

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

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебно-методической работе

«31» 03



Ю. Нагорная

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Уровень образовательной программы \_\_\_\_\_ специалитет

Специальность \_\_\_\_\_ 31.05.02 Педиатрия

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Срок освоения ОП \_\_\_\_\_ 6 лет

Институт \_\_\_\_\_ Медицинский

Кафедра разработчик РПД \_\_\_\_\_ Химия

Выпускающая кафедра \_\_\_\_\_ Педиатрия

Начальник  
учебно-методического управления

Директор института

И.о. зав. выпускающей кафедрой

Семенова Л.У.

Узденов М.Б.

Батчаев А.С-У.

г. Черкесск, 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Цели освоения дисциплины.....</b>	<b>4</b>
<b>2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Планируемые результаты обучения по дисциплине .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Структура и содержание дисциплины.....</b>	<b>8</b>
4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	8
4.2. Содержание дисциплины .....	9
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля.....	9
4.2.2. Лекционный курс.....	10
4.2.3. Лабораторный практикум .....	16
4.3. Самостоятельная работа .....	19
<b>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....</b>	<b>20</b>
<b>6. Образовательные технологии.....</b>	<b>22</b>
<b>7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины</b>	
7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы.....	22
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуник. сети «Интернет».....	23
7.3. Информационные технологии .....	23
<b>8. Материально-техническое обеспечение дисциплины</b>	
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий...	23
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся..	23
8.3. Требования к специализированному оборудованию.....	23
<b>9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....</b>	<b>24</b>
<b>Приложение 1. Фонд оценочных средств.....</b>	<b>25</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Химия» состоит в формировании системных знаний о физико-химической сущности и механизмах химических процессов, происходящих в организме человека.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомление обучающихся с принципами организации и работы в химической лаборатории;
2. Ознакомление обучающихся с мероприятиями по охране труда и технике безопасности в химической лаборатории, с осуществлением контроля за соблюдением и обеспечением экологической безопасности при работе с реактивами;
3. Формирование у обучающихся представлений о физико-химических аспектах как о важнейших биохимических процессах и различных видах гомеостаза в организме: теоретические основы биоэнергетики, факторы, влияющие на смещение равновесия биохимических процессов;
4. Изучение обучающимися свойств веществ органической и неорганической природы; свойств растворов, различных видов равновесий химических реакций и процессов жизнедеятельности; механизмов действия буферных систем организма, их взаимосвязь и роль в поддержании кислотно-основного гомеостаза;
5. Изучение обучающимися закономерностей протекания физико-химических процессов в живых системах с точки зрения их конкуренции, возникающей в результате совмещения равновесий разных типов; роли биогенных элементов и их соединений в живых системах; физико-химических основ поверхностных явлений и факторов, влияющих на свободную поверхностную энергию; особенностей адсорбции на различных границах разделов фаз; особенностей физикохимии дисперсных систем и растворов биополимеров;
6. Формирование у обучающихся навыков изучения научной химической литературы;
7. Формирование у обучающихся умений для решения проблемных и ситуационных задач;
8. Формирование у обучающихся практических умений постановки и выполнения экспериментальной работы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.О.16) в учебном плане подготовки специалистов по специальности 31.05.02 и имеет тесную связь с другими дисциплинами.

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

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

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
	Знания, полученные на предыдущем уровне образования	Биохимия, Фармакология Современные антисептические средства

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по специальности 31.05.02 Педиатрия и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

Программа специалитета устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	ИНДИКАТОРЫ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ
1	ОПК -2	Здоровый образ жизни	иОПК-2.1. Использует различные приемы, методы для распространения знаний о здоровом образе жизни и санитарно- гигиенического просвещения населения. иОПК-2.2. Демонстрирует способность определять приоритетные проблемы и риски здоровью пациента (населения) иОПК-2.3. Разрабатывает и участвует в проведении профилактических мероприятий с целью повышения уровня здоровья и предотвращения заболеваний пациента (населения)

Программа специалитета устанавливает следующие профессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения общекультурной компетенции
<b>медицинская деятельность:</b>	способностью и готовностью к проведению профилактических медицинских осмотров, диспансеризации и осуществлению диспансерного наблюдения за здоровыми детьми и детьми хроническими заболеваниями(ПК-2);	иПК-2.1. проводить медицинские осмотры с учетом возраста, состояния здоровья, профессии в соответствии с действующими нормативными правовыми актами и иными документами иПК-2.2. организовывать и проводить иммунопрофилактику инфекционных заболеваний у детей в соответствии с действующими порядками оказания медицинской помощи, клиническими рекомендациями (протоколами лечения) по вопросам оказания медицинской помощи с учетом стандартов медицинской помощи иПК-2.3. проводить

		диспансеризацию детей с целью раннего выявления хронических неинфекционных заболеваний, основных факторов риска их развития
<b>организационно-управленческая деятельность:</b>	готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи детям с использованием основных медико-статистических показателей (ПК-18);	иПК-18.1. вопросы экспертизы качества оказания медицинской помощи, показатели качества медицинской помощи в медицинских организациях иПК-18.2. нормативную документацию по вопросам экспертизы качества медицинской помощи детям иПК-18.3. проводить расчет и анализировать показатели качества медицинской помощи детям иПК-18.4. разрабатывать мероприятия направленные на повышение качества медицинской помощи детям иПК-18.5. навыками расчета и анализа основных показателей качества медицинской помощи медицинских организаций иПК-18.6. навыками обеспечения внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности в пределах должностных обязанностей

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр № 1
			часов
1		2	3
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		84	84
В том числе:			
Лекции (Л)		32	32
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)			
Лабораторные работы (ЛР)		50	50
В том числе: контактная внеаудиторная работа		1,7	1,7
<b>Самостоятельная работа студента (СРС)** (всего)</b>		24	24
<i>Контрольная работа</i>		4	4
<i>Подготовка к занятиям (ЛЗ)</i>		4	4
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		4	4
<i>Подготовка к промежуточному контролю (ППК)</i>		4	4
<i>Самоподготовка</i>		4	4
<b>Промежуточная аттестация (включая СРО)</b>	Зачет (ЗаО)	ЗаО	ЗаО
	Прием ЗаО	0,3	0,3
<b>ИТОГО:</b> <b>Общая трудоемкость</b>	<b>часов</b>	108	108
	<b>зач. ед.</b>	3	3

##### 4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	№ се-ме-ст-ра	Номер и наименование раздела (темы) дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	ПЗ	СР	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	1	1. Цель и задачи курса. Введение в общую химию.	2	3		-	5	входящий тестовый контроль САРО
2		2. Растворы.	2	3		2	7	САРО ситуационные задачи ЗЛР
3		3. Основные закономерности протекания химических процессов	4	6		2	12	САРО ЗЛР
4		3.Равновесия в растворах электролитов	6	12		2	20	ЗЛР КНР
5		4.Строение вещества. Биогенные элементы	6	9		2	17	ТсП ЗЛР
6		5. Основы электрохимии	4	6		2	12	САРО ЗЛР
7		6. Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	2	3		6	11	ТсП ЗЛР
8		7. Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	4	3		4	11	САРО ЗЛР
9		8. Биологически активные высокомолекулярные вещества	2	3		4	9	КНР
10		Итоговое занятие, допуск к зачету		2			2	ЗЛР
	Промежуточная аттестация						Зачет с оценкой	
		ИТОГО	32	50		24	108	

#### 4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела учебной	Наименование темы	Содержание лекции	Всего час
-------	------------------------------	-------------------	-------------------	-----------

	дисциплины	лекции		ОВ
1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	Цель и задачи курса. Введение в общую химию.	Введение в химию	Введение в общую химию. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Термодинамика и механизм процессов растворения. Зависимость растворимости веществ в воде от соотношения гидрофильных и гидрофобных свойств, влияние внешних условий на растворимость.	<b>2</b>
2.	Растворы.	Коллигативные свойства растворов	Коллигативные свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и следствия из них. Давление пара над раствором. Понижение температуры замерзания раствора, повышение температуры кипения раствора. Осмос. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Роль осмоса в биологических системах. Гипо-, гипер- и изотонические растворы. Понятия об изоосмии (электролитном гомеостазе). Плазмолиз и цитолиз.	<b>2</b>
3.	Основные закономерности протекания химических процессов	Элементы химической термодинамики	Предмет и методы химической термодинамики. Взаимосвязь между процессами обмена веществ и энергии в организме. Химическая термодинамика как теоретическая основа биоэнергетики. Основные понятия и определения химической термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота как формы передачи энергии. Типы термодинамических систем и процессов. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Стандартные энтальпии образования химических соединений. Закон Гесса и его следствия. Термохимические уравнения и расчеты. Применение первого начала термодинамики к биосистемам. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые в термодинамическом смысле процессы. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направления самопроизвольно протекающих процессов в изолированной и закрытой системах. Роль энтальпийного и энтропийного факторов. Стандартная энергия Гиббса образования химических соединений. Термодинамические условия химического равновесия. Константа равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. Особенности термодинамики биологических систем. Экзергонические и эндэргонические процессы. Принцип энергетического сопряжения.	<b>2</b>
		Скорость		<b>2</b>



		<p>химической реакции и факторы, влияющие на скорость Реакции</p> <p>Химическое равновесие</p>	<p>Предмет и основные понятия химической кинетики. Химическая кинетика как основа для изучения скоростей и механизмов биохимических процессов. Кинетическая классификация реакций. Реакции простые и сложные (параллельные, последовательные). Гомогенные и гетерогенные реакции. Молекулярность реакции. Скорость реакции, средняя скорость реакции в интервале, истинная скорость.</p> <p>Зависимость скорости реакции от концентрации. Закон действия масс. Константа скорости и порядок реакции. Кинетические уравнения реакций первого, второго порядка. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Температурный коэффициент скорости реакции и его особенности для биохимических процессов. Энергетический профиль реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Понятие о теории активных соударений и теории переходного состояния.</p> <p>Кинетика гетерогенных процессов, ее особенности. Понятие о лимитирующей стадии процесса. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Энергетический профиль каталитической реакции. Особенности каталитической активности ферментов. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье. Связь константы равновесия с энергией Гиббса.</p>	2
4.	Равновесия в растворах электролитов	<p>Растворы электролитов</p> <p>Типы протолитических равновесий</p>	<p>Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Коллигативные свойства разбавленных растворов электролитов. Изотонический коэффициент. Растворы слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Растворы сильных электролитов. Ионная сила раствора. Активность и коэффициент активности ионов. Протолитическая теория растворов Бренстеда, электронная теория Льюиса.</p> <p>Электролитическая диссоциация воды, pH растворов. Расчет pH растворов сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей. Константа и степень гидролиза. Расчет pH растворов солей при гидролизе. Роль реакций гидролиза в биохимических процессах.</p>	2

		Буферные растворы	<p>Равновесие в системе осадок - раствор электролита. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции, лежащие в основе образования органического вещества костной ткани гидроксидфосфата кальция. Замещение в гидроксидфосфате кальция гидроксид-ионов на ионы фтора, ионов кальция на ионы стронция.</p> <p>Буферные растворы, механизм буферного действия. Расчет рН буферных растворов. Буферные системы живых организмов. Буферные системы крови: гидрокарбонатная, фосфатная, гемоглобиновая, протеиновая. Понятие о кислотно-основном гомеостазе организма.</p>	2
5.	Строение вещества. Биогенные элементы	Строение атома и периодическая система	<p>Квантово-механическая модель атома. Распределение электронов в атоме по энергетическим состояниям. Квантовые числа. Атомные орбитали. Принцип наименьшей энергии. Принцип Паули. Правило Хунда. Электронные формулы атомов. Основное и возбужденное состояние атома.</p> <p>Периодический закон и периодическая система Д.И.Менделеева в свете квантово-механической теории строения атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность радиусы атомов). s-, p-, d- и f-блоки элементов.</p>	2
		Химическая связь	<p>Химическая связь. Основные виды и характеристики химической связи. Современные теории ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Пространственное строение молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Полярность связи, дипольный момент связи. Полярные и неполярные молекулы. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.</p>	2
		Химия координационных соединений	<p>Химическая связь в комплексных соединениях.</p> <p>Комплексные соединения, их строение и основные характеристики. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Строение координационной сферы комплексных соединений: комплексообразователь, лиганды, донорные атомы лигандов, дентатность, координационное число, геометрия координационной сферы;</p>	2

			<p>внешнесферные ионы; устойчивость комплексных соединений в растворах, константы устойчивости и константы нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость комплексных соединений в растворах: температура, хелатный и макроциклический эффекты, заряд центрального иона-комплексообразователя, теория координационной химической связи, значение комплексных соединений в биохимии клетки; бионеорганическая химия. Биогенные элементы - макро- и микроэлементы, элементы – органогены, металлы жизни. Биологическая роль натрия, калия, кальция, магния, бора, углерода, кремния, азота фосфора, серы, кислорода, фтора, хлора, брома, йода. Применение s-, p-элементов в медицине. Биологическая роль d-элементов железа, меди, кобальта, молибдена, ванадия, марганца, цинка, серебра, золота. Токсичность ртути, кадмия, соединений хрома.</p>	
6.	Основы электрохимии	<p>ОВР</p> <p>Основы электрохимии</p>	<p>Окислительно-восстановительные (редокс) процессы, окислители и восстановители. Окислительно-восстановительные (ОВ) системы и стандартные окислительно-восстановительные (редокс) потенциалы. Уравнение Нернста—Петерса. Влияние различных факторов на величину редокс-потенциала. Стандартный биологический потенциал. Прогнозирование самопроизвольного протекания ОВ процесса по величинам редокс-потенциалов. ЭДС химической реакции. Взаимосвязь между энергией Гиббса и ЭДС. Диффузный и мембранный потенциалы и их роль в генерировании биоэлектрических потенциалов. Энергетика пассивного и активного транспорта.</p>	<p>2</p> <p>2</p>
7.	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	<p>Физико-химия поверхностных явлений</p>	<p>Адсорбционные равновесия и процессы на подвижных границах раздела фаз. Поверхностная энергия Гиббса и поверхностное натяжение. Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-неактивные вещества. Изменение поверхностной активности в гомологических рядах (правило Траубе). Изотерма адсорбции. Ориентация молекул в поверхностном слое и структура биомембран. Адсорбционные равновесия на неподвижных границах раздела фаз. Физическая адсорбция и хемосорбция. Адсорбция газов на твёрдых телах. Адсорбция из растворов. Уравнение</p>	2

			Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. Правило выравнивания полярностей. Избирательная адсорбция. Значение адсорбционных процессов для жизнедеятельности. Физико-химические основы адсорбционной терапии, гемосорбции, применения в медицине ионитов.	
8.	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	Дисперсные системы	Классификация дисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности; по агрегатному состоянию; по силе межмолекулярного взаимодействия между дисперсной фазой и дисперсионной средой. Природа коллоидного состояния. Получение и свойства дисперсных систем. Получение суспензий, эмульсий, коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Молекулярно-кинетические свойства коллоидно-дисперсных систем: броуновское движение, диффузия, осмотическое давление, седиментационное равновесие. Оптические свойства: рассеивание света (Закон Рэлея). Электрокинетические свойства: электрофорез и электроосмос; потенциал течения и потенциал седиментации. Строение двойного электрического слоя. Электрокинетический потенциал и его зависимость от различных факторов.	2
		Устойчивость дисперсных систем	Устойчивость дисперсных систем. Седиментационная, агрегативная и конденсационная устойчивость лиозолей. Факторы, влияющие на устойчивость лиозолей. Коагуляция. Порог коагуляции и его определение, правило Шульце-Гарди, явление привыкания. Взаимная коагуляция. Понятие о современных теориях коагуляции. Коллоидная защита и пептизация. Коллоидные ПАВ; биологически важные коллоидные ПАВ(мыла, детергенты, желчные кислоты). Мицеллообразование в растворах ПАВ. Определение критической концентрации мицеллообразования. Липосомы.	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>32</b>

#### 4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
-------	---	----------------------------------	--------------------------------	-------------

1	2	3	4	5
<b>Семестр 1</b>				
1.	Цель и задачи курса. Введение в общую химию.	Основные понятия химии	Техника безопасности. Нулевая контрольная работа.. Решение задач на определение количества вещества, эквивалента, расчеты по химическим уравнениям. Способы выражения содержания растворенного вещества в растворе.	3
2.	Растворы.	Приготовление раствора хлорида натрия с заданной концентрацией.	<b>Лабораторная работа №1.</b> Приготовление раствора хлорида натрия с заданной концентрацией. Коллигативные свойства растворов. Осмос. Осмотическое давление. Понижение и повышение температур кипения и замерзания растворов. Решение задач.	3
3.	Основные закономерности протекания химических процессов	Определение энтальпии нейтрализации	<b>Лабораторная работа №2.</b> Определение энтальпии нейтрализации Энтальпия образования и сгорания веществ. Вычисление энтальпий химических реакций. Энтропия. Вычисление изменения свободной энергии Гиббса. Прогнозирование направлений самопроизвольных процессов.	3
		Скорость химической реакции.	<b>Лабораторная работа №3.</b> Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Задачи на определение скорости реакций, энергии активации, порядка реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с энергией Гиббса. Смещение равновесия. Принцип Ле Шателье-Брауна.	3
4.	Равновесия в растворах электролитов	Вычисления рН растворов сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей.	Растворы слабых и сильных электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Кислоты, основания по Брэнстеду. Вычисления рН растворов сильных и слабых электролитов. Гидролиз солей.	3

		Ионные, гетерогенные равновесия	<b>Лабораторная работа №4.</b> Ионные, гетерогенные равновесия. Гетерогенные равновесия. Насыщенные растворы малорастворимых электролитов. Равновесие осадок – раствор. Решение задач на произведение растворимости	3
		Буферные системы.	Буферные системы. Механизм буферного действия. Расчет pH буферных растворов. Уравнение Гендерсона-Гассельбаха. Буферная емкость. <b>Лабораторная работа №5.</b> Буферные растворы.	3
		Контрольная работа	<b>Контрольная работа №1</b>	3
5	Строение веществ. Биогенные элементы	Строение атомов биогенных элементов	Строение атомов. Квантовые числа. Принципы заполнения электронных оболочек атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений (энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, радиусы атомов) в зависимости от строения электронной оболочки атома. s-,p-,d- и f-блоки элементов. Биогенные элементы - макро- и микроэлементы, элементы – органогены, металлы жизни. Биологическая роль биогенных элементов	3
		Химическая связь	Основные виды и характеристики химической связи. Пространственное строение молекул.	3
		Комплексные соединения..	Комплексные соединения. Равновесия в растворах комплексных соединений. Устойчивость комплексных соединений. <b>Лабораторная работа №6.</b> Комплексные соединения	3
6	Основы электрохимии	ОВР	Окислительно-восстановительные (редокс) процессы, окислители и восстановители. Окислительно-	3

			восстановительные (ОВ) системы и стандартные окислительно-восстановительные (редокс) потенциалы. Уравнение Нернста—Петерса. Влияние различных факторов на величину редокс-потенциала. Прогнозирование самопроизвольного протекания ОВ процесса по величинам редокс-потенциалов.	
		Основы электрохимии	ЭДС химической реакции. Диффузный и мембранный потенциалы и их роль в генерировании биоэлектрических потенциалов. <b>Лабораторная работа 7. ОВР</b>	3
7	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	Поверхностные явления	Адсорбция. Уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества. Изотерма адсорбции. Уравнение Ленгмюра. Зависимость величины адсорбции от различных факторов. <b>Лабораторная работа 8.</b> Построение изотермы адсорбции уксусной кислоты активированным углем.	3
8	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	Дисперсные системы и их свойства.	Получение и свойства дисперсных систем. Строение двойного электрического слоя. Устойчивость дисперсных систем. Строение мицеллы. Коагуляция. <b>Лабораторная работа 9.</b> Дисперсные системы и их свойства.	3
9	Биологически активные высокомолекулярные вещества	Контрольная работа	<b>Контрольная работа 2.</b> Защита лабораторных работ	3
10		Итоговое занятие.	ЗЛР	2
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>50</b>

#### 4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) учебной дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Все го часов
-------	--	-------	----------	--------------

1	3	4	5	6
<b>Семестр 1</b>				
2	Растворы.	2.1.	Подготовка к САРО, выполняемой на занятии	2
		2.2.	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	
		2.3.	Решение ситуационных задач по теме	
		2.4.	Контактная внеаудиторная работа	
3	Основные закономерности протекания химических процессов	3.1	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	2
		3.2	Подготовка к теории для решения ситуационных задач	
		3.3	Контактная внеаудиторная работа	
4	Равновесия в растворах электролитов	4.1	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	2
		4.2	Подготовка к САРС, выполняемой на занятии	
		4.3	Подготовка к контрольной работе 1	
		4.4	Контактная внеаудиторная работа	
5	Строение вещества. Биогенные элементы	5.1	Подготовка к защите лабораторной работы	2
		5.2	Изучение теоретического курса	
		5.3	Подготовка к компьютерному тестированию	
6	Основы электрохимии	6.1	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	2
		6.2	Подготовка к САРС, выполняемой на занятии	
		6.3	Контактная внеаудиторная работа	
7	Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	7.1	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	4
		7.2	Подготовка к тестированию	
		7.3	Изучение теоретического материала	1
		7.4	Контактная внеаудиторная работа	
8	Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	8.1	Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы	3
		8.2	Подготовка к тестированию	
		8.3	Изучение теоретического материала	1
		8.4	Контактная внеаудиторная работа	
9	Биологически активные ВМС	9.1	Изучение теоретического материала	3
		9.2	Подготовка к контрольной работе 2	
		9.3	Контактная внеаудиторная работа	1
	Итоговое занятие			1
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>24</b>

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

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

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить 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. В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Важным критерием в работе с лекционным материалом является подготовка студентов к сознательному восприятию преподаваемого материала. При подготовке студента к лекции необходимо, во-первых, психологически настроиться на эту работу, осознать необходимость ее систематического выполнения. Во-вторых, необходимо выполнение познавательной-практической деятельности накануне лекции (просматривание записей предыдущей лекции для восстановления в памяти ранее изученного материала; ознакомление с заданиями для самостоятельной работы, включенными в программу, подбор литературы) Подготовка к лекции мобилизует студента на творческую работу, главными в которой являются умения слушать, воспринимать, записывать.

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминанию материала. Для эффективной работы с лекционным материалом необходимо зафиксировать название темы, план лекции и рекомендованную литературу. После этого приступать к записи содержания лекции. В оформлении конспекта лекции важным моментом является необходимость оставлять поля, которые потребуются для последующей работы над лекционным материалом. Завершающим этапом самостоятельной работы над лекцией является обработка, закрепление и углубление знаний по теме.

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

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. Описание лабораторных работ представлено в учебно-методическом пособии для студентов 1 курса специальности 31.05.01 «Лечебное дело» (3). 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. Студент может быть допущен к следующей лабораторной работе только в том случае, если у него не защищено не более двух предыдущих работ.

## **5.3. Методические указания по самостоятельной работе студентов**

Рекомендуются следующие виды самостоятельной работы:

– работа с лекционным материалом, предусматривающая проработку конспекта лекций и учебной литературы;

– поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по курсу;

– подготовка к лабораторным работам и защите лабораторных работ;

– подготовка к текущему (тестирование, САРС, контрольные работы) и промежуточному контролю(зачету)

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных контрольных и лабораторных работ. Для овладения, закрепления и систематизации знаний рекомендуется:

– работа с конспектом лекции (обработка текста);

– работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы);

– ответы на контрольные вопросы.

Для формирования умений рекомендуется:

– решение задач и упражнений по образцу;

– решение вариантных задач и упражнений;

– подготовка к лабораторным работам.

Самостоятельная работа студентов реализуется:

1) непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и лабораторно-практических занятиях – путем проведения экспресс-опросов по конкретным темам, тестового контроля знаний;

2) в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, при защите лабораторных работ и отработках неудовлетворительных оценок.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды учебной работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	
1	I	Лекция «Растворы»	лекция-презентация	2
2		Лекция «Элементы химической термодинамики и биоэнергетики»	лекция-презентация	2
3		Лекция «Скорость химической реакции»	лекция-презентация	2
4		Лекция «Химическое равновесие»	лекция-презентация	2
5		Лекция «Комплексные соединения»	лекция-презентация	2
6		Лекция «Основы электрохимии»	лекция-презентация	2
7		Лекция «Поверхностные явления»	лекция-презентация	2
8		Лабораторная работа 2	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
9		Лабораторная работа 3	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
10		Лабораторная работа 4	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
11		Лабораторная работа 5	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
12		Лабораторная работа 6	учебно-исследовательская работа студента	1

		(УИРС)	
13	Лабораторная работа 7	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
14	Лабораторная работа 8	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
15	Лабораторная работа 9	учебно-исследовательская работа студента (УИРС)	1
			22

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

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Болтromeюк, В.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Болтromeюк В.В.— Электрон.текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20236>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Ковальчукова, О.В. Общая и биорганическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ковальчукова О.В., Авраменко О.В.- Электрон. текстовые данные.-М.: Российский университет дружбы народов, 2011.-124 с.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11428>.- ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Резяпкин В.И. Химия [Электронный ресурс]: экспресс-тренинг для подготовки к централизованному тестированию/ Резяпкин В.И.-Электрон. текстовые данные.- Минск: ТетраСистемс, 2012.-143с.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28287>.-ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### Дополнительная литература

1. Пузаков, С.А. Сборник задач и упражнений по общей химии [Текст]: учеб.пособие/ С.А. Пузаков, В.А. Попков, А.А. Филиппова. – М.: Высшая школа, 2004. – 255 с.
2. Асланукова М.М. Химия [Электронный ресурс]: лабораторный практикум для студентов 1 курса медицинского института, обучающихся по специальности 060101 Лечебное дело/ Асланукова М.М., Коньков Л.И.— Электрон.текстовые данные.— Черкесск: Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия, 2014.— 132 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27243>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Асланукова, М.М. Лабораторный практикум по химии .[Текст]: учебно-методическое пособие студентов 1 курса специальности 060101 «Лечебное дело» / М.М. Асланукова, Л.И. Коньков. Черкесск: БИЦСевКавГГТА,2015.116с.
4. Асланукова, М.М. Химия биогенных элементов. [Текст]: учебно-методическое пособие для студентов медицинских институтов /М.М.Асланукова.- Черкесск:БИЦСевКавГГТА, 2009.

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Chemlib.ru, Chemist.ru, ACDLabs, MSU.Chem.ru., и др

#### 7.3. Информационные технологии

Использование на занятиях электронных изданий - чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного курса лекций, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты, форумов, Интернет-групп, скайпа, компьютерного тестирования.

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

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

Лекционные занятия:

1. комплект электронных презентаций/слайдов,
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

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

Рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет

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

Лаборатории общей и биоорганической химии, оснащенные:

химическими лабораторными столами; наборы химической посуды; реактивы; калориметры; рН-метры; сталагмометры; вискозиметры; компьютеры; мультимедийные установки; фотоэлектроколориметры; аналитические весы; водяная баня; мешалки, таблицы.

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

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

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

Приложение 1

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

## Химия

(наименование дисциплины)

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

Индекс	Формулировка компетенции
УК -1	Способность к абстрактному мышлению, синтезу
ОПК-2	Способен проводить и осуществлять контроль эффективности мероприятий по профилактике, формированию здорового образа жизни и санитарно- гигиеническому просвещению населения иОПК-1.1 Знает и может использовать основные нормы медицинского права.

### 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)	
	УК-1	ОПК-2
Цель и задачи курса. Введение в общую химию.	+	
Растворы.		+
Основные закономерности протекания химических процессов	+	+
Равновесия в растворах электролитов		+
Строение вещества. Биогенные элементы	+	+
Основы электрохимии		+
Физико-химия поверхностных явлений в функционировании живых систем	+	+
Физико-химия дисперсных систем в функционировании живых систем	+	+
Биологически активные высокомолекулярные вещества	+	+

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

##### Примерные варианты оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам -2 комплекта по 15
2	САРО (самостоятельная аудиторная работа обучающегося)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект заданий к САРО -7 комплектов
3	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей	Комплект разноуровневых задач и заданий
4	Защита лабораторных работ (ЗЛР)	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по выполненной экспериментальной учебно-исследовательской работе студента (УИРС)	Вопросы по темам / разделам дисциплины приведены в методическом пособии
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий – 5 комплектов

Кафедра Химии

**Вопросы для защиты лабораторных работ**  
по дисциплине 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:**

**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 ( $K_y$ ) и константа нестойкости ( $K_n$ )? 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:**

**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 гидрозолями 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

Асланукова М.М.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра Химии

**Комплект заданий для контрольной работы**

по дисциплине Химия

**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  $p=1$ ,  $i=1.9$  в 0,5% растворе хлорида натрия. Что может произойти при введении больному такого раствора?
4. Вычислите рН раствора синильной кислоты  $HCN$ с 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 рН 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 2раза?
3. Чему равна осмомолярность крови, если осмотическое давление крови при 37°C составляет 760 кПа?
4. Определить рН 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 рН среды.
6. Растворимость  $Mg(OH)_2$  равна  $1,8 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Вычислите К растворимости (ПР).

**Вариант 3.**

1. На основании стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите  $\Delta G^{\circ}_{298}$  реакции при 0°C, протекающей по уравнению:  $4NH_3(г) + 5O_2(г) = 4NO(г) + 6H_2O(г)$ . Возможна ли эта реакция при стандартных условиях?
2. 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  $C_3H_8O_3$  массовой долей 1% (плотность 1,0006 г/мл) при 25 °С.
4. Рассчитать рН 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 рН 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:  $4NH_3(г) + 3O_2(г) = 2N_2(г) + 6H_2O(ж)$  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°C 20%-ного водного раствора глюкозы

(плотность 1,08г/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 °С, если:  $\Delta H^\circ = -6,58$  кДж/моль;  $\Delta S^\circ = -9,5$  Дж/ (мольК).

2. В каком направлении произойдет смещение равновесия системы  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3 + 92,4$  кДж при а) понижении температуры ; б)повышении давления и в) уменьшении концентрации аммиака?

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

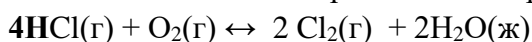
4. Вычислить pH 0,01 М раствора карбоната калия  $K_2CO_3$ .

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

6. Растворимость  $CaF_2$  равна  $2,1 \cdot 10^{-4}$  моль/л. Найти  $K_{пр}$ .

#### Вариант 6.

1. Возможно ли самопроизвольное протекание реакции при стандартных условиях:



2. Как следует изменить температуру, концентрации реагирующих веществ и давление в системе  $4NH_3(g) + 3O_2(g) = 2N_2(g) + 6H_2O(ж) + 1528$  кДж, чтобы сместить равновесие вправо?

3. Вычислить осмотическое давление раствора, содержащего 16г сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$  в 350г воды при 20°С. Плотность раствора равна 1,05 г/мл.

4. Плотность 40%-го раствора азотной кислоты равна 1,25г/мл. Рассчитать pH и молярность 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  $NiC_2O_4$  3 мг/л. Вычислите произведение растворимости

#### Вариант 7.

1. Тепловой эффект и изменение энергии Гиббса при 25°С для реакции  $CO_2(g) + 4H_2(g) = CH_4(g) + 2H_2O(ж)$  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  $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$ ;  $\Delta H^\circ = -92,4$ кДж в сторону конечных продуктов?

3. 100 мл раствора, содержащего 0,5г растворенного неэлектролита, при 40°С 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 ( $IP(PbCl_2) = 1,6 \cdot 10^{-5}$ ).

#### Вариант 8.

1. Рассчитать значение  $\Delta G^\circ_{298}$  следующей реакции и установить, в каком направлении она может протекать самопроизвольно в стандартных условиях:  $CH_4(g) + CO_2(g) = 2CO(g) + 2H_2(g)$

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 Н<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и СаСl<sub>2</sub> одинаковой концентрации = 0,02 моль/л. (ПР СаSO<sub>4</sub>=2,5·10<sup>-5</sup>)

#### Вариант 9.

1. Рассчитайте значение ΔG° для реакции при стандартных условиях Н<sub>2</sub>S(г) + 1,5O<sub>2</sub>(г) = Н<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 ΔHреакции).

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: C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (тв) + 6O<sub>2</sub> (г) ↔ 6CO<sub>2</sub> (г) + 6H<sub>2</sub>O(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<sub>2</sub>=1,1·10<sup>-9</sup>)

#### Вариант 12.

1. Вычислите стандартное значение энергии Гиббса каталитического окисления этанола в присутствии каталазы: Н<sub>2</sub>О<sub>2</sub>(ж) + С<sub>2</sub>Н<sub>5</sub>ОН(ж) ↔ СН<sub>3</sub>СОН(г) + 2Н<sub>2</sub>О(ж)

2. Запишите выражение закона действующих масс для прямой и обратной реакции, считая их простыми: С<sub>2</sub>Н<sub>4</sub> + Н<sub>2</sub> ↔ С<sub>2</sub>Н<sub>6</sub>. 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 pH 0,01 М раствора гидроксида аммония  $K_d(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) сульфида цезия. Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH 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  $\text{PbCl}_2 = 1,6 \cdot 10^{-5}$ )

### Вариант 13.

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

Какая это реакция – экзо- или эндотермическая?

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

3. Сколько граммов глицерина  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$  надо взять на 2л воды, чтобы раствор закипел при 106°C ( $K_{\text{зб. воды}} = 0,52$ )

4. Рассчитайте pH 0,005 М раствора  $\text{Ba}(\text{OH})_2$

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) роданида натрия  $\text{NaSCN}$ . Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.

6. Вычислить ПР фосфата свинца (II), если в 1 л насыщенного раствора содержится  $1,5 \cdot 10^{-9}$  моль/л  $\text{Pb}_3(\text{PO}_4)_2$ .

### Вариант 14.

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

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  $\text{NH}_2\text{CONH}_2$  в котором на 100 молей воды приходится 1 моль растворенного вещества.

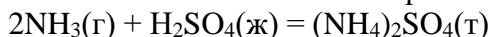
4. Рассчитайте pH 0,005 М раствора синильной кислоты (HCN).

5. Напишите уравнение гидролиза (в молекулярной и ионной форме) нитрата свинца  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ . Укажите протолитические пары сопряженных кислот и оснований и pH среды.

6. Вычислить pH 0,01М раствора карбоната натрия

### Вариант 15.

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



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

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

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:

- «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  $\text{H}_2\text{Se}$ . 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  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}_2$ . Напишите выражение для константы нестойкости комплекса и назовите его.
  4. Рассчитайте Э.Д.С. кобальт-кадмиевого элемента с концентрацией ионов  $\text{Cd}^{2+} = 10^{-2}$  моль/л, ионов  $\text{Co}^{2+}$ , равной  $10^{-4}$  моль/л ( $\varphi^0(\text{Cd}^{2+}) = -0,403 \text{ В}$ ;  $\varphi^0(\text{Co}) = -0,29 \text{ В}$ ).
  5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:  
 $\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_2 + \text{O}_2 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}$ .  
 Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные стандартных редокс потенциалов.
  6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,01М  $\text{KCl}$  и 0,02 М  $\text{AgNO}_3$ . 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. 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;
    - 2) дисперсионным;
    - 3) потенциалопределяющим
    - 4) поверхностным
  10. Наименьшим порогом коагуляции для отрицательно заряженных коллоидных частиц обладает соединение:
    - 1)  $\text{KCl}$
    - 2)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$
    - 3)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$
    - 4)  $\text{AlCl}_3$
  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 комплексобразователя, координационное число комплексобразователя 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. ( $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ В}$ ;  $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ В}$ )
5. Закончить уравнение реакции. Определить направление протекания ОВР (в прямом или обратном направлении) при помощи стандартных редокс-потенциалов:  $\text{KMnO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} =$
6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,1 М  $\text{KI}$  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 3) уменьшается в 9 раз
  - 2) увеличивается в 3,2 раза 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 комплексобразователя, координационное число комплексобразователя 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 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 0,001М КИи 0,02 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. 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 рН 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 комплексобразователя, координационное число комплексобразователя 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 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. ( $\varphi^0(\text{Cu}) = 0.34\text{В}$ ;  $\varphi^0(\text{Zn}) = -0,76\text{В}$ ).
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 0,01М КИи 0,02 М  $\text{AgNO}_3$ . 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. Адсорбция - это процесс:
- 1) поглощения вещества всем объемом адсорбента
  - 2) поглощения 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 координационное число комплексобразователя 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. ( $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34 \text{ В}$ ;  $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.76 \text{ В}$ )
  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  $0,01 \text{ M KOH}$  и  $0,01 \text{ M Al}(\text{NO}_3)_3$ . 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) потенциалоопределяющими 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 pH 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. ( $\varphi^0(Cu) = 0.34V$ ;  $\varphi^0(Zn) = -0.76V$ ).
  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  $BeF_2$ . 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 комплексобразователя, координационное число комплексобразователя и дентантность лигандов в соединении  $K_3[Fe(CN)_5(H_2O)]$ . 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. ( $\varphi^0(Cu) = 0.34V$ ;  $\varphi^0(Zn) = -0.76V$ ).
5. Подберите коэффициенты ионно-электронным методом:
 
$$KI + K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 = I_2 + Cr_2(SO_4)_3 + K_2SO_4 + H_2O$$
 Обоснуйте возможность протекания реакции в стандартных условиях, используя табличные данные.
6. Напишите формулу мицеллы, полученной сливанием равных объемов растворов 0,001M

$K_2S$  и  $0,01M AgNO_3$ . 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 ( $-CH_2-$ ) ?
- 1) увеличивается в  $10^3$  раз 3) уменьшается в 9 раз  
2) увеличивается в 3,2 раза 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  $CH_2$  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:**

- «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

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

**Комплект заданий для САРО**

по дисциплине ХИМИЯ

**Раздел.1. Введение в общую химию.**

САРС 1. по основным понятиям химии

**Вариант 1.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{Ca}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_3$ ,  $\text{SO}_2$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 10,3 г  $\text{NaBr}$ .
3. Молярная концентрация хлорида натрия в физиологическом растворе 0,15 моль/л. Рассчитайте массовую долю и титр  $\text{NaCl}$  в этом растворе, ( $\rho = 1$  г/мл.)

**Вариант 2.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})\text{NO}_3$ ,  $\text{Ca}(\text{HSO}_4)_2$ ,  $\text{Mn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_2\text{SiO}_3$ ,  $\text{MnO}_2$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 10,1 г  $\text{KNO}_3$ .
3. Массовая доля железа в крови в расчете на элемент составляет 0,05%. Какая масса ионов железа содержится в 5 кг крови.

**Вариант 3.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{Cu}(\text{OH})\text{Cl}$ ,  $\text{Cr}(\text{NO}_3)_3$ ,  $\text{KHSiO}_3$ ,  $\text{Cs}(\text{OH})$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{ZnO}$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 2,92 г  $\text{CrBr}_3$ .
3. 20 г  $\text{NaOH}$  растворили в 80 мл воды и получили раствор с плотностью 1,22 г/мл. Рассчитайте массовую долю и молярную концентрацию гидроксида натрия в полученном растворе.

**Вариант 4.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{MnCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2\text{NO}_3$ ,  $\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{PbO}_2$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 1,48 г  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ .
3. В желудочном соке массовая доля соляной кислоты составляет в среднем 0,5%. Рассчитайте эквивалентную (нормальную) концентрацию соляной кислоты в желудочном соке?

**Вариант 5.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{KHSO}_4$ ,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaClO}_3$ ,  $\text{SO}_3$ .
2. Определите количество вещества, содержащееся в 11,1 г  $\text{CaCl}_2$ .
3. Массовая доля хлорида натрия в физиологическом растворе 0,85 моль/л. Рассчитайте массовую долю и титр  $\text{NaCl}$  в этом растворе, если  $\rho = 1$  г/мл.

**Вариант 6.**

1. Определите, к каким классам неорганических соединений относятся следующие вещества и назовите их:  $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2(\text{NO}_3)$ ,  $\text{K}_2\text{HPO}_4$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaClO}_4$ ,  $\text{SO}_2$ .
2. Определите молярную и молярную концентрацию эквивалента раствора, в 2 л которого содержится 11,1 г  $\text{CaCl}_2$ .
3. Массовая доля хлорида натрия в физиологическом растворе 0,85 моль/л. Рассчитайте массовую долю и титр  $\text{NaCl}$  в этом растворе, если  $\rho = 1$  г/мл.

**Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнено 3;
- оценка «хорошо» если правильно выполнено 2 задания;
- оценка «удовлетворительно» если правильно выполнено 2 задания с небольшими погрешностями;

- оценка «неудовлетворительно» если выполнено менее 2 заданий.

## Раздел 2. Растворы.

### САРО по коллигативным свойствам растворов

#### Вар. 1.

1. При растворении 13 г неэлектролита в 400 г воды температура кипения раствора составила 100 °С. Определить молярную массу растворенного вещества. Кэб. воды 0,52.
2. Определить осмотическое давление 3% раствора сахарозы ( $\rho = 1,01$  г/мл) при комнатной температуре (25 °С).
3. В 5% растворе глюкозы эритроциты будут:  
равновесном состоянии:  
1) находиться в равновесии;  
2) подвергаться гемолизу вследствие экзосмоса;  
3) подвергаться плазмолизу вследствие эндосмоса;  
4) подвергаться плазмолизу вследствие экзосмоса.
4. Будут ли изотоническими 10%-ные растворы глюкозы и сахарозы?  
1) будут, т. к. равны их массовые доли в растворе;  
2) не будут, т. к. различны их молярные концентрации в растворе вследствие отличия молярных масс.
5. Для предотвращения замерзания в зимнее время к водным растворам добавляют этиленгликоль. Температура замерзания раствора:  
1) повышается;  
2) понижается;  
3) не изменяется.
6. Температура кипения 0,1 М раствора KCl по сравнению с 0,1 М раствором сахарозы:  
1) выше, т. к.  $i(\text{KCl}) > i(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ ;  
2) ниже, т. к.  $i(\text{KCl}) < i(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ ;  
3) ниже, т. к.  $i(\text{KCl}) > i(\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11})$ ;  
4) температуры кипения одинаковы, т. к. равны их молярные концентрации.

#### Вар. 2.

1. Вычислите осмотическое давление раствора глицерина с массовой долей 1% (плотность 1,0006 г/мл) при 25 °С. Будет ли он изотоничен раствору с осмотическим давлением 500 кПа?
2. Вычислить температуру замерзания 40% (по массе) раствора спирта в воде.
3. В 20% растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:  
плазмолизу вследствие эндосмоса;  
2) гемолизу вследствие экзосмоса;  
3) плазмолизу вследствие экзосмоса;  
4) гемолизу вследствие экзосмоса.
4. Будут ли изотоническими одномолярные растворы глюкозы и сахарозы?  
1) будут, т. к. равны их молярные концентрации;  
2) не будут, т. к. молярные массы этих веществ различаются;  
3) будут, т. к. являются неэлектролитами.
5. Для предотвращения замерзания в зимнее время к водным растворам добавляют этиленгликоль. Температура замерзания раствора:  
1) повышается;  
2) понижается;  
3) не изменяется.
6. Температурой кипения жидкости является температура, при которой давление насыщенного пара над ней становится:  
1) равным внешнему давлению;  
2) больше внешнего давления;  
3) меньше внешнего давления;  
4) температура кипения жидкости не зависит от внешнего давления.



### Вар. 3

1. Рассчитайте осмотическое давление при 37°C 20%-ного водного раствора глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  (1,08г/мл) для внутривенного введения при отеке легкого.
2. Рассчитайте температуру кипения 10% раствора сахарозы.
3. 2,5 % -ный раствор NaCl является по отношению к плазме крови:
  - 1) гипотоническим;
  - 2) гипертоническим;
  - 3) изотоническим
4. В 20%-ном растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:
  - 1) плазмолизу вследствие эндоосмоса;
  - 2) гемолизу вследствие экзоосмоса;
  - 3) плазмолизу вследствие экзоосмоса;
  - 4) гемолизу вследствие эндоосмоса.
5. Криоскопические и эбулиоскопические постоянные зависят от:
  - 1) природы растворителя;
  - 2) температуры;
  - 3) природы растворенного вещества;
  - 4) числа частиц растворенного вещества.
6. При длительной жажде суммарная концентрация ионов в моче:
  - 1) уменьшается, т. к. осмотическое давление в организме возрастает;
  - 2) увеличивается, т. к. осмотическое давление в организме возрастает;
  - 3) уменьшается, т. к. осмотическое давление в организме падает;
  - 4) увеличивается, т. к. осмотическое давление в организме уменьшается.

### Вар. 4.

1. Вычислите температуру кипения и температуру замерзания водного раствора глицерина  $C_3H_8O$  (3 моля, равной 3% ( $K_{кр} = 1,86$ ;  $K_{эб.} = 0,52$ ))
2. Вычислить осмотическое давление раствора в 100 мл которого содержится 4,6 г этилового спирта
3. 2 % -ный раствор NaCl является по отношению к плазме крови:
  - 1) гипотоническим;
  - 2) гипертоническим;
  - 3) изотоническим.
4. Зимой посыпают солью дорожки для того, чтобы:
  - 1) повысить температуру таяния льда;
  - 2) понизить температуру таяния льда;
  - 3) температура таяния льда не меняется.
5. В 2%-ном растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:
  - 1) плазмолизу вследствие эндоосмоса;
  - 2) гемолизу вследствие экзоосмоса;
  - 3) плазмолизу вследствие экзоосмоса;
  - 4) гемолизу вследствие эндоосмоса
6. В закрытом сосуде находятся 2 стакана: с чистой водой (1) и с водным раствором сахара (2). Через некоторое время:
  - 1) уровень жидкости в стакане (1) понизится, в стакане (2) повысится;
  - 2) уровень жидкости в стакане (1) повысится, в стакане (2) понизится;
  - 3) уровень жидкости в обоих стаканах не изменится;
  - 4) уровень жидкости в обоих стаканах понизится

### Вар.5.

1. 100мл раствора, содержащего 0,5г растворенного неэлектролита, при 40°C имеет осмотическое давление, равное 142 кПа. Вычислить молярную массу растворенного вещества.
2. Вычислить температуру кипения 20 % раствора этилового спирта.
3. Тканевые жидкости морских животных по отношению к морской воде:
  - 1) гипотоничны;
  - 2) гипертоничны;

- 3) изотоничны.
4. В 2%-ном растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:
- 1) плазмолизу вследствие эндоосмоса;
  - 2) гемолизу вследствие экзоосмоса;
  - 3) плазмолизу вследствие экзоосмоса;
  - 4) гемолизу вследствие эндоосмоса
5. Давление пара над раствором при увеличении концентрации растворенного в нем нелетучего вещества по сравнению с чистым растворителем:
- 1) уменьшается, т. к. уменьшается молярная доля растворителя;
  - 2) увеличивается, т. к. увеличивается молярная доля растворенного вещества;
  - 3) не изменяется, т. к. растворенное вещество нелетучее.
6. Морской водой нельзя утолить жажду, так как по отношению к биологическим жидкостям она:
- 1) изотонична;
  - 2) гипотонична;
  - 3) гипертонична.

**Вар. 6.**

1. Сколько граммов глюкозы  $C_6H_{12}O_6$  растворено в 500 мл воды, если раствор закипает при  $100,258^\circ C$ .
2. Вычислить осмотическое давление 10 % раствора метанола при  $25^\circ C$  ( $\rho = 0,9$  г/мл).
3. Тканевые жидкости пресноводных рыб по отношению к пресной воде:
  - 1) гипотоничны;
  - 2) гипертоничны;
  - 3) изотоничны.
4. При введении в организм гипертонических растворов наблюдается:
  - 1) плазмолиз за счет эндоосмоса и осмотический шок;
  - 2) гемолиз за счет экзоосмоса и осмотический шок;
  - 3) плазмолиз за счет экзоосмоса и осмотический конфликт;
  - 4) гемолиз за счет эндоосмоса и осмотический конфликт;
5. При недостатке солей в организме объем выводимой почками мочи:
  - 1) возрастает, чтобы осмотическое давление во внеклеточном пространстве увеличилось;
  - 2) возрастает, чтобы осмотическое давление во внеклеточном пространстве уменьшилось;
  - 3) уменьшается, чтобы осмотическое давление, во внутриклеточном пространстве увеличилось;
  - 4) уменьшается, чтобы осмотическое давление во внеклеточном пространстве уменьшилось.
6. Относительное понижение давления пара над раствором пропорционально:
  - 1) молярной доле растворенного вещества;
  - 2) молярной концентрации растворенного вещества;
  - 3) молярной концентрации растворенного вещества;
  - 4) молярной доле растворителя.

**Вар. 7.**

1. 40мл раствора, содержащего 0,2г растворенного неэлектролита, при  $27,3^\circ C$  имеет осмотическое давление, равное 121 кПа. Вычислить молекулярную массу растворенного вещества.
2. Определить температуру кипения 40% раствора этилового спирта.
3. Рабочие «горячих» цехов должны пить подсоленную воду, т.к. в результате повышенного потовыделения осмотическое давление у них:
  - 1) понижается;
  - 2) повышается;
  - 3) не изменяется.

4. Морской водой нельзя утолить жажду, т.к. по отношению к биологическим жидкостям она:
- 1) гипотонична; 2) гипертонична; 3) изотонична.
5. Для предотвращения замерзания в зимнее время к водным растворам добавляют этиленгликоль. При этом температура замерзания раствора:
- 1) повышается; 2) понижается; 3) не изменяется.
6. Осмотическое давление пропорционально:
- 1) молярной концентрации растворенного вещества;
  - 2) молярной концентрации растворенного вещества;
  - 3) молярной концентрации эквивалента растворенного вещества;
  - 4) мольной доле растворенного вещества.

Первые два задания по 3 балла, с 3 по 6 по одному баллу- всего 10

#### Критерии оценки:

- «отлично» выставляется студенту, если набрано 9-10 баллов;
- оценка «хорошо» если набрано 7-8 баллов;
- оценка «удовлетворительно» если набрано 6 баллов
- оценка «неудовлетворительно» если набрано менее 6 баллов

#### Раздел 4. САРО по строению вещества

##### САРО по строению вещества и биогенным элементам

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.1

1. Изобразите электронную и электронно-графич. формулу атома элемента под № 27. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Изобразите образование связи между парой элементов Sr и F. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки.
3. Изображение распределения электронов в атоме кальция в виде  $2e^-$ ,  $8e^-$ ,  $8e^-$ ,  $2e^-$  называют, как правило:
  - 1) электронной орбиталью; 2) электронной схемой; 3) электронно-графической схемой;
  - 4) электронной конфигурацией
4. Укажите электронную формулу иона  $Na^+$ :
  - 1)  $1s^2 2s^2 2p^5$  2)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$  3)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$  4)  $1s^2 2s^2 2p^6$
5. Периодичность наблюдается в изменении:
  - 1) зарядов атомных ядер; 2) числа радиоактивных изотопов элементов;
  - 3) числа энергетических уровней в атомах; 4) энергии ионизации атомов.
6. В группе сверху вниз увеличивается:
  - 1) сродство к электрону; 2) энергия ионизации; 3) радиус атома; 4) электроотрицательность
7. Какая химическая связь наименее прочная:
  - 1) ковалентная, образованная по донорно-акцепторному механизму
  - 2) ионная 3) водородная 4) металлическая
8. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение. Ковалентные связи:
  - 1) имеют длину; 2) могут быть простыми (одинарными) и кратными; 3) имеют

направленность; 4) соединяют только атомы элементов неметаллов.

9. В состав гемоглобина входит: 1) Fe; 2)  $Fe^{+2}$ ; 3)  $Fe^{+3}$

10. Эндемические заболевания связаны с:

- 1) проживанием в данной местности; 2) нарушением обмена веществ;
- 3) недостатком микроэлементов в организме; 4) недостатком витаминов.

11. Избыток фтора в организме приводит к:

- 1) кариесу; 2) эндемическому зубу; 3) флюорозу; 4) рахиту.

**Критерии оценивания:**

За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.

Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.

**САРО по строению вещества и биогенным элементам**

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.2

1. Изобразите электронную и электронно-графич. формулу атома элемента под № 35. Укажите к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.

2. Опишите пространственную структуру молекулы  $[NH_4]^+$ . Укажите тип гибридизации, механизмы образования и вид связи.

3. Кислотные свойства последовательно возрастают в рядах соединений:

- 1)  $N_2O_5$ ,  $P_2O_5$ ,  $As_2O_5$ ; 2) HCl, HBr, HI; 3)  $HClO_3$ ,  $HBrO_3$ ,  $HIO_3$ ; 4)  $SiO_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2O_5$ .

4. Электроотрицательность - это:

- 1) энергия, требуемая для полного удаления электрона на бесконечно большое расстояние от ядра; 2) способность атома в молекуле притягивать к себе электроны;
- 3) энергия, выделяющаяся при присоединении электрона к нейтральному атому.

5. Возбужденное состояние атомов элементов групп А однозначно определяется по:

- 1) числу электронов на внешнем энергетическом уровне; 2) электронной схеме;
- 3) электронно-графической схеме; 4) электронной конфигурации.

6. Угол между связями в какой молекуле равен  $105^\circ$ :

- 1)  $CO_2$  2)  $H_2O$  3) NaCl 4)  $CH_4$

7. Одна из связей N-H в катионе  $NH_4^+$  по сравнению с другими связями имеет иную (ой):

- 1) энергию; 2) длину; 3) полярность; 4) механизм образования.

8. Физиологическим (изотоническим) называется раствор NaCl с концентрацией:

- 1) 0,7 %; 2) 0,9 %; 3) 2 %; 4) 9 %.

9. Недостаток фтора вызывает:

- 1) кариес; 2) флюороз; 3) анемию; 4) эндемический зуб.

10. Основное количество фосфора в организме содержится:

- 1) в крови; 2) в костной ткани; 3) в печени; 4) в тканях мозга

11. Биологическая роль цинка:

- 1), входит в состав 40 ферментов и участвует во всех видах обмена;
- 2) биологическая роль не изучена; 3) входит в состав гемоглобина и участвует в переносе

кислорода; 4) входит в состав витамина В<sub>12</sub> и участвует в процессе кроветворения.

**Критерии оценивания:**

За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.

Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.

**САРС по строению вещества и биогенным элементам**

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.3

1. Изобразите электронную и электронно- графич. формулу атома элемента под № 22. Укажите к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.

2. Изобразите образование связи между парой элементов Са и F. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки

3. Свойства атомов химических элементов находятся в периодической зависимости от зарядов

1) электронов 2) нейтронов 3) ядер 4) анионов

4. Энергетический уровень – это совокупность электронов:

1) с близкими энергиями; 2) с одинаковой формой электронного облака;

3) траектория движения которых в пространстве точно определена; 4) участвующих в образовании химической связи.

5. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня аниона Э<sup>3-</sup> в основном состоянии – ns<sup>2</sup>np<sup>6</sup>. Укажите символ элемента:

1) Si; 2) Se; 3) As; 4) В.

6. Какая из указанных молекул является неполярной:

1) CO<sub>2</sub> 2) H<sub>2</sub>O 3) HCl 4) CH<sub>4</sub>

7. Пирамидальную форму имеет молекула:

1) C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 2) NH<sub>3</sub> 3) H<sub>2</sub>S 4) H<sub>2</sub>O,

8. Синергизм элементов - это:

1) независимое их действие в организме; 2) усиление одним элементов действия другого;

3) ослабление одним элементом действия другого.

9. Жесткость воды обусловлена присутствием ионов Ca<sup>2+</sup> и Mg<sup>2+</sup>. Какая питьевая вода полезнее:

1) жесткая; 2) мягкая; 3) не имеет значения.

10. Процесс свертывания крови можно усилить путем введения в организм:

1) солей меди; 3) солей натрия; 2) солей кальция; 4) солей железа

11. Физиологическим (изотоническим) называется раствор NaCl с концентрацией:

1) 0,7 %; 2) 0,9 %; 3) 2 %; 4) 9 %.

**Критерии оценивания:**

За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.

Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.

**САРС по строению вещества и биогенным элементам**

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.4

1. Изобразите электронную и электронно-графич. формулу атома элемента под № 15. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.

2. Опишите пространственную структуру молекулы  $\text{NH}_3$ . Укажите тип гибридизации, механизм образования и вид связи.

3. Определите разность между числом нейтронов и электронов в нуклиде  $^{31}\text{P}$ :

1) 0; 2) 1; 3) 31; 4) 15; 5) 16.

4. Какие орбитали имеют форму шара:

1) s 2) p 3) d 4)  $sp^2$

5. Укажите формулу электронной конфигурации основного состояния атома, в ядре которого находятся 21 протон и 24 нейтрона:

1) ...  $3d^14s^2$  2) ...  $3d^54s^2$  3) ...  $4s^24p^1$  4) ...  $4d^{10}5s^0$ .

6. Угловую форму имеет молекула:

1)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ; 2) NO; 3)  $\text{BCl}_3$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$

7. Гибридные орбитали, образованные в результате  $sp^2$ -гибридизации, ориентированы относительно друг друга под углом:

1)  $90^\circ$  2)  $120^\circ$  3)  $180^\circ$  4)  $109^\circ$

8. Антагонизм элементов:

1) взаимное усиление их деятельности; 2) взаимное ослабление их деятельности;

3) появление новых свойств у элемента от присутствия другого элемента

9. В качестве рентгеноконтрастного вещества при диагностике язвы желудка используется:

1) суспензия  $\text{BaSO}_4$ ; 2) 0,9% р-р  $\text{BaCl}_2$ ; 3) 0,9% р-р NaCl.

10. Кобальт относится к числу:

1) микроэлементов; 2) олигобиогенных элементов; 3) органогенов.

11. Биологическая роль цинка:

1), входит в состав 40 ферментов и участвует во всех видах обмена;

2) биологическая роль не изучена; 3) входит в состав гемоглобина и участвует в переносе кислорода; 4) входит в состав витамина  $\text{B}_{12}$  и участвует в процессе кроветворения.

**Критерии оценивания:**

За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.

Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.

**САРС по строению вещества и биогенным элементам**

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.5

1. Изобразите электронную и электронно-графич. формулу атома элемента под № 30. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.

2. Изобразите образование связи между парой элементов К и О. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки.

3. Сколько s – орбиталей находится на втором энергетическом уровне.

- 1) 1      2) 2    3) 3      4) 4    5) 6.
4. Элементы в периодической системе располагаются в порядке возрастания:
- 1) электроотрицательности    2) зарядов ядер их атомов    3) радиусов их атомов  
4) зарядов катионов    5) металлических свойств.
5. Энергия сродства к электрону – это:
- 1) условная величина, характеризующая способность атомов притягивать к себе электроны в химических соединениях от других атомов;  
2) энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому;  
3) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее прочно связанного с ним электрона;  
4) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее слабо связанного с ним электрона;
6. Гибридные орбитали, образованные в результате sp-гибридизации, ориентированы относительно друг друга под углом:
- 1) 90°      2) 120° 3) 180°      4) 109°
7. Диполем называется:
- 1) любая заряженная частица;    2) молекула вещества, обладающего амфотерными свойствами;    3) полярная молекула;    4) биполярный ион.
8. Укажите верное утверждение. Соединения с ионным типом связи, как правило:
- 1) пластичны (н.у.);    2) летучи;    3) тугоплавки;    4) плохо проводят ток (н.у.).
9. Недостаток иода в организме вызывает:
- 1) флюороз;    2) эндемический зоб;    3) хронический гепатит;    4) анемию.
10. Какой из оксидов азота используется в качестве компонента для ингаляционного наркоза?
- 1) N<sub>2</sub>O;    2) NO;      3) N<sub>2</sub>O<sub>3</sub>      4) NO<sub>2</sub>;      5) N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
11. Кобальт относится к числу:
- 1) микроэлементов;      2) олигобиогенных элементов;      3) органогенов.

#### Критерии оценивания:

За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.

Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.

#### САРО по строению вещества и биогенным элементам

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.6

1. Изобразите электронную и электронно-графич. формулу атома элемента под № 38. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Опишите пространственную структуру молекулы BeCl<sub>2</sub>. Укажите тип гибридизации, механизм образования и вид связи.
3. Энергия ионизации атома – это:
- 1) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее прочно связанного с ним электрона.  
2) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее слабо связанного с ним электрона.  
3) энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому  
4) энергия, которая поглощается при присоединении электрона к атому.
4. Укажите атом с наибольшим радиусом
- 1) Li      2) K 3) Cs    4) Na
5. На скольких энергетических уровнях располагаются электроны в атомах элементов 4 периода:
- 1) 1      2) 2      3) 3      4) 4
6. Укажите верное утверждение:

- 1) образование химической связи является, как правило, экзотермическим процессом; 2) вещества с молекулярной кристаллической решеткой всегда плохо растворимы в воде; 3) атомная кристаллическая решетка характерна для всех простых веществ; 4) к признакам веществ с ионным типом связи можно отнести хрупкость и плохую электропроводность.
7. Механизм образования ковалентной связи за счет неподеленной пары электронов одного атома и свободной орбитали другого атома называется:
- 1) неподеленным 2) обменным 3) донорно-акцепторным 4) разобценным.
8. Большинство микроэлементов в максимальных концентрациях содержится в:
- 1) крови; 2) печени; 3) мозге; 4) почках.
9. Кальций в организме является для магния антагонистом:
- 1) он усиливает биологическую активность магния;
- 2) ослабляет его активность; 3) их активности складываются.
10. Физиологическим (изотоническим) называется раствор NaCl с концентрацией:
- 1) 0,7 %; 2) 0,9 %; 3) 2 %; 4) 9 %.
11. Процесс свертывания крови можно усилить путем введения в организм:
- 1) солей меди; 3) солей натрия; 2) солей кальция; 4) солей железа

#### Критерии оценивания:

За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.

Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.

#### САРС по строению вещества и биогенным элементам

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.7

1. Изобразите электронную и электронно- графич. формулу атома элемента под № 33. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.
2. Изобразите образование связи между парой элементов Sr и F. Укажите критерий, по которому был выбран тип связи. Приведите формулу соединения и тип кристаллической решетки.
3. Сколько s – орбиталей находится на втором энергетическом уровне.
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 6.
4. Атомы элементов какой группы имеют формулу внешнего электронного слоя-  $ns^2np^4$ :
- 1) IV A 2) IV B 3) II A 4) VI A.
5. Элементы в периодической системе располагаются в порядке возрастания:
- 1) электроотрицательности 2) зарядов ядер их атомов 3) радиусов их атомов
- 4) зарядов катионов 5) металлических свойств.
6. Сколько ковалентных связей по обменному механизму может образовывать атом с электронной конфигурацией  $1s^22s^12p^3$ :
- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4
7. Укажите верное утверждение:
- 1) образование химической связи является, как правило, экзотермическим процессом; 2) вещества с молекулярной кристаллической решеткой всегда плохо растворимы в воде; 3) атомная кристаллическая решетка характерна для всех простых веществ; 4) к признакам веществ с ионным типом связи можно отнести хрупкость и плохую электропроводность.
8. Недостаток фтора вызывает:
- 1) кариес; 2) флюороз; 3) анемию; 4) эндемический зуб.



9. Медь и цинк являются элементами - синергетиками:

1) они усиливают биологическую активность друг друга; 2) ослабляют активность друг друга; 3) их активности складываются.

10. Для гипсовых повязок применяют:

1) сульфат кальция; 3) сульфат магния; 2) карбонат кальция; 4) хлорид кальция.

11. Микроэлементы в основном относятся к числу:

1) d-элементов; 2) s-элементов; 3) p-элементов.

**Критерии оценивания:**

**За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.**

**Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.**

**САРС по строению вещества и биогенным элементам**

Ст. \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_ вар.8

1. Изобразите электронную и электронно-графич. формулу атома элемента под № 53. Укажите, к какому семейству относится данный элемент, валентные электроны, высшая и низшая степени окисления, значения всех четырех квантовых чисел для последнего электрона.

2. Опишите пространственную структуру молекулы CO<sub>2</sub>. Укажите тип гибридизации, механизм образования и вид связи.

3. Сколько p-орбиталей находится на третьем энергетическом уровне:

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

4. В каком ряду указаны только p-элементы:

1) Ce, Pr, Nd 2) Mg, Sc, Kr 3) Al, N, At 4) Cu, Fe, Ag

5. На скольких энергетических уровнях располагаются электроны в атоме магния:

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

6. Механизм образования ковалентной связи за счет обобществления не спаренных электронов двух взаимодействующих атомов называется:

1) обобществляющим 2) обменным 3) донорно-акцепторным 4) полярным.

7. Сколько ковалентных связей по обменному механизму может образовывать атом с электронной конфигурацией 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>:

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

8. Водородная связь:

1) имеет направленность; 2) слабее обычных межмолекулярных взаимодействий;

3) встречается в простых и сложных веществах; 4) встречается между молекулами H<sub>2</sub>S

9. Недостаток иода в организме вызывает:

1) флюороз; 2) эндемический зоб; 3) хронический гепатит; 4) анемию.

10. Кальций в организме является для магния антагонистом:

1) он усиливает биологическую активность магния;

2) ослабляет его активность; 3) их активности складываются.

11. Процесс свертывания крови можно усилить путем введения в организм:

1) солей меди; 3) солей натрия; 2) солей кальция; 4) солей железа

### Критерии оценивания:

За первых два задания по 3 балла, с 2 по 11 – по 1 баллу, всего 15.

Оценка «5» выставляется за 14-15 баллов, «4» за 11-13, «3» за 8-10, «2» менее 8 баллов.

### Раздел 4. САРО по комплексным соединениям

Вариант 1.

1. Назовите соединение  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{SO}_4$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу гексацианоферрата (II) калия

Вариант 2.

1. Назовите соединение  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу хлорида диаминсеребра (I) калия.

Вариант 3.

1. Назовите соединение  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу сульфата гексааквакобальта (II).

Вариант 4.

1. Назовите соединение  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу бромида гексаамминкобальта (II).

Вариант 5.

1. Назовите соединение  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу гексанитрокобальтата (III) калия.

Вариант 6.

- 1) 1. Назовите соединение  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2](\text{OH})$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу тетрацианокупрата (II) калия.

Вариант 7.

1. Назовите соединение  $\text{K}_2[\text{PtCl}_6]$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу хлорида гексаамминхрома (III).

Вариант 8.

1. Назовите соединение  $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_2$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу хлорида диаминсеребра (I).

Вариант 9.

1. Назовите соединение  $\text{Na} [\text{Sb}(\text{SO}_4)_2]$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу диакватетрагидроксиалюминат калия.

Вариант 10.

1. Назовите соединение  $\text{K}_2[\text{Cd}(\text{CN})_4]$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу гексагидроксиохромат (III) калия.

Вариант 11.

1. Назовите соединение  $[\text{Pd}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_2\text{Cl}]\text{Cl}$ . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.
2. Изобразите формулу дицианоаргентат (I) калия.

Вариант 12.

1. Назовите соединение  $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$ . . Напишите уравнения первичной и вторичной диссоциации этого соединения в водных растворах и выразите константу нестойкости.

2. Изобразите формулу тетрацианокупрата (II) калия.

Вариант 13.

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

2. Изобразите формулу дихлородицианокупрата (II) калия.

Вариант 14.

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

2. Изобразите формулу гексацианоферрата (II) калия.

Вариант 15.

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

2. Изобразите формулу тетранитродиаквакобальтата (III) калия.

#### **Критерии оценки:**

- «отлично» выставляется студенту, если правильно выполнено 2 задания;
- оценка «хорошо» если правильно выполнено 2 задания с небольшими ошибками;
- оценка «удовлетворительно» если правильно выполнено 2 задания с неполным ответом;
- оценка «неудовлетворительно» если выполнено два задания с существенными ошибками.

**Комплект тестовых заданий**

по дисциплине ХИМИЯ

**1. Задания репродуктивного уровня**

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

***Тесты по термодинамике для студентов 1 курса медицинского института (химия) вариант 1***

**1. ЧТО ИЗУЧАЕТ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА**

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

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

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

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

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

**4. ЭНТАЛЬПИЯ РЕАКЦИИ - ЭТО**

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

**5. САМОПРОИЗВОЛЬНЫМ НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕСС, КОТОРЫЙ**

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

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

- а)  $S_{(г)} > S_{(ж)} > S_{(тв)}$
- б)  $S_{(тв)} > S_{(ж)} > S_{(г)}$
- в)  $S_{(ж)} > S_{(г)} > S_{(тв)}$

г) агрегатное состояние не влияет на значение энтропии

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

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

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

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

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

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

г)  $\Delta H = 0; \Delta S = 0$

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

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

### Вариант 2

1. ОТКРЫТОЙ СИСТЕМОЙ НАЗЫВАЮТ ТАКУЮ СИСТЕМУ, КОТОРАЯ

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

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

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

3. ЭНТРОПИЯ РЕАКЦИИ — ЭТО

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

4. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭНДЭРГОНИЧЕСКИМИ

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

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

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

6. ВЫБЕРИТЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ, НАЗЫВАЕМОЙ ЭНЕРГИЕЙ ГИББСА

- а)  $\Delta S = \geq Q/T$
- б)  $S = K \cdot \ln W$
- в)  $Q = \Delta U + p\Delta V$
- г)  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$

д)  $\Delta H_{\text{обр}} = \sum N_{\text{конеч. веществ}} - \sum N_{\text{исх. веществ}}$

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

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

8. Укажите формулировку закона Гесса:

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

9. Эндэргоническими называются реакции:

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

10. Закрытой называют такую систему, которая:

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

### Вариант 3

1. К КАКОМУ ТИПУ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИНАДЛЕЖИТ ЖИВАЯ КЛЕТКА

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

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

- д) второй закон термодинамики
- е) закон Гесса

- ж) первый закон термодинамики  
 з) закон Вант-Гоффа
3. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭКЗОТЕРМИЧЕСКИМИ
- а) для которых  $\Delta H$  отрицательно  
 б) для которых  $\Delta G$  отрицательно  
 в) для которых  $\Delta H$  положительно  
 г) для которых  $\Delta G$  положительно
4. САМОПРОИЗВОЛЬНЫЙ ХАРАКТЕР ПРОЦЕССА ЛУЧШЕ ОПРЕДЕЛЯТЬ ПУТЕМ ОЦЕНКИ
- а) энтропии  
 б) свободной энергии Гиббса  
 в) энтальпии  
 г) температуры
5. ЭКЗЭРГОНИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЗМЕ ПРОТЕКАЮТ САМОПРОИЗВОЛЬНО, ТАК КАК
- а)  $\Delta G_{\text{реакции}} > 0$   
 б)  $\Delta G_{\text{реакции}} < 0$   
 в)  $\Delta G_{\text{реакции}} = 0$   
 г)  $\Delta G_{\text{реакции}} \geq 0$
6. Реакция  $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$  проводится при  $110^\circ C$ , так что все реагенты находятся в газовой фазе. Какая из указанных ниже величин сохраняется в ходе реакции:  
 1) объем 2) энтропия 3) энтальпия 4) масса
7. Какое уравнение является математическим выражением 1-го закона термодинамики для изолированных систем:  
 1)  $\Delta U = 0$  2)  $\Delta U = Q + P\Delta V$  3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
8. Изолированной называют такую систему, которая:
- 1) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией б) обменивается с окружающей средой и энергией, и веществом 3) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом
9. Изохорными называются процессы с постоянным:
- 1) давлением 2) объемом 3) температурой
10. При окислении каких веществ в условиях организма выделяется большее количество тепла  
 1) белков 2) жиров 3) углеводов

#### **Вариант 4**

1. ЧТО ИЗУЧАЕТ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА
- д) скорости протекания химических превращений и механизмы этих превращений  
 е) энергетические характеристики физических и химических процессов и способность химических систем выполнять полезную работу  
 ж) условия смещения химического равновесия  
 з) влияние катализаторов на скорость биохимических процессов
2. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ПОСТОЯННОЙ ТЕМПЕРАТУРЕ, НАЗЫВАЮТСЯ
- д) изобарическими  
 е) изотермическими  
 ж) изохорическими  
 з) адиабатическими
3. ЭНТАЛЬПИЯ РЕАКЦИИ - ЭТО
- д) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях  
 е) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях  
 ж) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса  
 з) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы
4. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭНДОТЕРМИЧЕСКИМИ
- а) для которых  $\Delta H$  отрицательно  
 б) для которых  $\Delta G$  отрицательно  
 в) для которых  $\Delta H$  положительно  
 г) для которых  $\Delta G$  положительно
5. В КАКОМ СООТНОШЕНИИ НАХОДЯТСЯ ЭНТРОПИИ ТРЕХ АГРЕГАТНЫХ СОСТОЯНИЙ ОДНОГО ВЕЩЕСТВА: ГАЗА, ЖИДКОСТИ, ТВЕРДОГО ТЕЛА
- д)  $S_{(г)} > S_{(ж)} > S_{(тв)}$   
 е)  $S_{(тв)} > S_{(ж)} > S_{(г)}$   
 ж)  $S_{(ж)} > S_{(г)} > S_{(тв)}$   
 з) агрегатное состояние не влияет на значение энтропии
6. В ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ ВСЕ САМОПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРОТЕКАЮТ В СТОРОНУ УВЕЛИЧЕНИЯ БЕСПОРЯДКА. КАК ПРИ ЭТОМ ИЗМЕНЯЕТСЯ ЭНТРОПИЯ
- д) не изменяется  
 е) увеличивается

- ж) уменьшается  
 з) сначала увеличивается, а затем уменьшается
7. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭКЗЭРГОНИЧЕСКИМИ
- а)  $\Delta H < 0$ ;  
 б)  $\Delta G < 0$ ;  
 в)  $\Delta H > 0$ ;  
 г)  $\Delta G > 0$ .
8. КАКУЮ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ САМОПРОИЗВОЛЬНОГО ПРОТЕКАНИЯ ПРОЦЕССОВ В ЖИВОМ ОРГАНИЗМЕ
- д) энтальпию  
 е) внутреннюю энергию  
 ж) энтропию  
 з) свободную энергию Гиббса
9. ЭНДЭРГОНИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ОРГАНИЗМЕ ТРЕБУЮТ ПОДВОДА ЭНЕРГИИ, ТАК КАК
- а)  $\Delta G_{\text{реакции}} > 0$   
 б)  $\Delta G_{\text{реакции}} < 0$   
 в)  $\Delta G_{\text{реакции}} = 0$   
 г)  $\Delta G_{\text{реакции}} \leq 0$
10. Какие величины являются функциями состояния системы:  
 а) внутренняя энергия; б) работа; в) теплота; г) энтальпия; д) энтропия; е) объем; ж) давление; з) температура:  
 1) а, г, д, е, ж, з 2) б, в 3) все величины

### Вариант 5

1. Тепловой эффект реакции, протекающей при постоянном давлении – это изменение: 1) энтальпии  
 2) внутренней энергии 3) энтропии
2. Каков знак процесса таяния льда при 263 К? 1)  
 $\Delta G > 0$  2)  $\Delta G < 0$  3)  $\Delta G = 0$
3. В каком из следующих случаев реакция возможна при любых температурах? 1)  $\Delta H$   
 $< 0$ ;  $\Delta S > 0$ ; 2)  $\Delta H < 0$ ;  $\Delta S < 0$  3)  $\Delta H > 0$ ;  $\Delta S > 0$
4. Какую термодинамическую функцию можно использовать для предсказания возможности протекания самопроизвольного процесса в изолированной системе: 1)  
 энтальпию 2) внутреннюю энергию 3) энтропию
5. Экзотермическими называются процессы, для которых: 1)  
 $\Delta H > 0$  2)  $\Delta H < 0$  3)  $\Delta G < 0$  4)  $\Delta G > 0$
6. Какое уравнение является математическим выражением 1-го закона термодинамики для закрытых систем:  
 1)  $\Delta U = 0$  2)  $\Delta U = Q + P\Delta V$  3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$
7. Какие существуют формы обмена энергией между системой и окружающей средой: 1) теплота 2)  
 работа 3) химическая 4) электрическая 5) механическая
8. Какие параметры термодинамической системы называют экстенсивными? 1) величина  
 которых не зависит от числа частиц в системе; 2) величина которых зависит от числа частиц в системе; 3)  
 величина которых зависит от агрегатного состояния вещества.
9. В изолированной системе самопроизвольно протекает химическая реакция с образованием некоторого количества продукта. Как изменится энтропия такой системы: 1) увеличивается 2)  
 уменьшается 3) не изменяется
10. Как изменяется энергия Гиббса при постоянстве давления и температуры при протекании самопроизвольного процесса? 1)  $\Delta G > 0$  2)  
 $\Delta G = 0$  3)  $\Delta G < 0$

### Вариант 6

1. К КАКОМУ ТИПУ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРИНАДЛЕЖИТ ЖИВАЯ КЛЕТКА
- д) открытой  
 е) закрытой  
 ж) изолированной

з) равновесной

2. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭНДОТЕРМИЧЕСКИМИ

д) для которых  $\Delta H$  отрицательно

е) для которых  $\Delta G$  отрицательно

ж) для которых  $\Delta H$  положительно

з) для которых  $\Delta G$  положительно

3. КАКИЕ ПРОЦЕССЫ НАЗЫВАЮТ ЭКЗЭРГОНИЧЕСКИМИ

д)  $\Delta H < 0$ ;

е)  $\Delta G < 0$ ;

ж)  $\Delta H > 0$ ;

з)  $\Delta G > 0$ .

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

1) энтальпию

2) внутреннюю энергию 3) энтропию

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

6. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ПОСТОЯННОМ ОБЪЕМЕ, НАЗЫВАЮТСЯ

а) изобарическими

б) изотермическими

в) изохорическими

г) адиабатическими

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

а)  $\Delta U = 0$

б)  $\Delta S \geq Q/T$

в)  $\Delta S \leq Q/T$

г)  $\Delta H = 0$

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

1) энтальпии 2) внутренней энергии 3) энтропии

9. Что называют внутренней энергией системы:

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

10. Какие параметры термодинамической системы называют интенсивными?

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

### **Вариант 7**

1. ЗАКРЫТОЙ СИСТЕМОЙ НАЗЫВАЮТ ТАКУЮ СИСТЕМУ, КОТОРАЯ

а) не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией

б) обменивается с окружающей средой и веществом, и энергией

в) обменивается с окружающей средой энергией, но не обменивается веществом

г) обменивается с окружающей средой веществом, но не обменивается энергией

2. САМОПРОИЗВОЛЬНЫМ НАЗЫВАЕТСЯ ПРОЦЕСС, КОТОРЫЙ

д) осуществляется без помощи катализатора

е) сопровождается выделением теплоты

ж) осуществляется без затраты энергии извне

з) протекает быстро

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

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

1) а 2) б

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



- 1) зависят только от начального и конечного состояния системы;    2) зависят от пути процесса  
3) зависят только от начального состояния системы  
5. Изотермическими называются процессы с постоянным:  
1) давлением    2) объемом    3) температурой

6. ИЗОЛИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ НАЗЫВАЮТ ТАКУЮ СИСТЕМУ, КОТОРАЯ

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

7. ПРОЦЕССЫ, ПРОТЕКАЮЩИЕ ПРИ ПОСТОЯННОМ ДАВЛЕНИИ, НАЗЫВАЮТСЯ

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

8. УКАЖИТЕ ФОРМУЛИРОВКУ ЗАКОНА ГЕССА

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

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

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

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

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

### Критерии оценки:

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

Преподаватель \_\_\_\_\_

Асланукова М.М.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Раздел 4. Тесты по строению атома, химической связи биогенным элементам

(компьютерное тестирование 4 варианта по 15 вопросов)

1. Укажите число электронов на s-, p-, и d-подуровнях соответственно в атоме Se в основном состоянии:

- 1) 14,10,10;    2) 8,16,10;    3) 7,18,9;    4) 7,13,14.

2. Все электроны имеют одинаковый (ую):

- 1) спин; 2) заряд;    3) энергию;    4) форму электронного облака.

3. Определите разность между числом нейтронов и электронов в нуклиде  $^{31}\text{P}$ :

- 1) 0;    2) 1;    3) 31;    4) 15;    5) 16.

4. Изображение распределения электронов в атоме кальция в виде  $2e^-$ ,  $8e^-$ ,  $8e^-$ ,  $2e^-$  называют, как правило:

- 1) электронной орбиталью; 2) электронной схемой; 3) электронно-графической схемой;  
4) электронной конфигурацией

5. Возбужденное состояние атомов элементов групп А однозначно определяется по:

- 1) числу электронов на внешнем энергетическом уровне; 2) электронной схеме;  
3) электронно-графической схеме; 4) электронной конфигурации.

6. Энергетический уровень – это совокупность электронов:

- 1) с близкими энергиями; 2) с одинаковой формой электронного облака;  
3) траектория движения которых в пространстве точно определена; 4) участвующих в образовании химической связи.

7. Электронная конфигурация внешнего энергетического уровня аниона  $\text{Э}^{3-}$  в основном состоянии –  $ns^2np^6$ . Укажите символ элемента:

- 1) Si; 2) Se; 3) As; 4) В.

8. Какие орбитали имеют форму шара:

- 1) s 2) p 3) d 4)  $sp^2$

9. Сколько s – орбиталей находится на втором энергетическом уровне.

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 6.

10. Сколько p- орбиталей находится на третьем энергетическом уровне:

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

11. Отметьте электронную формулу атома алюминия:

- 1)  $1s^22s^22p^63s^23p^3$  2)  $1s^22s^22p^63s^2$  3)  $1s^22s^22p^63s^24s^2$  4)  $1s^22s^22p^63s^23p^1$   
5)  $1s^22s^22p^63s^23p^6$

12. Укажите электронную формулу иона  $\text{Na}^+$ :

- 1)  $1s^22s^22p^5$  2)  $1s^22s^22p^63s^23p^1$  3)  $1s^22s^22p^63s^2$  4)  $1s^22s^22p^6$

13. Свойства атомов химических элементов находятся в периодической зависимости от зарядов

- 1) электронов 2) нейтронов 3) ядер 4) анионов

14. Элементы в периодической системе располагаются в порядке возрастания:

- 1) электроотрицательности 2) зарядов ядер их атомов 3) радиусов их атомов  
4) зарядов катионов 5) металлических свойств.

15. На скольких энергетических уровнях располагаются электроны в атомах элементов 4 периода:

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

16. На скольких энергетических уровнях располагаются электроны в атоме магния:

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

17. Число электронов на s – орбиталях внешнего электронного слоя элементов V A группы составляет:
- 1) 2    2) 3    3) 7    4) 5    5) 6.
18. В каком ряду указаны только p-элементы:
- 1) Ce, Pr, Nd    2) Mg, Sc, Kr    3) Al, N, At    4) Cu, Fe, Ag
19. Атомы элементов какой группы имеют формулу внешнего электронного слоя-  $ns^2np^4$ :
- 1) IV A    2) IV B    3) II A    4) VI A.
20. Укажите атом с наибольшим радиусом
- 1) Li    2) K    3) Cs    4) Na
21. Энергия ионизации атома – это:
- 1) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее прочно связанного с ним электрона.
- 2) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее слабо связанного с ним электрона.
- 3) энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому
- 4) энергия, которая поглощается при присоединении электрона к атому.
22. Энергия сродства к электрону – это:
- 1) условная величина, характеризующая способность атомов притягивать к себе электроны в химических соединениях от других атомов;
- 2) энергия, которая выделяется при присоединении электрона к атому;
- 3) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее прочно связанного с ним электрона;
- 4) минимальная энергия, необходимая для отрыва от атома наиболее слабо связанного с ним электрона;
23. Укажите формулу электронной конфигурации основного состояния атома, в ядре которого находятся 21 протон и 24 нейтрона:
- 1) ...  $3d^14s^2$     2) ...  $3d^54s^2$     3) ...  $4s^24p^1$     4) ...  $4d^{10}5s^0$ .
24. Кислотные свойства последовательно возрастают в рядах соединений:
- 1)  $N_2O_5$ ,  $P_2O_5$ ,  $As_2O_5$ ;    2) HCl, HBr, HI;    3)  $HClO_3$ ,  $HBrO_3$ ,  $HIO_3$ ;    4)  $SiO_2$ ,  $CO_2$ ,  $N_2O_5$ .
25. Электроотрицательность - это:
- 1) энергия, требуемая для полного удаления электрона на бесконечно большое расстояние от ядра;
- 2) способность атома в молекуле притягивать к себе электроны;
- 3) энергия, выделяющаяся при присоединении электрона к нейтральному атому.
26. Периодичность наблюдается в изменении:
- 1) зарядов атомных ядер;    2) числа радиоактивных изотопов элементов;
- 3) числа энергетических уровней в атомах;    4) энергии ионизации атомов.

27. В группе сверху вниз увеличивается:

1) сродство к электрону; 2) энергия ионизации; 3) радиус атома; 4) электроотрицательность

28. Укажите НЕВЕРНОЕ утверждение. Ковалентные связи:

1) имеют длину; 2) могут быть простыми (одинарными) и кратными; 3) имеют направленность; 4) соединяют только атомы элементов неметаллов.

29. Одна из связей N-H в катионе  $\text{NH}_4^+$  по сравнению с другими связями имеет иную (ой):

1) энергию; 2) длину; 3) полярность; 4) механизм образования.

30. Пирамидальную форму имеет молекула:

1)  $\text{C}_2\text{H}_2$  2)  $\text{NH}_3$  3)  $\text{H}_2\text{S}$  4)  $\text{H}_2\text{O}$ ,

31. Угловую форму имеет молекула:

1)  $\text{C}_2\text{H}_2$ ; 2)  $\text{NO}$ ; 3)  $\text{BCl}_3$ ; 4)  $\text{H}_2\text{O}$

32. Диполем называется:

1) любая заряженная частица; 2) молекула вещества, обладающего амфотерными свойствами; 3) полярная молекула; 4) биполярный ион.

33. Укажите верное утверждение. Соединения с ионным типом связи, как правило:

1) пластичны (н.у.); 2) летучи; 3) тугоплавки; 4) плохо проводят ток (н.у.).

34. Водородная связь:

1) имеет направленность; 2) слабее обычных межмолекулярных взаимодействий; 3) встречается в простых и сложных веществах; 4) встречается между молекулами  $\text{H}_2\text{S}$

35. Укажите ряд, в обоих соединениях которого есть ионная и ковалентные полярные связи:

1)  $\text{Na}_2\text{S}$ ,  $\text{KNO}_2$ ; 2)  $\text{Na}_2\text{O}_2$ ,  $\text{KClO}_3$ ; 3)  $\text{Na}_3\text{N}$ ,  $\text{KO}_2$ ; 4)  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{KMnO}_4$ .

36. Обобщения электронов НЕ происходит при образовании связи:

1) ковалентной полярной; 2) металлической; 3) межмолекулярной; 4) ковалентной неполярной.

37. В простых веществах встречаются следующие виды химических связей:

1) металлическая и ионная; 2) ковалентная полярная и водородная; 3) ионная и ковалентная неполярная; 4) ковалентная неполярная и металлическая.

38. В каком случае НЕТ соответствия между видом химической связи и типом кристаллической решетки:

1) ковалентная неполярная связь - атомная решетка;  
2) ковалентная полярная связь – атомная решетка;  
3) ковалентная неполярная связь – молекулярная решетка;  
4) ионная связь – металлическая решетка.

39. Укажите верное утверждение:

1) образование химической связи является, как правило, экзотермическим процессом; 2)

вещества с молекулярной кристаллической решеткой всегда плохо растворимы в воде; 3) атомная кристаллическая решетка характерна для всех простых веществ; 4) к признакам веществ с ионным типом связи можно отнести хрупкость и плохую электропроводность.

40. Механизм образования ковалентной связи за счет обобществления не спаренных электронов двух взаимодействующих атомов называется:

1) обобществляющим 2) обменным 3) донорно-акцепторным 4) полярным.

41. Сколько ковалентных связей по обменному механизму может образовывать атом с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^2 2p^2$ :

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

42. Сколько ковалентных связей по обменному механизму может образовывать атом с электронной конфигурацией  $1s^2 2s^1 2p^3$ :

1) 1 2) 2 3) 3 4) 4

43. Механизм образования ковалентной связи за счет неподеленной пары электронов одного атома и свободной орбитали другого атома называется:

1) неподеленным 2) обменным 3) донорно-акцепторным 4) разобщенным.

43. Гибридные орбитали, образованные в результате  $sp$ -гибридизации, ориентированы относительно друг друга под углом:

1)  $90^\circ$  2)  $120^\circ$  3)  $180^\circ$  4)  $109^\circ$

44. Гибридные орбитали, образованные в результате  $sp^2$ -гибридизации, ориентированы относительно друг друга под углом:

1)  $90^\circ$  2)  $120^\circ$  3)  $180^\circ$  4)  $109^\circ$

45. Гибридные орбитали, образованные в результате  $sp^3$ -гибридизации, ориентированы относительно друг друга под углом:

1)  $90^\circ$  2)  $120^\circ$  3)  $180^\circ$  4)  $109^\circ$

46. Атом бериллия в соединении  $BeCl_2$  находится в состоянии:

1)  $sp$ -гибридизации 2)  $sp^2$ -гибридизации 3)  $sp^3$ -гибридизации  
4)  $s^2 p^2$ -гибридизации

47. Атом бора в соединении  $BCl_3$  находится в состоянии:

1)  $sp$ -гибридизации 2)  $sp^2$ -гибридизации 3)  $sp^3$ -гибридизации 4)  $s^2 p^2$ -гибридизации

48. Атом углерода в соединении  $CH_4$  находится в состоянии:

1)  $sp$ -гибридизации 2)  $sp^2$ -гибридизации 3)  $sp^3$ -гибридизации  
4)  $s^2 p^2$ -гибридизации

49. Какая из указанных молекул является неполярной:

1)  $CO_2$  2)  $H_2O$  3)  $HCl$  4)  $CH_4$

50. Угол между связями в какой молекуле равен  $105^\circ$ :

1)  $CO_2$  2)  $H_2O$  3)  $NaCl$  4)  $CH_4$

51. Вещества с прочными межмолекулярными взаимодействиями:
- 1) имеют повышенную температуру плавления;
  - 2) имеют пониженную температуру кипения;
  - 3) окрашены в красный цвет;
  - 4) обладают относительно невысокой летучестью.
52. Какая химическая связь наименее прочная:
- 1) ковалентная, образованная по донорно-акцепторному механизму
  - 2) ионная
  - 3) водородная
  - 4) металлическая
53. Биотическая доза - это:
- 1) содержание элемента в организме;
  - 2) доза элемента, соответствующая биологическим потребностям организма;
  - 3) доза элемента, обладающая токсическим действием.
54. Эндемические заболевания связаны с:
- 1) проживанием в данной местности;
  - 2) нарушением обмена веществ;
  - 3) недостатком микроэлементов в организме;
  - 4) недостатком витаминов.
55. Синергизм элементов - это:
- 1) независимое их действие в организме;
  - 2) усиление одним элементов действия другого;
  - 3) ослабление одним элементом действия другого.
56. Антагонизм элементов:
- 1) взаимное усиление их деятельности;
  - 2) взаимное ослабление их деятельности;
  - 3) появление новых свойств у элемента от присутствия другого элемента
57. Медь и цинк являются элементами - синергетиками:
- 1) они усиливают биологическую активность друг друга;
  - 2) ослабляют активность друг друга;
  - 3) их активности складываются.
58. Кальций в организме является для магния антагонистом:
- 1) он усиливает биологическую активность магния;
  - 2) ослабляет его активность;
  - 3) их активности складываются.
59. Жесткость воды обусловлена присутствием ионов  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ . Какая питьевая вода полезнее:
- 1) жесткая;
  - 2) мягкая;
  - 3) не имеет значения.
60. Процесс свертывания крови можно усилить путем введения в организм:
- 1) солей меди;
  - 3) солей натрия;
  - 2) солей кальция;
  - 4) солей железа
61. Для гипсовых повязок применяют:
- 1) сульфат кальция;
  - 3) сульфат магния;
  - 2) карбонат кальция;
  - 4) хлорид кальция.
62. Физиологическим (изотоническим) называется раствор  $\text{NaCl}$  с концентрацией:
- 1) 0,7 %;
  - 2) 0,9 %;
  - 3) 2 %;
  - 4) 9 %.
62. В качестве рентгеноконтрастного вещества при диагностике язвы желудка используется:
- 1) суспензия  $\text{BaSO}_4$ ;
  - 2) 0,9% p-p  $\text{BaCl}_2$ ;
  - 3) 0,9% p-p  $\text{NaCl}$ .
63. Избыток фтора в организме приводит к:

1) кариесу; 2) эндемическому зубу; 3) флюорозу; 4) рахиту.

64. Недостаток фтора вызывает:

1) кариес; 2) флюороз; 3) анемию; 4) эндемический зуб.

65. Недостаток иода в организме вызывает:

1) флюороз; 2) эндемический зуб; 3) хронический гепатит; 4) анемию.

66. Какой из оксидов азота используется в качестве компонента для ингаляционного наркоза?

1)  $N_2O$ ; 2)  $NO$ ; 3)  $N_2O_3$  4)  $NO_2$ ; 5)  $N_2O_5$

67. Действие каких дезинфицирующих препаратов, из названных, основано на их окислительных свойствах?

1) перманганат калия; 2) спирт; 3) пероксид водорода;  
4) гидроксид аммония (нашатырный спирт); 5) иод.

68. Основное количество фосфора в организме содержится:

1) в крови; 3) в костной ткани; 2) в печени; 4) в тканях мозга

69. Микроэлементы в основном относятся к числу:

1) d-элементов; 2) s-элементов; 3) p-элементов.

70. Большинство микроэлементов в максимальных концентрациях содержится в:

1) крови; 2) печени; 3) мозге; 4) почках.

70.  $Fe^{3+}$  входит в состав:

1) гемоглобина; 2) инсулина; 3) хлорофилла; 4) миоглобина;  
5) цитохрома - ферментов дыхательной цепи.

71. Кобальт относится к числу:

1) микроэлементов; 2) олигобиогенных элементов; 3) органогенов.

72. Кобальт входит в состав витамина:

1)  $D_2$ ; 2) A; 3) B<sub>6</sub>; 4) B<sub>12</sub>; 5) C.

73. Биологическая роль цинка:

1), входит в состав 40 ферментов и участвует во всех видах обмена;  
2) биологическая роль не изучена; 3) входит в состав гемоглобина и участвует в переносе кислорода; 4) входит в состав витамина B<sub>12</sub> и участвует в процессе кроветворения.

74. В состав гемоглобина входит: 1) Fe; 2)  $Fe^{+2}$ ; 3)  $Fe^{+3}$

### Критерии оценки:

Тестовый контроль составляет 15 заданий.

- «отлично» выставляется студенту, если выполнено 14-15 заданий;
- оценка «хорошо» - если выполнено 12-13 заданий;
- оценка «удовлетворительно» - если выполнено 11-12 ;
- оценка «неудовлетворительно» -если выполнено менее 10 заданий

## Итоговое тестирование по всем разделам ( допуск к зачету с оценкой)

### 1. Коллигативные свойства растворов

1. Осмос - это:

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

2. Коллигативные свойства растворов зависят от:

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

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

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

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

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

5. Криоскопическая константа - это:

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

6. Растворы замерзают при температуре:

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

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

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

8. При гемолизе осмос направлен:

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

9. Изоосмия - это:



- 1) постоянство pH 2) постоянство артериального давления  
 3) постоянство осмотического давления 4) постоянство СОЭ в организме человека
- 10.** Осмотическое давление сантимолярного раствора NaCl по сравнению с сантимолярным раствором AlCl<sub>3</sub> будет:
- 1) выше, так как  $i(\text{NaCl}) > i(\text{AlCl}_3)$  2) ниже, так как  $i(\text{NaCl}) < i(\text{AlCl}_3)$   
 3) эти растворы будут изотоничны, так как  $c(\text{NaCl}) = c(\text{AlCl}_3)$
- 11.** В 2%-ном растворе глюкозы эритроциты будут подвергаться:
- 1) плазмолизу вследствие эндоосмоса;  
 2) гемолизу вследствие экзоосмоса;  
 3) плазмолизу вследствие экзоосмоса;  
 4) гемолизу вследствие эндоосмоса.
- 13.** Морской водой нельзя утолить жажду, так как по отношению к биологическим жидкостям она:
- 1) изотонична; 2) гипотонична; 3) гипертонична.
- 14.** Сильные электролиты – это вещества с типом связи: а) ионным; б) сильно полярной ковалентной; в) ковалентной полярной; г) ковалентной неполярной:
- 1) б,в 2) а,в 3) в,г 4) а,б
- 15.** Температурой кипения жидкости является температуры, при которой давление насыщенного пара над ней становится:
- 1) равной внешнему давлению; 2) больше внешнего давления;  
 3) меньше внешнего давления; 4) температура кипения жидкости не зависит от внешнего давления
- 16.** При введении в организм гипертонических растворов наблюдается:
- 1) плазмолиз за счет эндоосмоса;  
 2) гемолиз за счет экзоосмоса и осмотический шок;  
 3) плазмолиз за счет экзоосмоса;  
 4) гемолиз за счет эндоосмоса и осмотический конфликт.
- 17.** Степень диссоциации в растворах слабых электролитов – это отношение:
- 1) аналитической концентрации к активной;  
 2) активной концентрации к аналитической;  
 3) общее число молекул к числу распавшихся;  
 4) число молекул продиссоциированных к общему числу молекул.
- 18.** Будут ли изотоничными 10%-ные растворы глюкозы и фруктозы?
- 1) будут, так как равны их массовые доли в растворе;  
 2) будут, так как равны их молярные концентрации вследствие равенства масс;  
 3) будут, так как являются неэлектролитами.  
 4) не будут.
- 19.** Осмотическое давление пропорционально:
- 1) молярной концентрации растворенного вещества;  
 2) молярной концентрации растворенного вещества;  
 3) молярной концентрации эквивалента растворенного вещества;  
 4) молярной доле растворенного вещества
- 20.** Формулировка закона Рауля:
- 1) понижение давления насыщенного пара растворителя пропорционально массовой доле растворенного вещества  
 2) понижение давления насыщенного пара растворителя пропорционально мольной доле растворенного вещества  
 3) понижение давления насыщенного пара растворителя пропорционально молярной концентрации растворенного вещества.

## 2. Химическая термодинамика

**1.** К какому типу термодинамических систем принадлежит живая клетка

- 1) открытой 2) закрытой 3) изолированной 4) равновесной

Процессы, протекающие при постоянной температуре, называются

- 1) изобарическими
- 2) изотермическими
- 3) изохорическими
- 4) адиабатическими

Энтальпия реакции - это

1) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях

2) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях

величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса

4) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы

4. Какие процессы называют эндотермическими

1) для которых  $\Delta H$  отрицательно

2) для которых  $\Delta G$  отрицательно

3) для которых  $\Delta H$  положительно

4) для которых  $\Delta G$  положительно

5. Самопроизвольным называется процесс, который

1) осуществляется без помощи катализатора

2) сопровождается выделением теплоты

3) осуществляется без затраты энергии извне

4) протекает быстро

6. В изолированной системе все самопроизвольные процессы протекают в сторону увеличения беспорядка. Как при этом изменяется энтропия

1) не изменяется

2) увеличивается

3) уменьшается

4) сначала увеличивается, а затем уменьшается

Какую термодинамическую функцию можно использовать для предсказания возможности самопроизвольного протекания процессов в живом организме

1) энтальпию

2) внутреннюю энергию

3) энтропию

4) свободную энергию Гиббса

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

1)  $\Delta U = 0$

2)  $\Delta U = Q + p\Delta V$

3)  $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$

Химические процессы, при протекании которых происходит уменьшение энтальпии системы и во внешнюю среду выделяется теплота, называются

1) эндотермическими

2) экзотермическими

3) экзэргоническими

4) эндэргоническими

10. Энтропия реакции — это

1) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изобарно-изотермических условиях

2) количество теплоты, которое выделяется или поглощается в ходе химической реакции при изохорно-изотермических условиях

3) величина, характеризующая возможность самопроизвольного протекания процесса

4) величина, характеризующая меру неупорядоченности расположения и движения частиц системы

В изобарно-изотермических условиях в системе самопроизвольно могут осуществляться только такие процессы, в результате которых энергия Гиббса

1) не меняется

2) увеличивается

3) уменьшается

4) достигает максимального значения

Выберите математическое выражение термодинамической функции, называемой энергией Гиббса

1)  $\Delta S = \frac{Q}{T}$

2)  $S = K \cdot \ln W$

3)  $Q = \Delta U + p\Delta V$

4)  $\Delta G = \Delta H - T \cdot \Delta S$

13. Укажите формулировку закона Гесса:

1) тепловой эффект зависит только от начального и конечного состояния системы и не зависит от пути процесса;

2) теплота, поглощенная системой при постоянном объеме равна изменению внутренней энергии

3) теплота, поглощенная системой при постоянном давлении равна изменению энтальпии.

14. Что называют внутренней энергией системы:

1) энергию химической связи

2) сумму всех видов энергии частиц системы

3) кинетическую энергию системы

4) потенциальную энергию

15. Эндергоническими называются реакции:

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

16. Какие параметры термодинамической системы называют интенсивными?

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

17. Самопроизвольным называется процесс, который

- 1) осуществляется без помощи катализатора 2) сопровождается выделением теплоты  
3) осуществляется без затраты энергии извне 4) протекает быстро

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

- а) 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{ТВ}}$  → 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{Г}}$ ; б) 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{ТВ}}$  → 1 моль  $\text{CH}_3\text{OH}_{\text{Ж}}$

19. Реакция  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$  проводится при  $110^\circ\text{C}$ , так что все реагенты находятся в газовой фазе. Какая из указанных ниже величин сохраняется в ходе реакции:

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

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

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

### 3. Кинетика химических реакций и химическое равновесие

Сформулируйте основной закон химической кинетики

- 1) скорость сложной реакции, состоящей из ряда последовательных стадий, определяется скоростью самой медленной стадии

скорость реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам в уравнении реакции

- 3) скорость реакции зависит от числа реагирующих молекул в единицу времени 4) скорость реакции увеличивается при увеличении температуры

Сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение называют

- общим кинетическим порядком реакции 2) молекулярностью реакции  
3) порядком реакции по веществу 4) стехиометрическими коэффициентами

3. Что называется лимитирующей стадией сложной химической реакции

- 1) самая быстрая стадия 2) стадия, имеющая низкую энергию активации  
самая медленная стадия 4) самая сложная стадия

Увеличение скорости реакции с повышением температуры вызывается главным образом

- 1) увеличением средней кинетической энергии молекул  
возрастанием числа активных молекул 3) ростом числа столкновений  
4) уменьшением энергии активации реакции

Чем обусловлено ускоряющее действие катализаторов?

- существенным уменьшением энергии активации соответствующего превращения;  
2) существенным увеличением энергии активации соответствующего превращения;  
3) существенным увеличением числа столкновений.

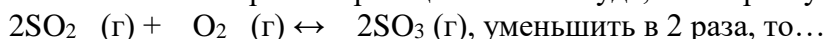
6. Закон действующих масс устанавливает зависимость между скоростью химической реакции и:

- 1) температурой; 2) концентрацией реагирующих веществ;
- 3) массой реагирующих веществ; 4) количеством реагирующих веществ.

7. С ростом температуры увеличивается скорость реакций:

- а) экзотермических; б) эндотермических; в) экзо- и эндотермических

8. Если объем закрытого реакционного сосуда, в котором установилось равновесие:



- 1) равновесие не сместится 2) равновесие сместится вправо 3) сместится влево

9. Что называется молекулярностью реакции

- 1) число молекул, вступающих в данную химическую реакцию
  - 2) сумма стехиометрических коэффициентов реакции  
число молекул, реагирующих в одном элементарном химическом акте
  - 4) произведение стехиометрических коэффициентов реакции
- Как изменяется энергия активации в каталитическом процессе
- 1) уменьшается 2) увеличивается 3) не изменяется

. Как формулируется правило вант-гоффа?

при повышении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2-4 раза;

- 2) для большинства химических реакций скорость реакции увеличивается с ростом температуры;
- 3) скорость реакции пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведенных в степени, равные стехиометрическим коэффициентам реакции;
- 4) при понижении температуры на 10 градусов скорость химической реакции увеличивается в 2 - 4 раза.

Реакции, в которых продукт первой элементарной стадии вступает в реакцию второй стадии и т.д., пока не образуется конечный продукт, называются:

- 1) параллельными 2) последовательными 3) сопряженными

13. В каком направлении сместится равновесие системы  $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$  при увеличении давления?

- 1) в сторону прямой реакции 2) в сторону обратной реакции 3) не сместится

14. Что называют порядком реакции по веществу

- показатель степени при концентрации, входящей в кинетическое уравнение
- сумму показателей степеней при концентрациях, входящих в кинетическое уравнение
- 3) сумму стехиометрических коэффициентов реакции 4) стехиометрический коэффициент вещества

Что называют простой химической реакцией

- продукт образуется в результате непосредственного взаимодействия частиц реагентов
- 2) конечный продукт получается в результате осуществления двух и более простых реакций с образованием промежуточных продуктов
- 3) исходные вещества и продукты находятся в одной фазе
- 4) продукт образуется в результате взаимодействия не более двух частиц

Каковы причины влияния температуры на скорость реакции

- 1) изменение концентрации реагирующих веществ, вследствие теплового расширения или сжатия жидкости 2) температурная зависимость константы скорости
- 3) изменение энергии активации при изменении температуры
- возрастание числа активных молекул

17. Какие из следующих факторов влияют на скорость химической реакции:  
а) природа реагирующих веществ б) концентрация реагирующих веществ в) катализатор  
г) растворитель д) температура:

- 1) а,в,д 2) а,б,в,д 3) все факторы

18. Если система находится в равновесии, то какое из следующих утверждений является верным: а)  $\Delta G = 0$ ; б)  $K=1$ ; в)  $K > 1$ ; г)  $K < 1$

19. Необратимыми называют реакции, в которых:

- 1) продукты реакции полностью превращаются в исходные вещества  
2) концентрация исходных веществ равняется концентрации продуктов реакции  
3) исходные вещества полностью превращаются в продукты реакции  
4) продукты реакции частично превращаются в исходные вещества

20. Смещение химического равновесия - это:

- 1) переход системы к начальному состоянию 2) переход системы из одного объема в другой  
3) переход системы из одного равновесного состояния в другое

#### 4. Равновесия в растворах электролитов

1. В основе метода нейтрализации лежит реакция:

- 1) кислотно - основного взаимодействия; 2) окислительно – восстановительная;  
3) осаждения; 4) комплексообразования.

2. Молярная концентрация эквивалента вещества ( X ) показывает, сколько:

- 1) моль вещества содержится в 1 литре раствора;  
2) моль вещества содержится в 1 кг.раствора;  
3) моль вещества эквивалента содержится в 1 кг.раствора;

3. Сильными называются электролиты

- 1) которые не подвергаются диссоциации 2) полностью подвергаются диссоциации  
3) частично подвергаются диссоциации

4. Гидролизу подвергаются соли, образованные:

- а) сильным основанием и сильной кислотой б) слабым основанием и сильной кислотой  
в) слабым основанием и слабой кислотой г) сильным основанием и слабой кислотой

- 1) а, б, в 2) а, в, г 3) б, в, г

5. Протолитическая пара сопряженных кислоты и основания отличаются друг от друга:

- 1) кислотным остатком 2) протоном 3) катионом

6. Водородный показатель характеризует:

- 1) равновесное состояние 2) реакцию среды 3) степень гидролиза

7. Краткоеионное уравнение гидролиза хлорида магния:

- 1)  $MgCl_2 + 2H_2O \leftrightarrow Mg(OH)_2 + 2HCl$  2)  $Cl^- + HON \leftrightarrow HCl + OH^-$   
3)  $Mg^{2+} + HON \leftrightarrow MgOH^+ + H^+$  4)  $MgCl_2 + H_2O \leftrightarrow Mg(OH)Cl + HCl$

8. Если  $H_3O^+ > OH^-$ , то среда раствора будет:

- 1) кислой; 2) щелочной; 3) нейтральной

9. Какие из кислотно- основных пар обладают буферными свойствами:

- а)  $HCO_3^- / CO_2$ ; б)  $NH_4^+ / NH_4OH$ ; в)  $NO_3^- / HNO_3$ ?

- 1) а, в 2) а, б 3) б, в

10. При добавлении HCl к буферной системе  $HPO_4^{2-} / H_2PO_4^-$ :

- 1) активная концентрация  $HPO_4^{2-}$  увеличивается,  $H_2PO_4^-$  уменьшается;  
2) активная концентрация  $HPO_4^{2-}$  уменьшается,  $H_2PO_4^-$  увеличивается;  
3) активности компонентов не изменяются;  
4) активные концентрации  $HPO_4^{2-}$  и  $H_2PO_4^-$  не изменяются.

11. Необходимое условие существования гетерогенного равновесия:

- 1) ненасыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита;  
2) насыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита;  
3) пересыщенный раствор соприкасается с твердой фазой данного электролита.

12. Необходимое условие образования осадка:

- 1)  $K_s > Pr$  2)  $K_s = Pr$  3)  $K_s < Pr$

13. Чем меньше константа растворимости ( $K_s$ ) малорастворимого электролита, тем:

- 1) меньше его растворимость;
- 2) растворимость не зависит от  $K_s$ ;
- 3) больше его растворимость.

14. Выберите амфолит:

- 1)  $\text{HCO}_3^-$
- 2)  $\text{CO}_3^{2-}$
- 3)  $\text{H}_2\text{CO}_3$

15. В растворе соли  $\text{K}_2\text{CO}_3$  среда:

- 1) кислая
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

16. Реакция среды в растворе сульфата меди:

- 1) кислая
- 2) нейтральная
- 3) щелочная

17. Произведение растворимости - это:

- 1) отношение концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов
- 2) произведение концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов
- 3) сумма концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов
- 4) разница концентраций ионов малорастворимого вещества с учетом стехиометрических коэффициентов

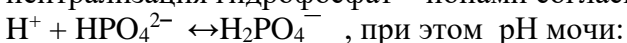
18. Указать правильное уравнение ПР  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ :

- 1)  $\text{Pr} = [\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]$
- 2)  $\text{Pr} = 2[\text{Ag}^+][\text{SO}_4^{2-}]$
- 3)  $\text{Pr} = [\text{Ag}^+]^2[\text{SO}_4^{2-}]$

19. В организме человека кальций оксалат выпадает в осадок в моче, если произведение концентраций его ионов:

- 1) больше произведения растворимости
- 2) больше ионного произведения воды
- 3) меньше произведения растворимости

20. При увеличении концентрации протонов во внутриклеточной жидкости происходит их нейтрализация гидрофосфат – ионами согласно уравнению реакции:



- 1) уменьшается;
- 2) увеличивается;
- 3) не изменяется.

## 5. Комплексные соединения

1. Комплексообразователи – это:

- 1) только атомы, доноры электронных пар;
- 2) только ионы, акцепторы электронных пар;
- 3) только d – элементы, доноры электронных пар;
- 4) атомы или ионы, акцепторы электронных пар.

2. Лиганды – это:

- 1) молекулы, доноры электронных пар;
- 2) ионы, акцепторы электронных пар;
- 3) молекулы и ионы – акцепторы электронных пар;
- 4) молекулы и ионы – доноры электронных пар.

3. Каков заряд внутренней сферы и комплексообразователя в соединении  $\text{K}_4[\text{FeF}_6]$ ?

- 1) -4, +3;
- 2) -4, +2;
- 3) +3, -2;
- 4) -2, +6.

4. Константа нестойкости это:

- 1) отношение произведения концентраций ионов комплексообразователя и лигандов к концентрации комплексного иона;
- 2) отношение концентрации комплексного иона к произведению концентраций иона-комплексообразователя и лигандов.

5. Определите заряд внутренней сферы и комплексообразователя в комплексном соединении  $\text{K}_3[\text{Al}(\text{OH})_6]$ :

- 1) -3, +3
- 2) -4, +2
- 3) +4, -2
- 4) +3, -3

6. Первичная диссоциация это:

- 1) диссоциация комплексного иона
- 2) диссоциация комплексного соединения

7. Определите степень окисления и координационное число центрального атома в соединении

[Co (NH<sub>3</sub>)<sub>6</sub>] Cl<sub>3</sub>:

- 1) +3,6    2) +2, 4    3) +6,6    4) 0,6

8. Вторичная диссоциация это:

- 1) диссоциация комплексного иона    2) диссоциация комплексного соединения

9. Комплексное соединение K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] называется:

- 1) гексацианоферрум (II) калия    2) гексацианоферрат(II) калия  
3) калий (IV) гексацианоферрат(II)    4) цианидферрум(II) калия

10. Определите степень окисления центрального атома и заряд комплекса в соединении [Pt (NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>]:

- 1) +4,0;    2) +2,0;    3) 0; +4    4) +6, 0

11. Комплексное соединение [Zn(NH<sub>3</sub>)<sub>4</sub>]SO<sub>4</sub> называется:

- 1) сульфат тетраамминцинка    2) сульфат тетрааммиакат цинка    3)  
сульфат тетрааммин цинката    4) цинкат аммиака сульфат

12. Какое комплексное соединение не имеет первичной диссоциации?

- 1) K<sub>2</sub>[Pt(OH)<sub>4</sub>];    2) [Pt(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>];    3) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH.

13. Число связей, образуемых центральным ионом-комплексобразователем называется:

- 1) дентантностью    2) координационным числом    3) степенью окисления    4) зарядом комплексного иона

14. Определите заряд внутренней сферы в соединении K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>]:

- 1) +4;    2) -4;    3) -3;    4) -2.

15. Название комплексного соединения: K<sub>2</sub>[Cu(CN)<sub>4</sub>]:

- 1) тетрацианокупрат(II) калия    2) гексациано купрат(II) калия    3) тетрацианокупрат калия (II)

16. Чему равна степень окисления центрального атома в молекуле K<sub>3</sub>[Fe (CN)<sub>6</sub>]?

- 1) +3;    2) +4;    3) +2;    4) 0.

17. Дентантность – это:

- 1) число связей между комплексобразователем и лигандами;    2) число электродонорных атомов в лиганде;    3) число электродонорных атомов в комплексобразователе;    4) число электронакцепторных атомов в комплексобразователе

18. Что такое координационное число?

- 1) число связей комплексобразователя;    2) число центральных атомов;    3) число лигандов;    4) заряд внутренней сферы.

19. Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении [Co (NH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>Cl<sub>3</sub>].

- 1) 6, +3;    2) 4, +3;    3) 6, +2;    4) 4, +3.

20. Укажите координационное число центрального атома и его заряд в соединении [Cr (NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>].

- 1) 4, +2;    2) 6, +3;    3) 2, +2;    3) 6, +2.

## 6. Основы электрохимии

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

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

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

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

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

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

4. Редокс-потенциал возникает на границе раздела фаз:

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

мембрана – раствор, содержащий катионы, проницаемые для мембраны.

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



- 2) потенциал, возникающий на границе двух растворов, содержащих разные концентрации одних и тех же ионов
- 3) потенциал, возникающий по обе стороны мембраны с избирательной проницаемостью, разделяющей растворы разной концентрации
- 4) потенциал, возникающий на границе инертный металл-раствор, содержащий сопряженную окислительно-восстановительную пару.

16. Какой электрод в гальваническом элементе называется катодом:

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

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

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

18. Диффузионный потенциал возникает вследствие:

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

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

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

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

- 1) положительное 2) отрицательное 3) равно 0

## 7. Физико-химия поверхностных явлений

1. При увеличении температуры значение поверхностного натяжения ...

- а) уменьшается; б) увеличивается; в) не изменяется

2. Выберите верное утверждение:

- а) чем больше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;
- б) чем меньше энергия межмолекулярных взаимодействий, тем меньше величина поверхностного натяжения;
- в) величина поверхностного натяжения не зависит от энергии межмолекулярного взаимодействия.

3. Поверхностно-неактивные вещества (ПНВ) – это вещества, которые:

- 1) увеличивают поверхностное натяжение 2) уменьшают поверхностное натяжение
- 3) не изменяют поверхностное натяжение

4. При физической адсорбции частицы удерживаются на поверхности адсорбента за счет:

- 1) химического взаимодействия 2) межмолекулярных сил Ван-дер-Ваальса
- 3) проникновения в поры адсорбента 4) ковалентной связи

5. Уменьшение поверхностной энергии Гиббса происходит за счет самопроизвольного

- 1) уменьшения межфазной поверхности 2) увеличения межфазной поверхности
- 3) изменение межфазной поверхности не влияет на поверхностную энергию
- 4) нет верного ответа

6. Каким образом, согласно правилу Дюкло-Траубе, меняется поверхностная активность веществ одного гомологического ряда при увеличении углеводородной цепи на одну метиленовую группу ( $-\text{CH}_2-$ ) ?

- 1) увеличивается в  $10^3$  раз 3) уменьшается в 9 раз
- 2) увеличивается в 3,2 раза 4) увеличивается в 9 раз

7. Какое вещество называют адсорбентом

- 1) вещество, которое адсорбируется на поверхности твердого тела
  - 2) твердое вещество, на поверхности которого происходит адсорбция
  - 3) вещество, образующее нерастворимый комплекс с растворенным в растворе соединением
  - 4) вещество, в котором растворяют поглотитель
8. Десорбция - это процесс:
- 1) накопление вещества на поверхности адсорбента
  - 2) противоположный растворению
  - 3) накопление вещества в середине адсорбента
  - 4) обратный сорбции
9. Самые распространенные адсорбенты:
- 1) глина, металлы
  - 2) кислоты, бумага
  - 3) кислоты, щелочи
  - 4) активированный уголь, каолин, силикагель
10. По правилу Панета-Фаянса на частицах  $\text{BaSO}_4$  адсорбируются ионы:
- 1)  $\text{S}^{2-}$
  - 2)  $\text{SO}_4^{2-}$
  - 3)  $\text{Cl}^-$
  - 4)  $\text{Ca}^{2+}$
11. ПАВы поверхностное натяжение жидкости:
- 1) увеличивают
  - 2) уменьшают
  - 3) не изменяют
12. Структура поверхностного слоя раствора поверхностно-активных веществ (ПАВ):
- 1) гидрофобная часть ПАВ направлена к раствору
  - 2) гидрофобная часть ПАВ направлена к воздуху
  - 3) гидрофильная часть ПАВ направлена к воздуху
13. Растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ) имеют поверхностное натяжение по сравнению с поверхностным натяжением чистого растворителя:
- 1) больше
  - 2) меньше
  - 3) такой же
  - 4) значительно больше
14. В результате адсорбции поверхностная энергия Гиббса:
- 1) увеличивается
  - 2) уменьшается
  - 3) не изменяется
15. По правилу Дюкло-Траубе в результате увеличения углеводородного радикала на группу  $\text{CH}_2$  поверхностное натяжение:
- 1) увеличивается в 12-13,5 раз
  - 2) уменьшается в 3,2 раза
  - 3) не изменяется
16. При понижении температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:
- 1) уменьшается
  - 2) увеличивается
  - 3) не изменяется
  - 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается
17. Абсорбция - это процесс:
- 1) поглощения вещества всем объемом адсорбента
  - 2) поглощение вещества поверхностью адсорбента
18. С повышением температуры поверхностное натяжение на границе жидкость-газ:
- 1) уменьшается
  - 2) увеличивается
  - 3) не изменяется
  - 4) сначала увеличивается, а потом уменьшается
19. Адсорбция - это процесс:
- 1) накопления одного вещества в объеме другого
  - 2) накопления одного вещества на поверхности другого
  - 3) накопление одного вещества в середине другого
20. Что понимают под дифильностью структуры ПАВ ?
- 1) наличие в структуре гидрофильных групп и гидрофобных фрагментов (длинноцепочечных радикалов)
  - 2) наличие в структуре ионогенных групп
  - 3) наличие в структуре длинноцепочечных радикалов (гидрофобных «хвостов»)
  - 4) наличие в структуре катионов и анионов

## 8. Физико-химия дисперсных систем

1. Электрокинетический потенциал частиц коллоидного раствора возникает:
  - а) между потенциалоопределяющими ионами адсорбционного слоя и всеми противоионами;
  - б) между ионами адсорбционного слоя и противоионами диффузного слоя;
  - в) между агрегатом и потенциалоопределяющими ионами адсорбционного слоя;
  - г) между гранулой и диффузным слоем.
2. Коллоидным растворам наиболее характерно оптическое свойство:  
А) ОТРАЖЕНИЕ; Б) ПОГЛОЩЕНИЕ; В) ДИФРАКЦИЯ; Г) РАССЕЙВАНИЕ.
3. Основу (агрегат) коллоидной частицы (мицеллы) составляют микрокристаллы:
  - а) трудно растворимого электролита; б) хорошо растворимого электролита;
4. На поверхности агрегата адсорбируются ионы электролита взятого:
  - в) в избытке; г) в недостатке.
5. Электрофорез - это движение:
  - 1) коллоидной системы в электрическом поле
  - 2) частиц дисперсной фазы в электрическом поле
  - 3) частиц дисперсионной среды в электрическом поле
  - 4) частиц дисперсионной среды под влиянием силы тяжести
6. Коагуляция - это процесс
  - 1) уменьшения дисперсности коллоидных систем
  - 2) увеличения дисперсности коллоидных систем
  - 3) увеличения стойкости коллоидных систем
7. Рассеивание света в коллоидных системах и наблюдающееся при этом изменение окраски коллоида называется:
  - 1) эффектом Тиндаля; 2) диффузией; 3) седиментацией;
8. Коагулирующим называется ион, заряд которого противоположный заряду:
  - 1) ядра 2) гранулы 3) мицеллы 4) диффузного слоя
9. Золь карбоната бария получен взаимодействием избытка раствора хлорида бария с раствором карбоната аммония. СХЕМА МИЦЕЛЛЫ ПОЛУЧЕННОГО ЗОЛЯ:
  - А)  $\{ [MBA CO_3] \cdot 2NCl^- \cdot (N-x) BA^{2+} \}^{2x-} \cdot x BA^{2+}$ ;
  - Б)  $\{ [MBA CO_3] \cdot N CO_3^{2-} \cdot (2N-x) NH_4^+ \}^{x-} \cdot x NH_4^+$ ;
  - В)  $\{ [MBA CO_3] \cdot N BA^{2+} \cdot (2N-x) Cl^- \}^{x-} \cdot x Cl^-$ ;
  - Г)  $\{ [MBA CO_3] \cdot N BA^{2+} \cdot (2N-x) Cl^- \}^{x+} \cdot x Cl^-$ .
10. Правило «Коагуляцию вызывают в основном ионы, имеющие заряд, противоположный знаку заряда частицы»:
  - 1) Шульце-Гарди 2) Панета-Фаянса 3) Вант-Гоффа 4) Клечковского
11. Основу (агрегат) коллоидной частицы (мицеллы) составляют микрокристаллы:
  - а) трудно растворимого электролита; б) хорошо растворимого электролита.
12. Наименьшая концентрация электролита, которую нужно прибавить к 1 л коллоидного раствора, чтобы началась коагуляция, называется:
  - 1) порогом седиментации 2) порогом коагуляции 3) порогом гидролиза
13. Устойчивость свежеприготовленных коллоидных систем объясняется одноименным зарядом:

- 1) мицелл 2) диффузного слоя 3) гранул 4) ядер
14. Лиофобный коллоидный раствор это:  
1) гель; 2) эмульсия; 3) золь; 4) истинный раствор.
15. Электрокинетический потенциал (дзета - потенциал) – это потенциал между:  
1) твердой и жидкой фазами;  
2) адсорбционным и диффузным слоем на границе скольжения;  
3) ядром и противоионами;  
4) потенциалопределяющими ионами и противоионами
16. Взаимная коагуляция происходит, когда смешиваются два золя:  
1) с противоположным зарядом ядра 2) с противоположным зарядом гранулы  
3) с одинаковым зарядом гранулы 4) с нулевым зарядом ядра
17. Золь  $Fe(OH)_3$  чаще получают реакцией:  
1) пиролиза 2) осмолиза 3) гидролиза 4) соединения
18. Адсорбция потенциалопределяющих ионов происходит по правилу:  
1) Панета-Фаянса 2) Вант-Гоффа 3) Бойля-Мариотта 4) Гей-Люссака
19. К дисперсионным методам получения коллоидных систем относятся:  
а) дробление с помощью шаровых мельниц б) метод пептизации в) реакции восстановления г) метод конденсации паров  
1) а, б 2) а, г 3) б, в 4) в, г
20. Агрегативная устойчивость, это  
1) способность коллоидных частиц удерживаться во взвешенном состоянии  
2) способность коллоидных частиц оказывать сопротивление к слипанию

Критерии оценивания:

Студент выполняет компьютерное тестирование из 20 заданий.

При правильном выполнении 14 заданий студент допускается к зачету с оценкой.

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

Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К достоинствам данного типа относится его систематичность, непосредственно коррелирующаяся с требованием постоянного и непрерывного мониторинга качества обучения, а также возможность балльно-рейтинговой оценки успеваемости обучающихся. Недостатком является фрагментарность и локальность проверки. Компетенцию целиком, а не отдельные ее элементы (знания, умения, навыки) при подобном контроле проверить невозможно. К основным формам текущего контроля (текущей аттестации) можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Достоинства: помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основные формы: зачет и экзамен. Текущий контроль и промежуточная аттестация традиционно служат основным средством обеспечения в учебном процессе «обратной связи» между преподавателем и обучающимся, необходимой для

стимулирования работы обучающихся и совершенствования методики преподавания учебных дисциплин. Наконец, итоговая государственная аттестация (ИГА) служит для проверки результатов обучения в целом. Это своего рода «государственная приемка» выпускника при участии внешних экспертов, в том числе работодателей. Лишь она позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся универсальных и профессиональных компетенций. Поэтому ИГА рассматривается как способ комплексной оценки компетенций. Достоинства: служит для проверки результатов обучения в целом и в полной мере позволяет оценить совокупность приобретенных обучающимся общекультурных и профессиональных компетенций. Основные формы: государственный экзамен, дипломная работа, дипломный проект.

Оценивание знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности должно носить комплексный, системный характер – с учетом как места дисциплины в структуре образовательной программы, так и содержательных и смысловых внутренних связей. Связи формируемых компетенций с модулями, разделами (темами) дисциплины обеспечивают возможность реализации для текущего контроля, промежуточной аттестации по дисциплине и итогового контроля наиболее подходящих оценочных средств. Привязка оценочных средств к контролируемым компетенциям, модулям, разделам (темам) дисциплины приведена в таблице. Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Собеседование, опрос специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Тесты являются простейшей формой контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем

Лабораторная, расчетнографическая и т.п. работа является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебнопрактической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций)

Зачет служит формой проверки качества выполнения обучающимися лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения производственной и преддипломной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания. В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое студентом при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление студентом практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не

позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем. Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментарий (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др. Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания. Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет студенту лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет студенту возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала. Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации. Виртуальные лабораторные работы - комплекс связанных анимированных изображений, моделирующих опытную установку. Специальная система виртуальных переключателей, окон для задания параметров эксперимента и манипуляции мышью позволяют студенту оперативно менять условия эксперимента и производить расчеты или строить графики. При этом студент может вмешиваться в ход работы, изменять условия её проведения и параметры. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.