и V, групп. Общая характеристика. Химические основы применения титана, ниобия и тантала в хирургии, титана диоксида и аммония метаванадата в фармации.	
9	d-элементы VI группы	Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию.	Общая характеристика группы. Хром. Общая характеристика. Простое вещество и его химическая активность, способность к комплексообразованию. Хром (II), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений. Хром (III), кислотно-основная (КО) и окислительно-восстановительная (ОВ) характеристики соединений, способность к комплексообразованию. Соединения хрома (VI) - оксид и хромовые кислоты, хроматы и дихроматы, КО и ОВ характеристика. Окислительные свойства хроматов и дихроматов в зависимости от pH среды; окисление органических соединений (спиртов). Пероксосоединения хрома (VI).	4
10	d-элементы VII группы	Общая характеристика группы. Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца).	Общая характеристика группы. Марганец. Общая характеристика. Химическая активность простого вещества. Способность к комплексообразованию (карбонилы марганца). Марганец (II) и марганец (IV): КО и ОВ характеристики	4

			ка соединений, способность к комплексообразованию.	
11	d-элементы VIII группы	<p>Общая характеристика группы. Деление d-элементов VIII группы на элементы семейства железа и платиновые металлы.</p> <p>Общая характеристика элементов семейства железа.</p> <p>Железо. Химическая активность простого вещества, способность к комплексообразованию.</p>	<p>Соединения железа (II) и железа (III) - КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения железа (II) и железа (III) с цианид- и тиоцианат- ионами. Гемоглобин и железосодержащие ферменты, химическая сущность их действия.</p> <p>Железо (VI). Ферраты, получение и окислительные свойства.</p> <p>Химические основы применения железа и железосодержащих препаратов в медицине и фармации (в том числе в фармацевтическом анализе).</p> <p>Кобальт и никель. Химическая активность простых веществ в сравнении с железом. Соединения кобальта (II) и кобальта (III), никеля (II); КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Никель и кобальт как микроэлементы. Химические основы применения соединений кобальта и никеля в медицине и фармации.</p> <p>Общая характеристика элементов семейства платины.</p>	4
12	d-элементы I группы	<p>Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию.</p>	<p>Общая характеристика группы. Физические и химические свойства простых веществ.</p> <p>Соединения меди (I) и меди (II), их КО и ОВ характеристика, способность к комплексообразованию. Комплексные соединения меди (II) с аммиаком, аминокислотами, многоатомными спиртами. Комплексный ха-</p>	4

			<p>рактер медьсодержащих ферментов и химизм их действия в метаболических реакциях. Природа окраски соединений меди. Химические основы применения соединений меди в медицине и фармации.</p>	
13	d-элементы III группы	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка.</p>	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Цинк. Общая характеристика, химическая активность простого вещества; КО и ОВ характеристика соединений цинка. Комплексные соединения цинка. Комплексная природа цинкосодержащих ферментов и химизм их действия. Химические основы применения в медицине и в фармации соединений цинка. Кадмий и его соединения в сравнении с аналогичными соединениями цинка.</p> <p>Ртуть. Общая характеристика, отличительные от цинка и кадмия свойства: пониженная химическая активность простого вещества, ковалентность образуемых связей с мягкими лигандами, образование связи между атомами ртути. Окисление ртути серой и азотной кислотой. Соединения ртути (I) и ртути (II), их КО и ОВ характеристика, способность ртути (I) и ртути (II) к комплексообразованию. Химизм токсического действия соединений кадмия и ртути. Химические основы применения соединений ртути в медицине и фармации</p>	4
14	p-элементы III группы	<p>Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение</p>	<p>Общая характеристика группы. Электронная дефицитность и ее влияние на свойства элементов и их соединений. Изменение устойчивости соединений со степе-</p>	4

		<p>устойчивости соединений со степенями окисления</p> <p>+3 и +1 в группе р-элементов III группы</p>	<p>нями окисления +3 и +1 в группе р-элементов III группы.</p> <p>Бор. Общая характеристика. Простые вещества и их химическая активность. Бориды. Соединения с водородом (бораны), особенности стереохимии и природы связи (трехцентровые связи).</p>	
15	р-элементы IV группы	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Общая характеристика углерода. Аллотропические модификации углерода. Типы гибридизации атома углерода и строение углеродосодержащих молекул. Углерод как основа всех органических молекул. Физические и химические свойства простых веществ. Активированный уголь как адсорбент.</p>	<p>Углерод в отрицательных степенях окисления, карбиды активных металлов и соответствующие им углеводороды.</p> <p>Углерод (II). Оксид углерода (II), его КО и ОВ характеристика, свойства как лиганда, химические основы его токсичности. Цианистоводородная кислота, простые и комплексные цианиды. Химические основы токсичности цианидов.</p> <p>Соединения углерода (IV). Оксид углерода (IV), стереохимия и природа связи, равновесия в водном растворе. Угольная кислота, карбонаты и гидрокарбонаты, гидролиз и термохимическое разложение.</p> <p>Соединения углерода с галогенами и серой. Четыреххлористый углерод, фосген, фреоны, сероуглерод и тиокарбонаты. Цианаты и тиоцианаты. Физические и химические свойства, применение.</p> <p>Биологическая роль углерода. Химические основы использования неорганических соединений углерода в медицине и фармации.</p>	4
16	р-элементы V группы	<p>Общая характеристика группы. Азот, фосфор, мышьяк в орга-</p>	<p>Соединения с отрицательными степенями окисления. Нитриды (ковалентные и</p>	4

		<p>низме, их биологическая</p> <p>Азот. Общая характеристика. Многообразие соединений с различными степенями окисления азота. Причина малой химической активности азота. Молекула азота как лиганд.</p>	<p>ионные). Аммиак, КО и ОВ характеристика, реакции замещения. Амиды. Аммиакаты. Свойства аминокислот как производных аммиака. Ион аммония и его соли, кислотные свойства, термическое разложение. Гидразин и гидроксилламин. КО и ОВ характеристика. Азотистоводородная кислота и азиды.</p> <p>Соединения азота в положительных степенях окисления. Оксиды. Стереохимия и природа связи. Способы получения. КО и ОВ свойства. Азотистая кислота и нитриты. КО и ОВ свойства. Азотная кислота и нитраты. КО и ОВ характеристика. "Царская водка".</p> <p>Фосфор. Общая характеристика. Аллотропические модификации фосфора, их химическая активность.</p> <p>Фосфиды. Фосфин. Сравнение с соответствующими соединениями азота.</p> <p>Соединения фосфора в положительных степенях окисления. Галиды, их гидролиз. Оксиды: стереохимия и природа связи, взаимодействие с водой и спиртами. Фосфорноватистая (гипофосфористая) и фосфористая кислоты, строение молекул, КО и ОВ свойства. Дифосфорная (пирофосфорная) кислота. Изополи- и гетерополифосфорные кислоты. Метафосфорные кислоты, сравнение с азотной кислотой. Производные фосфорной кислоты в живых организмах.</p>	
17	р-элементы VI группы	<p>Общая характеристика группы.</p> <p>Кислород. Общая ха-</p>	<p>Кислород. Общая характеристика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и со-</p>	4

		<p>рактика. Роль кислорода как одного из наиболее распространенных элементов и составной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода.</p>	<p>ставной части большинства неорганических соединений. Особенности электронной структуры молекулы кислорода. Химическая активность кислорода. Молекула O<sub>2</sub> в качестве лиганда в оксигемоглобине. Озон, стереохимия и природа связей. Химическая активность в сравнении с кислородом (реакция с растворами иодидов). Классификация кислородных соединений и их общие свойства (в том числе бинарные соединения: супероксиды (гипероксиды, надпероксиды), пероксиды, оксиды, озониды).</p> <p>Водорода пероксид H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, его КО и ОВ характеристика, применение в медицине. Соединения кислорода с фтором. Биологическая роль кислорода. Химические основы применения кислорода и озона, а также соединений кислорода в медицине и фармации.</p> <p>Сера. Общая характеристика. Способность к образованию гомоцепей.</p> <p>Соединения серы в отрицательных степенях окисления. Сероводород, его КО и ОВ свойства. Сульфиды металлов и неметаллов, их растворимость в воде и гидролиз. Полисульфиды, КО и ОВ характеристика, устойчивость</p>	
18	р-элементы VII группы (галогены)	<p>Общая характеристика группы. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.</p>	<p>Общая характеристика группы. Особые свойства фтора как наиболее электроотрицательного элемента. Простые вещества, их химическая активность.</p> <p>Соединения галогенов с водородом. Растворимость в воде; КО и ОВ свойства. Ионные и ковалентные гали-</p>	4

			<p>ды, их отношение к действию воды, окислителей и восстановителей. Способность фторидиона замещать кислород (например, в соединениях кремния). Галогенид-ионы как лиганды в комплексных соединениях.</p> <p>Галогены в положительных степенях окисления. Соединения с кислородом и друг с другом. Взаимодействие галогенов с водой и водными растворами щелочей. Кислородные кислоты хлора и их соли, стереохимия и природа связей, устойчивость в свободном состоянии и в растворах, изменение КО и ОВ свойств в зависимости от степени окисления галогена.</p>	
	р-элементы VIII группы VIII группы (благородные газы)	<p>Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов.</p> <p>Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине</p>	<p>Общая характеристика. Физические и химические свойства благородных газов.</p> <p>Соединения благородных газов. Применение благородных газов в медицине</p>	4
	Итого за 1 семестр			72
Итого				72

**4.2.4. Лабораторный практикум – не предусмотрено.**

### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п раздела	Наименование раздела(темы) дисциплины	№ п\п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1	Введение. Окислительно-восстановительные реакции		Подготовка к занятиям (ПЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	1
2	Учение о растворах		Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	1
3	Строение вещества		Изучение теоретического материала Подготовка к занятиям Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	2
4	Комплексные соединения		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	2
5	Химия элементов. Водород.		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	2
6	s- элементы - металлы		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	2
7	Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	2
8	d-элементы VI группы		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР	2
9	d-элементы VII группы		Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР)	2

			<p>ракторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	
10	d-элементы VIII группы		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
11	d-элементы I группы		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
12	d-элементы II группы		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
13	p-элементы III группы		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
14	p-элементы IV группы		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
15	p-элементы V группы		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
16	p-элементы VI группы		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
17	p-элементы VII группы (галогены)		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
18	p-элементы VIII группы (благородные газы)		<p>Подготовка к занятиям (ЛЗ) Изучение теоретического материала Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (ЗЛР) Подготовка к КР</p>	2
Итого за 1 семестр				34
Всего за курс				34

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

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

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 ситуаций. 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. Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме.

### **5.2. Методические указания для подготовки к практическим 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.

### **5.3. 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 мате-

риал 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 Наименование лекции практических занятий	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	1	Основные этапы развития фармацевтической химии и предпосылки создания новых лекарственных веществ	<i>лекция- презентация</i>	2
2	1	Стандартизация и сертификация лекарственных средств. (ЛС). Организация контроля качества ЛС. Стабильность и сроки годности ЛС, условия хранения.	<i>лекция- презентация</i>	2
3	1	Физико-химические свойства ЛС. Характеристика чистоты ЛВ. Природа и характер примесей, общие методы установления примесей.	<i>учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)</i>	2
4	1	Методы анализа неорганических ЛП, содержащих элементы II A группы периодической системы Д.И.Менделеева. Физиологический антагонизм.	<i>учебно-исследовательская работа обучающегося (УИР)</i>	2

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

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы	
1.	Шевельков А.В. Неорганическая химия. Учебник / Шевельков А.В., Дроздов А.А., Тамм М.Е.. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 589 с. — ISBN 978-5-00101-937-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/103030.html">http://www.iprbookshop.ru/103030.html</a> (дата обращения: 30.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Литвинова Т.Н. Общая и неорганическая химия : учебник / Литвинова Т.Н., Темзокова А.В., Тхакушинова А.Т.. — Ростов-на-Дону : Феникс, 2021. — 554 с. — ISBN 978-5-222-35202-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/104644.html">http://www.iprbookshop.ru/104644.html</a> (дата обращения: 30.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Общая и неорганическая химия : учебно-методический комплекс / . — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2019. — 165 с. — ISBN 978-5-4437-0889-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/93817.html">http://www.iprbookshop.ru/93817.html</a> (дата обращения: 30.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
Список дополнительной литературы	
1.	Мифтахова Н.Ш. Общая и неорганическая химия : учебное пособие / Мифтахова Н.Ш., Петрова Т.П.. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-7882-2174-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/80237.html">http://www.iprbookshop.ru/80237.html</a> (дата обращения: 30.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Общая и неорганическая химия. В 2 томах. Т.1 : законы и концепции / Е.В. Савинкина [и др.].. — Москва : Лаборатория знаний, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-00101-602-1 (т.1), 978-5-00101-601-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/88928.html">http://www.iprbookshop.ru/88928.html</a> (дата обращения: 30.03.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
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

## **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 (Open License: 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 (Open License: 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: 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.

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

### **8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий**

#### **1. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа)(учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Ауд.№ 310))**

Оборудование: комплект учебной мебели на 90 посадочных мест, стол учителя – 1 шт., кафедра настольная – 1 шт., стул – 1 шт., доска меловая – 1 шт..

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

#### **2. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория «Химия» (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 лаб. -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 лаб. – 20 шт., мойка лабораторная с сушкой – 1 шт., вытяжка лаб. – 1 шт., КФК-2УХЛ 4.2 – 1 шт.

**4. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (лаборатория химии (Ауд.№314))**

Оборудование: стол двухтумбовый – 1шт., стол лабораторный (с полкой) – 4 шт., стол лабораторный (без полки) – 1 шт., стул мягкий – 3 шт., стул ученический- 1 шт., табурет лаб. 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 лаб.электр. – 1 шт., печь муфельная – 1 шт.

**5. Учебная аудитория для проведения учебных занятий (учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнение курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Ауд.№317))**

Оборудование: стол двухтумбовый – 1 шт., стол ученический – 12 шт., стул мягкий –3 шт., стул ученический – 17 шт., шкаф для книг – 1 шт., доска учебная – 1 шт.

Технические средства обучения: переносной экран настенный рулонный tm 80 200\*200 - 1 шт., ноутбук hp 15,6 - 1 шт., мультимедиа – проектор Epson Y5X 400 - 1 шт.

**6. 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 доступом в сеть Интернет.
2. рабочие места обучающихся, оснащенные компьютером с доступом 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 ма-

териала.

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.

**ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ Общая и неорганическая химия**

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Общая и неорганическая 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
Введение. Окислительно-восстановительные реакции	+
Учение о растворах	+
Строение вещества	+
Комплексные соединения	+
Химия элементов. Водород.	+
s- элементы - металлы	+
Общая характеристика d-элементов. d-элементы III-V групп	+
d-элементы VI группы	+
d-элементы VII группы	+
d-элементы VIII группы	+
d-элементы I группы	+
d-элементы II группы	+
p-элементы III группы	+
p-элементы IV группы	+
p-элементы V группы	+
p-элементы VI группы	+
p-элементы VII группы (галогены)	+
p-элементы VIII группы (благородные газы)	+

**Вопросы для защиты лабораторных работ**  
по дисциплине Общая и неорганическая химия

**Раздел 1. Цель и задачи курса. Введение в общую химию**

**Лабораторная работа 1.** Приготовление раствора хлорида натрия с заданной массовой долей.

**Вопросы по теме:**

1. Какие способы выражения концентрации раствора существуют?
2. Что такое титр раствора? Чем он отличается от плотности?
3. В каких единицах выражается массовая доля, молярная, моляльная концентрация, титр?
4. Что собой представляют насыщенный, ненасыщенный растворы?
5. Что такое растворимость и от каких факторов зависит?

**Раздел 3. Основные закономерности протекания химических процессов.**

**Лабораторная работа 2.** 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?

**Лабораторная работа № 3.** Зависимость скорости реакции от различных факторов.

**Расчеты и задания:**

- а) Рассчитайте условную скорость протекания реакции для каждого опыта по формуле:  $v_{\text{усл}} = 1/t$ , где  $t$  - время реакции в секундах.
- б) Постройте график зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, где на оси абсцисс отложите условную концентрацию раствора, а на оси ординат – условную скорость реакции.
- в) Проанализируйте график и сделайте вывод о зависимости скорости реакции от концентрации одного из реагентов.
- г) Вычислите по правилу Вант Гоффа температурный коэффициент скорости реакции  $\gamma$ .

**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 4. Равновесия в растворах электролитов**

**Лабораторная работа 4.** Ионные, гетерогенные равновесия в растворах электролитов.

**Вопросы по теме:**

1. Какие электролиты называются сильными? Приведите примеры.
2. Что такое ионная сила раствора, активность, коэффициент активности.
3. Какие электролиты относят к слабым. Приведите примеры.
4. Константы диссоциации слабых кислот и оснований. Приведите выражения  $K_d$  для следующих слабых электролитов:  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Если электролит диссоциирует ступенчато, то для каждой ступени.
5. Как связаны степень и константа диссоциации?
6. Что такое кислота и основание по Брэнстеду.
7. Что такое протолиты?
8. Что означает ионное произведение воды?
9. Что такое произведение растворимости?
10. Назовите условия образования и растворения осадка.

**Лабораторная работа № 5.** Буферные растворы.

**Вопросы по теме.**

1. Какие растворы называются буферными?
2. Приведите уравнения Гендерсона-Гассельбаха.
3. Какие буферные системы действуют в организме?
4. Что такое ацидоз, алкалоз?
5. Что такое буферная емкость по кислоте? Как она определяется?
6. Какую среду будет иметь аммиачная буферная система?

**Критерии оценки:**

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

#### **Раздел 5. Строение вещества. Биогенные элементы**

**Лабораторная работа № 6.** Комплексные соединения

**Вопросы по теме:**

1. Что означает дентантность?
2. Назовите нейтральные и анионные лиганды.
3. Как определить заряд комплексного иона?
4. Что означает вторичная диссоциация координационных соединений?
5. Какие комплексные соединения называют хелатными?
6. Что такое константа устойчивости ( $K_{\text{уст}}$ ) и константа нестойкости ( $K_{\text{н}}$ )? Как связаны между собой эти величины?
7. Номенклатура комплексных соединений

**Раздел 6. Основы электрохимии**

## **Лабораторная работа 7. Окислительно-восстановительные реакции.**

### **Вопросы по теме:**

1. Степень окисления. Процессы окисления, восстановления. Окислительно-восстановительные реакции. Методы составления ОВР. Ионно-электронный метод.
2. Электрическая проводимость растворов. Проводники I и II рода. Понятие об удельной и молярной электрической проводимости. Укажите факторы, влияющие на их величину.
3. Сущность ОВ-взаимодействия. Сопряженные ОВ-пары. Редокс-потенциалы. ЭДС окислительно-восстановительных реакций. Правило определения направления протекания ОВР.
4. Понятие о механизме возникновения электродного потенциала, двойном электрическом слое. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Стандартный электродный потенциал. Уравнение Нернста.
5. Окислительно-восстановительные электроды, механизм возникновения редокс-потенциала, уравнение Нернста-Петерса. Биологическое значение редокс-потенциала.

## **Раздел 7. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем**

### **Лабораторная работа 8. 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?

#### **Критерии оценки:**

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

## **Раздел 1. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем**

### **Лабораторная работа 9. Дисперсные системы и их свойства**

#### **Вопросы и задания:**

1. Опишите наблюдаемое.
2. По размеру окрашенных пятен, оставленных гидрозольми на фильтровальной бумаге, определите заряд коллоидной частицы в каждом случае.

#### **Вопросы по теме**

Классификация дисперсных систем.

1. Какие растворы называют коллоидными? В чём состоит их основное отличие от истинных растворов?
2. Строение мицеллы
3. Правило Фаянса и Панета.

4. Какие методы используются для получения коллоидных растворов?
5. Что представляет собой эффект Тиндаля?
6. Методы очистки коллоидных растворов

**Критерии оценки:**

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

Преподаватель  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Асланукова М.М.

**Комплект заданий для контрольной работы**  
по дисциплине Общей и неорганической химии

**Контрольная работа 1. Тема 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. Какими изменениями температуры, давления и концентрации исходных веществ можно сместить равновесие обратимой реакции  $2NO(г) + O_2(г) \leftrightarrow 2NO_2(г) + \Delta H$ ?
3. 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?
4. Вычислите pH раствора синильной кислоты HCNс молярной концентрацией 0,0001 моль/л.  $K_a = 7,9 \cdot 10^{-10}$ .
5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) хлорида аммония. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.
6. Вычислите растворимость сульфата бария в 1 литре воды в граммах.

**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. 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?
3. Чему равна осмомолярность крови, если осмотическое давление крови при 37<sup>0</sup>С составляет 760 кПа?
4. Определить pH раствора гидроксида натрия, в 100 мл которого содержится 0,0004 г.
5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфида лития. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.
6. Растворимость  $Mg(OH)_2$  равна  $1,8 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Вычислите K растворимости (ПР).

**Вариант 3.**

1. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции при 0<sup>0</sup>С, протекающей по уравнению:  $4NH_3(г) + 5O_2(г) = 4NO(г) + 6H_2O(г)$ . Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
2. 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?
3. Вычислите осмотическое давление раствора глицерина  $C_3H_8O_3$  с массовой долей 1% (плотность 1,0006 г/мл) при 25 °С.
4. Рассчитать pH 0,001 М раствора азотистой кислоты.

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата магния. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.
6. ПР ( $CaSO_4$ ) =  $2.5 \cdot 10^{-5}$ . Найти концентрацию ионов  $Ca^{2+}$  в насыщенном растворе этой соли.

**Вариант 4.**

1. Окисление аммиака протекает по уравнению:  $4\text{NH}_3(\text{г}) + 3\text{O}_2(\text{г}) = 2\text{N}_2(\text{г}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$   
Определите тепловой эффект реакции и укажите - это экзо- или эндотермическая реакция.
2. Температурный коэффициент некоторой реакции равен 3. Как изменится скорость реакции, если эту реакцию осуществляют сначала при нормальных условиях, а затем при стандартных условиях?
3. Рассчитайте осмотическое давление при  $37^\circ\text{C}$  20%-ного водного раствора глюкозы (плотность 1,08 г/мл) для внутривенного введения при отеке легкого.
4. Вычислите pH раствора уксусной кислоты с концентрацией 0,05 моль/л
5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата магния. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.
6. Образуется ли осадок сульфата бария при смешивании равных объемов хлорида бария и сульфата натрия с концентраций по 0,0001 моль/л?

#### Вариант 5.

1. Вычислите значение энергии Гиббса реакции гидратации яичного альбумина при  $50^\circ\text{C}$ , если:  $\Delta\text{H}^\circ = -6,58$  кДж/моль;  $\Delta\text{S}^\circ = -9,5$  Дж/(мольК).
2. 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?
3. При  $25^\circ\text{C}$  осмотическое давление водного раствора белка альбумина с массовой концентрацией 40 г/л равно 1,41 кПа. Вычислить молярную массу этого белка.
4. Вычислить pH 0,01 М раствора карбоната калия  $\text{K}_2\text{CO}_3$ .
5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) карбоната калия. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.
6. Растворимость  $\text{CaF}_2$  равна  $2,1 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Найти  $K_{\text{пр}}$ .

#### Вариант 6.

1. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции при стандартных условиях:  
 $4\text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2 \text{Cl}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{ж})$
2. 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?
3. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего 16г сахара  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  в 350г воды при  $20^\circ\text{C}$ . Плотность раствора равна 1,05 г/мл.
4. Плотность 40%-го раствора азотной кислоты равна 1,25г/мл. Рассчитать pH и моляльность этого раствора.
5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) ацетата калия. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.
6. Растворимость оксалата никеля  $\text{NiC}_2\text{O}_4$  3 мг/л. Вычислите произведение растворимости-

#### Вариант 7.

1. Тепловой эффект и изменение энергии Гиббса при  $25^\circ\text{C}$  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. Изменением каких параметров можно сместить равновесие реакции  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \leftrightarrow 2\text{NH}_3$ ;  $\Delta\text{H}^\circ = -92,4$ кДж в сторону конечных продуктов?
3. 100 мл раствора, содержащего 0,5г растворенного неэлектролита, при  $40^\circ\text{C}$  имеет осмотическое давление, равное 142 кПа. Вычислить молярную массу растворенного вещества.
4. Чему равен pH в 0,025 М растворе серной кислоты.
5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) силиката калия. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.

6. Вычислите концентрацию ионов свинца (г/л) в насыщенном водном растворе хлорида свинца (ПР (PbCl<sub>2</sub>)=1,6·10<sup>-5</sup>).

#### Вариант 8.

1. Рассчитать значение  $\Delta G^{\circ}_{298}$  следующей реакции и установить, в каком направлении она может протекать самопроизвольно в стандартных условиях:  
 $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{CO}_2(\text{г}) = 2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г})$

2. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 3. Во сколько раз увеличится скорость этой реакции, если повысить температуру на 30 градусов?

3. Определите молярную массу углевода, если при растворении 1,71 г этого вещества в 100 г воды получен раствор с температурой кипения 100,026 °С.

4. Вычислить процентную концентрацию раствора, содержащего 7,1 г Ва(ОН)<sub>2</sub> в литре воды и рН этого раствора (ρ=1,1).

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) цианида калия KCN. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и рН среды.

6. Образуется ли осадок сульфата кальция, при смешивании равных объемов H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и CaCl<sub>2</sub> одинаковой концентрации = 0,02 моль/л. (ПР CaSO<sub>4</sub>=2,5·10<sup>-5</sup>)

#### Вариант 9.

1. Рассчитайте значение  $\Delta G^{\circ}$  для реакции при стандартных условиях H<sub>2</sub>S(г) + 1,5O<sub>2</sub>(г) = H<sub>2</sub>O(ж) + SO<sub>2</sub>(г) и укажите направление произвольного процесса.

2. Как повлияет на состояние равновесия системы: 2CO (г) + O<sub>2</sub> (г) ↔ 2CO<sub>2</sub>(г) уменьшение температуры (для этого нужно вычислить  $\Delta H_{\text{реакции}}$ ).

3. При растворении 2г серы в 24,7г бензола температура кипения раствора повысилась на 0,81°С. Из скольких атомов состоит молекула серы в растворе? Эбуллиоскопическая константа бензола равна 2,57.

4. К 500г 0,98%-го раствора серной кислоты добавили 500г воды. Определите рН полученного раствора, если плотность раствора принять за 1 г/мл.

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата меди(II). Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и рН среды.

6. Вычислить рН 0,01М раствора KCN

#### Вариант 10.

1. Вычислите стандартную энтальпию хемосинтеза, протекающего в автотрофных бактериях Thiobacillusdenitrificans:



2. Указать, какими изменениями концентраций реагирующих веществ и давления в системе можно сместить вправо равновесие реакции CO<sub>2</sub>(г) + С (графит) ↔ 2CO (г).

3. В 100г эфира растворено 6,4г некоторого неэлектролита. Эбуллиоскопическая константа эфира равна 2,1. Точка кипения раствора 36,65°С, а чистого эфира 35,65°С. Вычислить молярную массу вещества, растворенного в эфире

4. Вычислите рН 0,003 М водного раствора азотистой кислоты (K<sub>д</sub> = 5·10<sup>-4</sup>)

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфида лития. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и рН среды.

6. Вычислить рН 0,01 М раствора сульфида лития.

#### Вариант 11.

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

2. При повышении температуры от 20 до 40°С скорость реакции увеличилась в 9 раз. Вычислите температурный коэффициент реакции.

3. Сколько граммов глюкозы C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> растворено в 500 мл воды, если раствор закипает при 100,5°С.

4. В 100 мл раствора содержится 0,6 г уксусной кислоты. Какова рН раствора?

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) хлорида меди. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и рН среды.

6. Будет ли выпадать осадок при смешивании 100 мл 0,02 М раствора нитрата свинца с 200 мл 0,001 М раствора иодида калия (ПР  $PbI_2 = 1.1 \cdot 10^{-9}$ )

#### Вариант 12.

1. Вычислите стандартное значение энергии Гиббса каталитического окисления этанола в присутствии каталазы:  $H_2O_2(ж) + C_2H_5OH(ж) \leftrightarrow CH_3COH(г) + 2H_2O(ж)$

2. 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.

3. Определить молярную массу вещества, если его раствор, содержащий 9 г вещества в 100г воды, замерзает при минус 2°C.

4. Вычислите рН 0,01 М раствора гидроксида аммония  $K_d(NH_4OH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфида цезия. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и рН среды.

6. Будет ли выпадать осадок при смешивании 100 мл 0,02 М раствора нитрата свинца с 100 мл 0,001 М раствора хлорида кальция (ПР  $PbCl_2 = 1.6 \cdot 10^{-5}$ )

#### Вариант 13.

1. Вычислите  $\Delta H^0$  реакции:  $2CH_3Cl(г) + 3 O_2(г) \leftrightarrow 2CO_2(г) + 2H_2O(ж) + 2 HCl$

Какая это реакция – экзо- или эндотермическая?

2. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2CO(г) + O_2 \leftrightarrow 2CO_2(г)$  а) уменьшение концентрации  $CO_2$ ; б) понижение давления? Запишите выражение константы равновесия.

3. Сколько граммов глицерина  $C_3H_8O_3$  надо взять на 2л воды, чтобы раствор закипел при 106°C ( $K_{36. \text{ воды}} = 0,52$ )

4. Рассчитайте рН 0,005 М раствора  $Ba(OH)_2$

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) роданида натрия  $NaSCN$ . Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и рН среды.

6. Вычислить ПР фосфата свинца (II), если в 1 л насыщенного раствора содержится  $1.5 \cdot 10^{-9}$  моль/л  $Pb_3(PO_4)_2$ .

#### Вариант 14.

1. Вычислите стандартную энтальпию реакции превращения глюкозы в организме:  $C_6H_{12}O_6(тв) + 6O_2(г) \leftrightarrow 6CO_2(г) + 6H_2O(ж)$

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

3. Вычислить температуру кристаллизации водного раствора карбамида  $NH_2CONH_2$  в котором на 100 молей воды приходится 1 моль растворенного вещества.

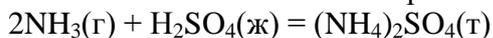
4. Рассчитайте рН 0,005 М раствора синильной кислоты (HCN).

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата свинца  $Pb(NO_3)_2$ . Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и рН среды.

6. Вычислить рН 0.01М раствора карбоната натрия

#### Вариант 15.

1. Вычислить изменение энтропии ( $\Delta S^0$ ) в реакции:



2. Как повлияет на состояние равновесия системы:  $2CO(г) + O_2 \leftrightarrow 2CO_2(г)$  а) уменьшение концентрации  $CO_2$ ; б) понижение давления? Запишите выражение константы равновесия.

3. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего 16г сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$  в 350г воды при 20°C. Плотность раствора равна 1,05 г/мл.
4. Вычислите pH 0,0025 М водного раствора азотистой кислоты ( $K_d = 5 \cdot 10^{-4}$ )

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфита цезия. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.

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

#### Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнено 5 или 6 задания;
- оценка «хорошо» если правильно выполнено 4 задания и частично пятое или шестое;
- оценка «удовлетворительно» если правильно выполнено 3 задания и частично одно;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнено три и меньше заданий.

### Разделы 5-7. Контрольная работа 2 .

#### Вариант 1.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $H_2Se$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Рассчитать pH ацетатной буферной системы, состоящей из растворов уксусной кислоты и ацетата натрия одинаковой концентрации в соотношении 1:5.

3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $[Pd(H_2O)_2(NH_3)_2]Cl_2$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.

4. 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).

5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



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

6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01М  $KCl$  и 0,02 М  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

7. 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

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

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

9. Ион, адсорбирующийся на поверхности ядра и определяющий заряд коллоидной частицы (гранулы), называется:

- 1) коагулирующим;
- 3) дисперсионным;
- 2) потенциалопределяющим
- 4) поверхностным

10. Наименьшим порогом коагуляции для отрицательно заряженных коллоидных частиц обладает соединение: 1)  $KCl$  2)  $Na_2SO_4$  3)  $Mg(NO_3)_2$  4)  $AlCl_3$

11. 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. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{NH}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Рассчитать pH гидрофосфатной буферной системы, состоящей из растворов гидрофосфата и дигидрофосфата натрия одинаковой концентрации в соотношении 1:5.
3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
4. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрации ионов меди и цинка в котором равны 0,001 и 0,01 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}) = - 0,76\text{ В}$ ).
5. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{S} + \dots$
6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001М  $\text{KCl}$  и 0,02 М  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
7. 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
8. На поверхности агрегата адсорбируются ионы электролита взятого:
  - в) в избытке; г) в недостатке.
9. При увеличении температуры значение поверхностного натяжения ...
  - а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется
10. Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ) – это вещества, которые:
  - 1) увеличивают поверхностное натяжение 2) уменьшают поверхностное натяжение
  - 3) не изменяют поверхностное натяжение
11. 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. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{FeCl}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Рассчитать pH ацетатной буферной системы, состоящей из растворов уксусной кислоты и ацетата натрия одинаковой концентрации в соотношении 1:10.
3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{Na} [\text{Sb}(\text{H}_2\text{O})_2 (\text{SO}_4)_2]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
4. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором =0,01 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $E^0 \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34\text{ В}$ ;  $E^0 \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = - 0,76\text{ В}$ )
5. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,1М  $\text{KI}$  и 0,01 М  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

7. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:

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

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

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

9. 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  
2) увеличивается в 3,2 раза  
3) уменьшается в 9 раз  
4) увеличивается в 9 раз

10. Десорбция - это процесс:

- 1) накопление вещества на поверхности адсорбента  
2) противоположный растворению  
3) накопление вещества в середине адсорбента  
4) обратный сорбции

11. 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. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{H}_2\text{O}$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Рассчитать pH ацетатной буферной системы, состоящей из растворов уксусной кислоты и ацетата натрия одинаковой концентрации в соотношении 10:5.

3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{K}[\text{Fe}(\text{CN})_4(\text{H}_2\text{O})_2]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.

4. Определите ЭДС концентрационного гальванического элемента, в котором один никелевый (Ni) электрод находится в растворе с активной концентрацией ионов  $\text{Ni}^{2+}$ , равной  $10^{-4}$  моль/л, а другой такой же электрод - в растворе с активной концентрацией ионов  $\text{Ni}^{2+}$ , равной  $10^{-2}$  моль/л.

5. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{KI} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{I}_2 + \dots$

6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,02M KOH и 0,02 M  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

7. Коллоидным растворам наиболее характерно оптическое свойство:

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

8. 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

9. 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

10. 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

11. 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. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{PH}_3$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Рассчитать pH ацетатной буферной системы, состоящей из растворов уксусной кислоты и ацетата натрия одинаковой концентрации в соотношении 2:5.

3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.

4. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,005 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ В}$ ;  $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ В}$ )

5. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{NaAsO}_2 + \text{I}_2 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_3\text{AsO}_4 +$

6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01M  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  и 0,01 M  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

7. Агрегативная устойчивость, это

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

8. 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.

9. По правилу Панета-Фаянса на частицах  $\text{BaSO}_4$  адсорбируются ионы:

1)  $\text{S}^{2-}$  2)  $\text{SO}_4^{2-}$  3)  $\text{Cl}^-$  4)  $\text{Ca}^{2+}$

10. ПАВы поверхностное натяжение жидкости:

1) увеличивают 2) уменьшают 3) не изменяют

11. 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. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{HI}$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Рассчитать pH гидрофосфатной буферной системы, состоящей из растворов гидрофосфата и дигидрофосфата натрия одинаковой концентрации в соотношении 2:5.

3. Назовите соединение  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_3(\text{H}_2\text{O})_3]\text{SO}_4$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

4. 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  $\text{Pb}^{2+}$ , равной  $10^{-2}$  моль/л.

5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:

$\text{MnS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{MnSO}_4 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$  Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.

6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001M KI и 0,02 M  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

7. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:

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

8. 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

9. 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

10. 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  $\text{CH}_2$  поверхностное натяжение:

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

#### Вариант 7.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{C}_2\text{H}_2$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Рассчитать pH ацетатной буферной системы, состоящей из растворов уксусной кислоты и ацетата натрия одинаковой концентрации в соотношении 3:5.

3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}$ . Напишите выражение для константы нестойкости ком-

плекса и назовите его.

4. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,005 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}) = 0.34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}) = -0.76\text{В}$ ).

5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  $\text{NaNO}_2 + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

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

6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01M KI и 0,02 M  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

7. 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

8. Золь  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  чаще получают реакцией:

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

9. При понижении температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается

10. Абсорбция - это процесс:

- 1) поглощения вещества всем объемом адсорбента
- 2) поглощение вещества поверхностью адсорбента

11. С повышением температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается

### Вариант 8.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{CH}_4$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Рассчитать pH гидрофосфатной буферной системы, состоящей из растворов гидрофосфата и дигидрофосфата натрия одинаковой концентрации в соотношении 4:5.

3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{K}[\text{Cd}(\text{CN})_3(\text{H}_2\text{O})]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.

4. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,0001 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,005 моль/л. ( $E^0 \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34\text{В}$ ;  $E^0 \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76\text{В}$ )

5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  $\text{CrCl}_3 + \text{Br}_2 + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{KBr} + \text{H}_2\text{O} + \text{KCl}$

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

6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01M KOH и 0,01 M  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

7. Лиофобный коллоидный раствор это:

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

8. 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

9. Адсорбция - это процесс:

- 1) накопления одного вещества в объеме другого
  - 2) накопления одного вещества на поверхности другого
  - 3) накопление одного вещества в середине другого
10. 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
11. При увеличении температуры значение поверхностного натяжения ...
- а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется

### Вариант 9.

1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $C_2H_4$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.
2. Рассчитать рН гидрофосфатной буферной системы, состоящей из растворов гидрофосфата и дигидрофосфата натрия одинаковой концентрации в соотношении 4:1.
3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексобразователя, координационное число комплексобразователя и дентантность лигандов в соединении  $Na [Sb(C_2O_4)_2]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
4. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,003 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,001 моль/л. ( $\varphi^0(Cu) = 0.34V$ ;  $\varphi^0(Zn) = - 0,76 V$ ).
5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  $KMnO_4 + H_2O_2 + H_2SO_4 \rightarrow MnSO_4 + O_2 + K_2SO_4 + H_2O$ . Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.
6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01M KCl и 0,02 M  $AgNO_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.
7. Наименьшая концентрация электролита, которую нужно прибавить к 1 л коллоидного раствора, чтобы началась коагуляция, называется:
  - 1) порогом седиментации 2) порогом коагуляции 3) порогом гидролиза
8. Устойчивость свежеприготовленных коллоидных систем объясняется одноименным зарядом:
  - 1) мицелл 2) диффузного слоя 3) гранул 4) ядер
9. Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ) – это вещества, которые:
  - 1) увеличивают поверхностное натяжение 2) уменьшают поверхностное натяжение
  - 3) не изменяют поверхностное натяжение
10. 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
11. 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 10.

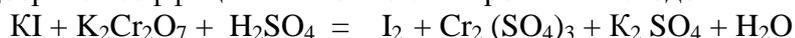
1. Изобразите электронную и графическую электронную формулы атомов, входящих в соединение  $\text{BeF}_2$ . Определите, к какому семейству (s,p,d,f) относятся элементы. Укажите вид связи, полярность и пространственную структуру молекулы.

2. Рассчитать pH ацетатной буферной системы, состоящей из растворов уксусной кислоты и ацетата натрия одинаковой концентрации в соотношении 8:5.

3. Определите внутреннюю и внешнюю сферы, заряды комплексного иона и комплексообразователя, координационное число комплексообразователя и дентантность лигандов в соединении  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_5(\text{H}_2\text{O})]$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.

4. Вычислить Э.Д.С. медно-цинкового элемента, концентрация ионов меди в котором = 0,1 моль/л, а концентрация ионов цинка = 0,0001 моль/л. ( $\varphi^0(\text{Cu}) = 0,34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ).

5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:



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

6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001M  $\text{K}_2\text{S}$  и 0,01M  $\text{AgNO}_3$ . Приведите названия всех слоев мицеллы.

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

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

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

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

9. Адсорбция - это процесс:

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

10. 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
- 2) увеличивается в 3,2 раза
- 3) уменьшается в 9 раз
- 4) увеличивается в 9 раз

11. С повышением температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается

11. Десорбция - это процесс:

- 1) накопление вещества на поверхности адсорбента
- 2) противоположный растворению
- 3) накопление вещества в середине адсорбента
- 4) обратный сорбции

1) химического взаимодействия 2) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса

3) проникновения в поры адсорбента 4) ковалентной связи

10. При понижении температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:

- 1) уменьшается
- 2) увеличивается
- 3) не изменяется
- 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается

11. 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

7. Основу (агрегат) коллоидной частицы (мицеллы) составляют микрокристаллы:  
а) трудно растворимого электролита; б) хорошо растворимого электролита;
8. На поверхности агрегата адсорбируются ионы электролита взятого:  
в) в избытке; г) в недостатке.
9. 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
10. 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
11. В результате адсорбции поверхностная энергия Гиббса:  
1) увеличивается 2) уменьшается 3) не изменяется

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

**Критерии оценки:**

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано от 33 до 35 баллов;
- оценка «хорошо», если набрано от 28 до 32 балла;
- оценка «удовлетворительно» - если набрано от 23 до 27 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» если набрано менее 22 баллов

## Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Общая и неорганическая химия
Реализуемые компетенции	ОПК-1
Индикаторы достижения компетенции	ИДОПК-1.1.1. Применяет основные биологические, физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья ИДОПК-1.1.2. Применяет основные методы физико-химического анализа в изготовлении лекарственных препаратов ИДОПК-1.1.3. Владеет навыками математической обработки данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов
Грудоемкость, з.е.	<b>180 часа, з.е. -5</b>
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	1 семестр- экзамен

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу по дисциплине «Общая и неорганическая химия» для специальности 33.05.01 Фармация, разработанную доцентом Коньковым Л.И.

Рецензируемая рабочая программа составлена с учётом требований рынка труда на основе Федерального государственного образовательного стандарта по соответствующему направлению подготовки высшего 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 «Общая и неорганическая химия». В рабочей программой предусмотрено проведение различных форм занятий. Приведены примерные вопросы для промежуточного и итогового контроля.

Предусмотренные рабочей программой формы и методы позволяют реализовать лично-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 «Общая и неорганическая химия» к использованию в учебном процессе для студентов специальности 33.05.01. Фармация

К.х.н., доцент



Асланукова М.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:

.....  
.....

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

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

В рабочую программу внесены следующие изменения:

.....  
.....

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

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

В рабочую программу внесены следующие изменения:

.....  
.....

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