

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

профессор Акмаров П.Б.

« 28 » декабря 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Специальность 36.05.01 - «Ветеринария»

Уровень высшего образования (специалитет)

Квалификация (степень) выпускника - Ветеринарный врач

Форма обучения – очная / заочная

Ижевск 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины.....	3
2. Место дисциплины в структуре ООП.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	6
4. Структура и содержание дисциплины	9
5. Образовательные технологии.....	20
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежу- точной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	47
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	51

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины:

- сформировать у будущих ветеринаров знания и умения рационально использовать в своей работе достижения химической науки. Активно участвовать в подготовке новых технологий и методики в работе с животными, в кормоприготовлении и процессе диагностики и излечения болезней, в вопросах экологии.
- приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки студентов факультета ветеринарной медицины.

1.2 Задачи:

- получение углубленных знаний о строении и свойствах неорганических веществ;
- изучение теоретических основ и общих закономерностей протекания химических реакций;
- овладение методами химической идентификации веществ;
- заложение основ знаний об экологических проблемах общества.
- приобрести химическую подготовку современного специалиста.
- воспитать у него химическое мышление, обеспечивающее усиленное решение вопросов роста продуктивности и воспроизводства поголовья животных.
- овладеть прочными знаниями, необходимыми для успешного освоения последующих общебиологических и специальных дисциплин.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПП

2.1 Формулировка «входных» требований

Учебная дисциплина «Неорганическая химия» входит в вариативную часть программы специалитета.

Для изучения дисциплины необходимы знания в объеме школьного курса общеобразовательной средней школы по химии, математике, физике.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать: фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ. Химическую идентификацию. классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов, и их биороль для живых организмов. Свойства растворов электролитов, комплексные соединения, комплексометрическое титрование.

уметь: использовать знания в области химии для освоения теоретических основ, определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбирать наиболее оптимальные, прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, уметь решать задачи по разным способам выражений концентраций растворов.

владеть: навыками базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин, формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования полученных знаний на следующих курсах, физико-химическими методами анализа, владеть методикой определения жесткости воды, определять массу ионов Ca^{2+} в граммах в 1 л молока, владеть математическими методами анализа, информационными технологиями.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

органическая химия, фармакология, основы ветеринарии, основы кормопроизводства, безопасность жизнедеятельности.

Курс «Неорганическая химия» является базовым, он позволяет студентам получить углубленные знания и навыки современной химии для успешного обучения по специальности ветеринария.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»

Содержательно-логические связи	
Коды и названия учебных дисциплин (модули) практик	
На которые опирается содержание данной дисциплины (модуль)	для которых содержание данной дисциплины является опорой
Биологическая физика	Ветеринарно-санитарная экспертиза
Биологическая химия	Организация ветеринарного дела

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»

(перечень планируемых результатов обучения по дисциплине)

В процессе освоения дисциплины студент осваивает и развивает следующие компетенции:

способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методах исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследования, умением применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии (ПК-26).

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ. Химическую идентификацию. классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов, и их биороль для живых организмов. Свойства растворов электролитов, комплексные соединения, комплексометрическое титрование.

уметь: использовать знания в области химии для освоения теоретических основ, определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбирать наиболее оптимальные, прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, уметь решать задачи по разным способам выражений концентраций растворов.

владеть: навыками базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин, формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования полученных знаний на следующих курсах, физико-химическими методами анализа, владеть методикой определения жесткости воды, определять

массу ионов Ca^{2+} в граммах в 1 л молока, владеть математическими методами анализа, информационными технологиями.

3.1 Перечень общекультурных компетенций (ОК)

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть навыками
Теоретическое обучение				
ОК – 1	Выпускник должен обладать способностью к абстрактному мышлению, анализу,	фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ. Химическую идентификацию.	использовать знания в области химии для освоения теоретических основ, определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбрать наиболее оптимальные	базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин
ОК – 7	Способностью к самоорганизации и самообразованию	классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов, и их биороль для живых организмов	прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева	формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования полученных знаний на следующих курсах
ПК-26	способностью и готовностью к участию в освоении современных теоретических и экспериментальных методах исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации	свойства растворов электролитов, комплексные соединения, комплексометрическое титрование	уметь решать задачи по разным способам выражений концентраций растворов	физико-химические методы анализа, определять жесткость воды, массу ионов Ca^{2+} в г рамках в 1 л молока, владеть математическими методами анализа, информационным и технологиями

	работ по практическому использованию и внедрению результатов исследования, умением применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии			
--	---	--	--	--

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины очной формы составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Форма обучения	ЗЕ	Количество часов					Всего
		СРС	Лекции	Лаб. занятия	Прак. работы	Промежуточная аттестация (экзамен)	
очная	4	45	24	40	8	27	144
заочная	4	125	4	6	-	9	144

4.1.1 Структура дисциплины (очное обучение)

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	1	1-4	1. Строение вещества	37	8	8	8		13	
2	1	1	1.1 Вводная лекция. Квантовая механическая модель строения атома.	5	2				3	Конспект
			1.1 Классы неорганических соединений	7		2	2		3	Конспект, тесты, Задание № 1.
3	1	2	1.2 Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов.	9						Тесты, Задание №2
					2	2	2		2	
4	1	3	1.3 Определение и характеристики химической связи. Ковалентная связь	9						Тесты, Задание №3
					2	2	2		2	
5	1	4	1.4 Пространственная структура молекул. Теория гибридизации	9						Тесты, Задание №3
					2	2	2		3	
6	1	5-6	2. Общие	20	4		8		8	

			закономерности химических процессов						
7	1	5	2.1 Энергетика химических процессов.	7	2	2	3	Тесты, Задание №4	
8	1	6	2.2 Химическая кинетика	8	2	4	2	Отчет по л/р. Тесты, Задание №5	
9	1	7	Рубежный тестовый контроль	5		2	3	Тесты. ИКР № 1.	
10	1	7-11	3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы	38	8	18	12		
11	1	7	3.1 Растворы неэлектролитов. Способы выражения концентрации растворов	4		2	2	Конспект, тесты, Задание №.7	
				4	2	2	2	Задание № 6	
12	1	8	3.2 Равновесие в растворах электролитов. Диссоциация воды, Кд, Кв, рН	8	2	4	2	Отчет по л/р. Тесты, Задание №8	
13	1	9	3.3 Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.	7	2	4	2	Отчет по л/р. Тесты, Задание №9	
14	1	10	3 Окислительно-восстановительные процессы	8	2	4	2	Отчет по л/р. Тесты, Задание №10	
15	1	11	Рубежный тестовый контроль	4		2	2	Тесты. ИКР № 2.	
16	1	11-12	4. Взаимодействие между молекулами. Комплексные соединения	8	2	2	4		
17	1	11	4.1 Комплексные соединения	6	2	2	2	Отчет по л/р. Тесты, Задание №11	
18	1	12	4.1 Комплексные соединения				2		
19	1	12-13	5. Химическая идентификация и анализ вещества	10	2	4	4		
20	1	12	5.1 Качественный анализ	6	2	2	2	Отчет по л/р. Конспект	
21	1	13	5.2 Количественный анализ	4		2	2	Отчет по л/р. Задание №12	
22	1	14	6. Химия элементов.	4				Конспект,	

			Биологическая роль элементов.						4	Задание №13
			Промежуточная аттестация	27						Экзамен
			Итого	144	24	8	40		45	

4.1.2 Структура дисциплины (заочное обучение)

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекция	практические	лаб. занятия	семинары	СРС	
			1. Строение вещества						35	
			1.1 Вводная лекция. Квантовая механическая модель строения атома. 1.1 Классы неорганических соединений		2	2			7	Задание №1
			1.2 Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов.						7	
			1.3 Определение и характеристики химической связи. Ковалентная связь						7	Задание №3
			1.4 Пространственная структура молекул. Теория гибридизации						7	
			2. Общие закономерности химических процессов						14	
			2.1 Энергетика химических процессов.						7	Задание №4
			2.2 Химическая кинетика						7	Задание №5
			3. Растворы.						28	

			Окислительно-восстановительные процессы							
			3.1 Растворы неэлектролитов. Способы выражения концентрации растворов						7	Задание №7 Задание №6
			3.2 Равновесие в растворах электролитов. Диссоциация воды, Кд, Кв, рН						7	Задание №8
			3.3 Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.		2				7	Задание № 9
			3 Окислительно-восстановительные процессы			2			7	Задание №10
			4. Взаимодействие между молекулами. Комплексные соединения						15	
			4.1 Комплексные соединения						7	Задание №11
			4.1 Комплексные соединения						8	
			5. Химическая идентификация и анализ вещества						16	
			5.1 Качественный анализ						8	
			5.2 Количественный анализ			2			8	Задание №12
			6. Химия элементов. Биологическая роль элементов.						8	Задание №13
			Промежуточная аттестация						9	Экзамен
			Итого	144	4	6			125	

Примечание: Все задания для самостоятельной работы выполняются по методическим указаниям, составленным Аристовой Г.Н. и Сентемовым В.В. «Неорганическая и аналитическая химия» Методические указания и задания для выполнения контрольной работы студентами факультета ветеринарной медицины очной и заочной формы обучения Ижевск ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА 2014 каждый студент имеет свой номер варианта (всего 25), а номер задания указан в таблице. Методические указания имеются в электронном виде и размещены на портале академии.

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)			
		ОК - 1	ОК - 7	ПК - 26	общее количество компетенций
Раздел 1. Строение вещества	24	+	+	+	2
Тема 1. Строение атома	8	+	+	+	
Тема 3. Классы неорганических веществ	4	+	+		
Тема 4. Химическая связь	12	+	+	+	
Раздел 2. Общие закономерности химических процессов	12	+	+	+	2
Тема 1. Энергетика химических процессов	4	+	+	+	
Тема 2. Химическая кинетика	6	+	+	+	
Тема 3. <u>Рубежный тестовый контроль</u> (раздел 1 – 2)	2	+	+	+	
Раздел 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы	24	+	+	+	2
Тема 1. Растворы электролитов	12	+	+	+	
Тема 2. Способы выражения концентрации	4	+	+	+	
Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции	6	+	+	+	
Тема 4. <u>Рубежный тестовый контроль № 2</u> (раздел 3)	2	+	+	+	
Раздел 4. Взаимодействие между молекулами. Комплексные соединения	6	+	+	+	2
Тема 4.1 Комплексные соединения	6	+	+	+	
Раздел 5. Химическая идентификация и анализ вещества.	6	+	+	+	2
Тема 5.1 Количественный анализ	6	+	+	+	
Раздел 6. Химия элементов	8	+	+	+	2
Тема 6.1 Биороль химических элементов		+	+	+	
Итоговый контроль – экзамен	16	+	+	+	2

4.3 Содержание разделов дисциплины

№№ п/п	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
1.	1. Строение вещества	<p>Основные понятия и законы: атом; элементарные частицы атома; химический элемент; изотопы; атомная орбиталь; квантовые числа; принцип Паули; правило Гунда; принцип минимального запаса энергии; правило Клечковского; валентные электроны; условия возбуждения атома; степень окисления; типы химических элементов (металлические и неметаллические).</p> <p>Структура периодической системы: s, p, d, f- элементы и их положение в периодической системе Д.И. Менделеева; период, группа; радиус атома; энергия ионизации; энергия сродства к электрону; электроотрицательность и их изменения в периоде и группе.</p> <p>Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь. Механизмы образования ковалентной связи; физический смысл ковалентной связи; σ и π- связи; характеристики связи: энергия связи, длина связи, кратность связи; полярность связи; дипольный момент связи, направленность связи; теория гибридизации А.О.</p>
2.	2. Общие закономерности процессов	<p>Термодинамическая система, Первый закон термодинамики. Термодинамические потенциалы, функции: внутренняя энергия, энтальпия. Закон Гесса; следствия из закона Гесса; стандартная теплота образования и стандартная теплота сгорания; Второй закон термодинамики. Энтропия; энергия Гиббса. Термодинамические условия самопроизвольности, направленности, границ протекания химических реакций.</p> <p>Гомогенные и гетерогенные химические процессы, скорость реакции; зависимость скорости от различных факторов. Закон действующих масс, константа скорости; закон Вант-Гоффа; энергия активации; химическое равновесие, его динамический характер; Принцип Ле-Шателье; константа равновесия.</p>
3.	3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы	<p>Растворы, электролиты и неэлектролиты, физико-химические свойства: осмос, диффузия, законы Вант-Гоффа, законы Рауля, антифризы. Теория электролитической диссоциации; степень диссоциации, факторы влияющие на степень диссоциации, сильные и слабые электролиты, молекулярно-ионные уравнения реакций. Константа диссоциации слабых электролитов; закон разбавления Оствальда, электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, рН и рОН. Гидролиз солей, случаи гидролиза; факторы, влияющие на гидролиз.</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции; окисление; восстановление; окислители; восстановители; ионно-электронный метод составления уравнений в различных</p>

		средах (кислый, щелочной, нейтральный), важнейшие восстановители и окислители с точки зрения строения атома, типы окислительно-восстановительных реакций (внутримолекулярные, межмолекулярные, диспропорционирования, сопропорционирования); окислительно-восстановительные (электродные потенциалы; расчет ЭДС; определение направления и глубины протекания реакций).
4	4. Взаимодействие между молекулами. Комплексные соединения	Комплексные соединения (К.С.), соединения высшего порядка. Образование К.С. за счет межмолекулярного взаимодействия. Состав К.С., внешняя сфера; внутренняя сфера. Катионные, анионные, нейтральные комплексы. Строение К.С., название К.С., электролитическая диссоциация К.С., константы устойчивости и неустойчивости К.С., биологическая роль К.С., химические свойства К.С.: реакции обмена: ионами внешней сферы, центральным атомом, лигандами. Окислительно-восстановительные реакции.
5	5. Химическая идентификация и анализ вещества.	Качественный анализ; идентификация ионов Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} ; количественный анализ: комплексометрическое титрование, понятие титра, титрование, расчетные формулы используемые в объемном анализе, металлоиндикаторы, комплексоны, комплексоноты. Определение общей жесткости воды и массы ионов Ca^{2+} в 1 л молока
6	6. Химия элементов. Биороль элементов.	

4.4 Лекционный курс

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час.)
1	1	Вводная лекция. Квантово-механическая модель строения атома. Основные понятия и законы: атом; элементарные частицы атома; химический элемент; изотопы; атомная орбиталь; квантовые числа; принцип Паули; правило Гунда; принцип минимального запаса энергии; правило Клечковского; валентные электроны; условия возбуждения атома; степень окисления; типы химических элементов (металлические и неметаллические).	2
2	2	Структура периодической системы: s, p, d, f-элементы и их положение в периодической системе Д.И. Менделеева; период, группа; радиус атома; энергия ионизации; энергия сродства к электрону; электроотрицательность и их изменения в периоде и группе.	2
3	3	Ковалентная, ионная, металлическая, водородная связь. Механизмы образования ковалентной	2

		связи; физический смысл ковалентной связи; σ и π -связи; характеристики связи: энергия связи, длина связи, кратность связи.	
4	4	Направленность связи; теория гибридизации А.О. Полярность связи: дипольный момент связи	2
5	5	Термодинамическая система, Первый закон термодинамики. Термодинамические потенциалы, функции: внутренняя энергия, энтальпия. Закон Гесса; следствия из закона Гесса; стандартная теплота образования и стандартная теплота сгорания; Второй закон термодинамики. Энтропия; энергия Гиббса. Термодинамические условия самопроизвольности, направленности, границ протекания химических реакций	2
6	6	Гомогенные и гетерогенные химические процессы, скорость реакции; зависимость скорости от различных факторов. Закон действующих масс, константа скорости; закон Вант-Гоффа; энергия активации; химическое равновесие, его динамический характер; Принцип Ле-Шателье; константа равновесия.	2
7	7	Растворы, электролиты и неэлектролиты, физико-химические свойства: осмос, диффузия, законы Вант-Гоффа, законы Рауля, антифризы.	2
8	8	Теория электролитической диссоциации; степень диссоциации, факторы влияющие на степень диссоциации, сильные и слабые электролиты, молекулярно-ионные уравнения реакций. Константа диссоциации слабых электролитов; закон разбавления Оствальда.	2
9	9	Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды, рН и рОН. Гидролиз солей, случаи гидролиза; факторы, влияющие на гидролиз.	2
10	10	Окислительно-восстановительные реакции; окисление; восстановление; окислители; восстановители; ионно-электронный метод составления уравнений в различных средах (кислой, щелочной, нейтральной), важнейшие восстановители и окислители с точки зрения строения атома.	2
11	11	Типы окислительно-восстановительных реакций (внутримолекулярные, межмолекулярные, диспропорционирования, сопропорционирования); окислительно-восстановительные (электродные потенциалы; расчет ЭДС; определение направления и глубины протекания реакций).	2
12	12	Комплексные соединения (К.С.), соединения высшего порядка. Образование К.С. за счет	2

		межмолекулярного взаимодействия. Состав К.С., внешняя сфера; внутренняя сфера. Катионные, анионные, нейтральные комплексы. Строение К.С., название К.С., электролитическая диссоциация К.С., константы устойчивости и неустойчивости К.С., биологическая роль К.С., химические свойства К.С.: реакции обмена: ионами внешней сферы, центральным атомом, лигандами. Окислительно-восстановительные реакции.	
--	--	--	--

4.5 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1. Строение вещества	Классы неорганических веществ	2
2		Строение атома	2
3		Химические связи. Ковалентная связь.	2
4		Теория гибридизации. Пространственная структура молекул	2
5-6	2. Общие закономерности химических процессов	Энергетика химических процессов	4
7		Химическая кинетика, факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие.	2
8		Первый рубежный тестовый контроль. ИКР № 1	2
9-10	3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы	Растворы неэлектролитов	4
		Способы выражения концентрации растворов	
11		Кислотно-основные реакции в растворах	2
		Равновесие в растворах электролитов	
12-13		Гидролиз солей; факторы, влияющие на гидролиз. Определение среды растворов солей	4
14		Окислительно-восстановительные процессы	2
15	Окислительно-восстановительные свойства веществ	2	
16		Второй рубежный тестовый контроль И.К.Р. №2	2
17-18	4. Взаимодействие между молекулами. Комплексные соединения.	Получение комплексных соединений. Химические свойства комплексных соединений.	4
19	5. Химическая идентификация и анализ веществ	Качественный реакции на катионы Cu^{2+} , Zn^{2+} , Fe^{2+} , Fe^{3+} ;	2
20		Определение общей жесткости воды и массы ионов Ca^{2+} в 1 л молока	2
		Итого	40

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Строение вещества. Тема 1. Основные классы неорганических соединений	3	Работа с учебной литературой. Выполнение Задание № 1, подготовка к опросу, Т-1. Составление конспекта, классификация веществ, получение, свойства, название оксидов, кислот, оснований, солей.	Опрос, проверка конспекта, Задание № 1.
	Тема 2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов	3 3	Конспект, Задание №2. Работа с учебной литературой.	Опрос, проверка конспекта, Задание №2.
	Тема 3. Ковалентная связь. Пространственная структура молекул. Теория гибридизации	3 3	Задание №3. Работа с учебной литературой.	Опрос, проверка Задание №3.
2.	Раздел 2. Общие закономерности. Тема 1. Энергетика химических реакций	3	Работа с учебной литературой, Задание №4.	Опрос, проверка Задание №4.
	Тема 2. Кинетика химических реакций	3	Работа с учебной литературой, Задание №5.	Опрос, проверка Задание №5.
	Тема 3. Рубежный тестовый контроль. ИКР № 1	2	Работа с учебной литературой (повторение пройденного материала)	Проверка заданий.
3.	Раздел 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы Тема 1. Способы выражения концентрации растворов и неэлектролиты	2	Задание №6,7.	Проверка заданий.
	Тема 2. Растворы электролитов	2	Работа с учебной литературой, Задание №.8	Проверка заданий, опрос.
	Тема 3. Гидролиз солей.	2	Работа с учебной литературой, Задание №9.	Проверка заданий, опрос.
	Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции	2	Работа с учебной литературой, Задание №10.	Проверка заданий, опрос.
	Тема 5. Рубежный тестовый контроль	2	Работа с учебной литературой (повторение пройденного материала)	Проверка заданий.
4.	Раздел 4. Комплексные соединения.	2	Работа с учебной литературой, Задание №11.	Проверка заданий, опрос.
5.	Раздел 5. Химическая идентификация и анализ веществ.	2		
	Тема 1. Качественный анализ.	2	Задание №12.	Проверка заданий.

	Тема 2. Количественный анализ.			Проверка заданий.
6.	Раздел 6. Химия элементов. Биологическая роль элементов. Тема 1. Химия элементов. Тема 2. Биологическая роль элементов.	2 4	Задание №13. Работа с учебной литературой, конспект.	Проверка заданий. Проверка заданий.

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии для проведения лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы, УИРС и НИРС.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа ЭИОС вуза (портал);
- мультимедийные лекции.

5 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Информационное обучение	24
	ЛР	Контексное обучение	16
	ЛР	Имитационное обучение	16
Итого:			56

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

Информационное обучение – лекции читаются с демонстрацией опытов и их обсуждением;

Контексное обучение – самостоятельное выполнение лабораторных опытов, выполнение расчетов, формирование выводов;

Имитационное обучение – работа в группах по 2 человека на лабораторных занятиях при выполнении лабораторных опытов и решении практических задач.

Использование интерактивных презентаций и видеофильмов по тематике занятий. Использование тестовых заданий для промежуточного контроля остаточных знаний

По окончании изучения дисциплины проведение дисциплинарной миниолимпиады с мозговым штурмом, выполнением практических заданий, решением ситуационных задач.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ *

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

В ходе контроля успеваемости предполагаются как виды текущей, так и промежуточной аттестации в виде тестовых опросов, проведения промежуточных устных и письменных, тестовых опросов, решения ситуационных задач в ходе самостоятельной работы.

6 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАТ)	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства	
				Форма	Количество вопросов в задании
1.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Классы неорганических соединений	Тестовый контроль	16
2.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Строение атома	Тестовый контроль	13
3.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Ковалентная связь	Тестовый контроль	10
4.	1	ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Энергетика химических реакций	Тестовый контроль	10
5.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Кинетика химических реакций	Тестовый контроль	9
6.	1	ВК ТАт ПрАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	ИКР № 1. Строение атома; ковалентная связь; энергетика химических реакций; кинетика химических реакций	Тестовый контроль	25
7.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7)	Способы выражения концентрации растворов	Тестовый контроль	11
8.	1	ВК ТАт	Общие свойства растворов	Тестовый контроль	8

		(ОК-1, ОК-7, ПК-26)	неэлектролитов		
9.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Растворы электролитов	Тестовый контроль	13
10.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Гидролиз солей	Тестовый контроль	14
11.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Окислительно-восстановительные реакции	Тестовый контроль	13
12.	1	ВК Тат ПрАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	ИКР № 2. Способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов неэлектролитов; растворы электролитов; гидролиз солей; окислительно-восстановительные реакции	Тестовый контроль	25
13.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Комплексные соединения	Тестовый контроль	17
14.	1	ВК ТАт (ОК-1, ОК-7, ПК-26)	Комплексометрическое титрование	Тестовый контроль	12
15.	1			Экзамен	111

*Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен отдельно в приложении к РПД

Методика текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводится в следующих формах:

индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

Критерии оценивания студента для получения зачёта:

«**Зачёт**» - демонстрирует полноту ответа по существу поставленных вопросов; логичность, последовательность и пропорциональность изложения материала; знание основных понятий и терминов по дисциплине, умение их использовать, рассуждать, обобщать, делать выводы, обосновать свою точку зрения; умение связать ответ с другими дисциплинами по специальности и с современными проблемами; за неполное знание материала, но недостатки в подготовке студента не мешают ему в дальнейшем овладеть знаниями по специальности в целом.

«**Незачёт**» - демонстрирует незнание большей части материала, которое свидетельствует об слабом понимании или непонимании предмета и не позволит ему овладеть знаниями по специальности; при ответе допускает

грубые ошибки, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»,

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

– Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

– Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

– Показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал

излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

– Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриспредметные связи.

– Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

– Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

– Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

– Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

– Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

– Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

– Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

- Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;
- Не делает выводов и обобщений;
- Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;
- Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;
- При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Примеры оценочных средств:

- а) тесты с инструкцией «дополните» - для входного контроля (ВК);
- б) тесты с инструкциями «выберите правильный вариант ответа и установите соответствие» - для текущей успеваемости (ТАТ);;
- в) тесты с инструкциями «дайте, полное решение заданий, выберите правильный вариант ответа, установите соответствие и дополните» - для промежуточной аттестации (ПрАт).

Вариант № 1 «Строение атома»

Дополните:

1. Атомная орбиталь – это
2. Все химические элементы делят на следующие типы: 1)
2)
3. Главное квантовое число обозначают буквой ... , принимает значение ... , характеризует
4. Реальная электронная формула имеет вид
5. Группа – это
6. Электроотрицательность количественно характеризует свойства: 1) ...
2) ... ,
чем больше ОЭО, тем сильнее выражены свойства
7. В периодах слева направо радиус атома ... энергия сродства к электрону ... , ОЭО... увеличиваются свойства

Укажите номер правильного ответа

8. Электронная формула $2s^2 2p^3$ соответствует атому:
1) В; 3) N;

2) C ; 4) O .

9. Три свободные $3d$ – А.О. имеет атом:

- 1) Cr ; 3) V ;
2) Sc ; 4) Ti .

10. Для кислорода характерна степень окисления:

- 1) $-2, 0, 2, 4$; 3) $-2, 0, 4, 6$;
2) $-2, -1, 0, 2$; 4) $-2, 0, 1, 2$.

11. Электронная формула иона $\overset{2+}{Z} 3s^2 3p^6$ соответствует атому:

- 1) Ca ; 3) Sc ;
2) K ; 4) Cl .

12. Атому Fe в возбужденном состоянии соответствует формула:

- 1) $4s^1 3d^6 4p^1$; 3) $4s^0 3d^6 4p^2$;
2) $4s^2 3d^7$; 4) $4s^1 3d^5 4p^2$.

13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $4s^2 3d^{10} 4p^4$ равна:

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

Вариант № 2 «Строение атома»

Дополните:

1. Орбитальное квантовое число обозначается буквой ... , принимает значение, характеризует
2. Металлические химические элементы имеют особенности: 1)
2)
3)
3. Принцип Паули читается так:
4. Свойства химических элементов изменяются периодически потому, что
5. Период – это
6. Количественной характеристикой металлических свойств – является величина, называемая, обозначается буквой
7. В VII группе (главной подгруппе А) от астата к фтору радиус атома ... , энергия сродства к электрону, ОЭО, неметаллические свойства

Укажите номер правильного ответа

8. Электронная формула $3s^2 3p^2$ соответствует атому:

- 1) Al ; 3) P ;
2) Si ; 4) S .

9. Четыре свободные $3d$ – А.О. имеет атом:

- 1) V ; 3) Ti ;
2) Sc ; 4) Cr .

10. Для хрома характерна степень окисления:

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

- 2) 0,3,4,5; 4) 0,2,3,5.

11. Электронная формула иона $\overset{2-}{\text{Э}}3s^2 3p^6$ соответствует атому:

- 1) S; 3) K;
2) Cl; 4) Ca.

2. Атому V в возбужденном состоянии соответствует формула:

- 1) $4s^1 3d^3 4p^1$; 3) $4s^0 3d^5$;
2) $4s^1 3d^4$; 4) $4s^2 3d^2 4p^1$.

13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формой $4s^2 3d^{10} 4p^5$ равна:

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

Вариант № 3 «Строение атома»

Дополните:

1. Атом – это
2. Изотопы – это
3. **Спиновое квантовое число** обозначается буквой, принимает значения, характеризует
3. Возбуждение атома возможно, при условиях: 1) ;
2) ;
3)
5. Главная подгруппа (A) - это
6. Количественной характеристикой неметаллических свойств является величина, называемая обозначается буквой
7. В группах (главных подгруппах A) сверху вниз радиус атома, энергия ионизации, ОЭО ..., увеличиваются свойства

Укажите номер правильного ответа

8. Электронная формула $3s^2 3p^5$ соответствует атому:

- 1) Cl; 3) P;
2) S; 4) Si.

9. Две свободные $3d$ – А.О. имеет атом:

- 1) V; 3) Sc;
2) Ti; 4) Cr.

10. Для железа характерна степень окисления:

- 1) 0,1,2,4; 3) 0,3,4,8;
2) 0,2,3,6; 4) 0,2,3,5.

11. Электронная формула иона $\text{Э}^{3+} 4s^2 3d^{10}$ соответствует атому:

- 1) Ga; 3) As;
2) Ge; 4) Se.

12. Атому Mn в возбужденном состоянии соответствует формула

- 1) $4s^1 3d^5 4p^1$; 3) $4s^0 3d^6 4p^1$;
2) $4s^1 3d^6 4p^1$; 4) $4s^0 3d^7$.

13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $4s^2 3d^{10} 4p^3$ равна:

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

Вариант № 4 «Строение атома»

Дополните:

1. Химический элемент - это
2. В состав атомов всех химических элементов входят следующие элементарные частицы:
3. **Магнитное квантовое число** обозначают буквой принимает значения, характеризует
4. Правило Гунда гласит:
5. Неметаллические химические элементы имеют особенности: 1) ...
2) ...
3) ...
6. Побочная подгруппа (B) - это
7. В I группе (главной подгруппе IA) от лития k франицию радиус атома ..., энергия ионизации, ОЭО, металлические свойства

Укажите номер правильного ответа

8. Электронная формула $2s^2 2p^4$ соответствует атому:

- 1) C; 3) O;
2) N; 4) F.

9. Четыре свободные $4d$ – А.О. имеет атом:

- 1) Y; 3) Nb;
2) Zr; 4) Mo.

10. Для серы характерна степень окисления:

- 1) -2,0,1,3,4; 3) -2,0,2,3,5;
2) -2,0,2,4,6; 4) -2,0,2,3,6.

11. Электронная формула иона $\text{Э}^{-1} 4s^2 3d^3$ соответствует атому:

- 1) Ti; 3) V;
2) Sc; 4) Cr.

12. Атому Ca в возбужденном состоянии соответствует электронная формула:

- 1) $4s^1 4p^1$; 3) $4s^1 3d^1$;

- 2) $4s^13d^1$; 4) $4s^13p^1$.

13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $3s^23p^2$ равна:

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

ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

*Строение атома; ковалентная связь; энергетика химических реакций;
кинетика химических реакций*

ВАРИАНТ № 1

Часть А Дайте полное решение заданий

Укажите номер правильного ответа:

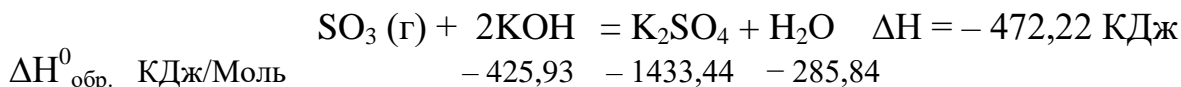
1. Электронная формула $2s^22p^4$ соответствует атому:

- 1) C 3) O
2) N 4) F

2. Пространственная конфигурация молекулы – тетраэдрическая соответствует частицам (два варианта ответа): 1) SO_2Cl_2 3) SF_4

- 2) $SiCl_4$ 4) SO_3

3. Реакция протекает по уравнению:



Теплота образования SO_3 ($\Delta H^0_{\text{обр.}} SO_3$) равна: 1) -395,2 КДж/Моль 3) +790,4 КДж/Моль
2) +395,2 КДж/Моль 4) -790,4 КДж/Моль

4. Если энтальпия образования P_2O_3 равна (-820 КДж/моль), то количество теплоты, выделяемое при сгорании 31 г фосфора, равно _____ КДж

- 1) 200 2) 410 3) 600 4) 820

5. При проведении обратимой реакции $2SO_2 (\text{г}) + O_2 (\text{г}) \leftrightarrow 2SO_3 (\text{г})$

начальные концентрации SO_2 и O_2 были соответственно равны 0,4 и 0,3 моль/л, а в состоянии равновесия концентрация SO_3 составила 0,2 моль/л, тогда константа равновесия равна _____

- 1) 5 2) 10 3) 9,5 4) 15

Часть В

Дополните:

1. Химический элемент – это _____
2. Магнитное квантовое число обозначают буквой _____, принимает значения _____, характеризует _____
3. В I группе (главной подгруппе *IA*) от лития к францию радиус атома _____, энергия ионизации _____, ОЭО _____, металлические свойства _____
4. Ковалентная неполярная связь встречается в молекулах, образованных _____
5. Особенности σ – связи: 1) _____
2) _____
3) _____

6. Тепловой эффект реакции – это _____
7. Стандартная теплота образования – это _____
8. Принцип Ле Шателье читается так _____
9. Математическое выражение K_p для реакции: $\text{CO}_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \leftrightarrow \text{CO}_{2(г)} + \text{H}_2(г)$ имеет вид: _____

Укажите номер правильного ответа:

10. Четыре свободные $4d$ – А.О. имеет атом:
1) *Y* 3) *Nb*
2) *Zr* 4) *Mo*
11. Электронная формула иона $\text{Y}^{+1} 4s^2 3d^3$ соответствует атому:
1) *Ti* 3) *V*
2) *Sc* 4) *Cr*
12. Атому *Ca* в возбужденном состоянии соответствует электронная формула:
1) $4s^1 4p^1$ 3) $4s^1 3d^2$
2) $4s^1 3d^1$ 4) $4s^1 3p^1$

13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $3s^23p^2$ равна:

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

14. Вещества с ковалентной неполярной связью это:

- 1) водород 3) фтороводород
2) алюминий 4) вода

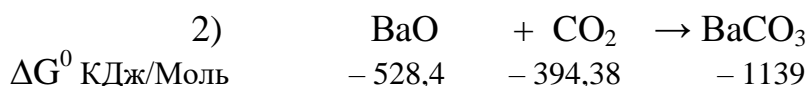
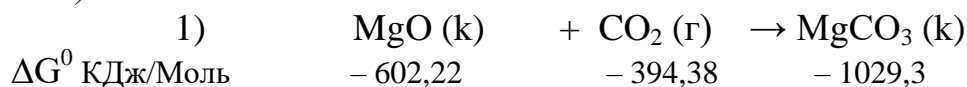
15. sp^3d – гибридизация в следующей частице:

- 1) SF_6 3) BeH_2
2) PCl_5 4) CO_2

16. Оксид легко разлагается при нагревании:

- 1) $\frac{1}{2} O_2 + Ca \rightarrow CaO, \quad \Delta H = -635,97 \text{ КДж/Моль}$
2) $\frac{1}{2} O_2 + 2Ag \rightarrow Ag_2O, \quad \Delta H = -30,56 \text{ КДж/Моль}$
3) $\frac{1}{2} O_2 + Ba \rightarrow BaO, \quad \Delta H = -558,51 \text{ КДж/Моль}$
4) $\frac{1}{2} O_2 + Fe \rightarrow FeO, \quad \Delta H = -263,68 \text{ КДж/Моль}$

17. Основные свойства преобладают в большей степени у оксида (*подтвердите расчётами*):



18. Если температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при понижении температуры от $60^\circ C$ до $20^\circ C$ скорость реакции _____

- 1) увеличивается в 16 раз 3) увеличивается в 6 раз
2) уменьшается в 8 раз 4) уменьшается в 16 раз

19. Для смещения равновесия в системе $N_{2(r)} + O_{2(r)} \leftrightarrow 2NO_{(r)}$ $\Delta H > 0$ в сторону продуктов реакции необходимо _____

- 1) повысить давление 3) повысить температуру
2) ввести катализатор 4) уменьшить давление

20. При повышении давления в 4 раза скорость реакции $2CO_{(r)} + Cl_{2(r)} \rightarrow 2COCl_{2(r)}$

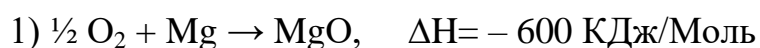
- увеличивается 1) в 64 раза 3) в 16 раз
2) в 8 раз 4) в 12 раз

3. В группах (главных подгруппах А) сверху вниз радиус атома _____, энергия ионизации _____, ОЭО _____, увеличиваются свойства _____
4. Энергия связи – это _____
5. Число σ – связей в молекуле SO_2Cl_2 равно _____
6. Первый закон термодинамики имеет математическое выражение _____
7. Критерием самопроизвольного протекания реакций (для реальных систем) является величина, называемая _____, рассчитывается по формуле _____
8. Правило Вант-Гоффа формулируется _____. Его математическое выражение имеет вид _____
9. Математическое выражение K_p для реакции: $2SO_{2(g)} + O_{2(g)} \leftrightarrow 2SO_{3(g)}$ имеет вид: _____

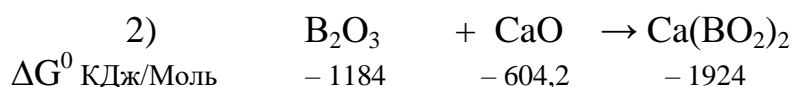
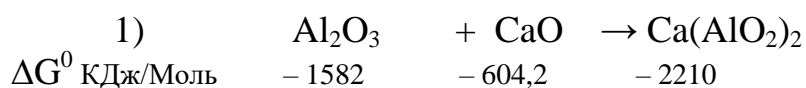
Укажите номер правильного ответа:

10. Две свободные $3d$ – А.О. имеет атом:
 1) *V* 3) *Sc*
 2) *Ti* 4) *Cr*
11. Электронная формула иона $\text{Э}^{3+} 4s^2 3d^{10}$ соответствует атому:
 1) *Ga* 3) *As*
 2) *Ge* 4) *Se*
12. Атому *Mn* в возбужденном состоянии соответствует формула
 1) $4s^1 3d^5 4p^1$ 3) $4s^0 3d^6 4p^1$
 2) $4s^1 3d^6 4p^1$ 4) $4s^0 3d^7$
13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $4s^2 3d^{10} 4p^3$ равна:
 1) –3 3) –4
 2) –1 4) –2
14. Вещества с ковалентной неполярной связью это:
 1) водород 3) фтороводород
 2) алюминий 4) вода
15. $sp^3 d$ – гибридизация в следующей частице:
 1) SF_6 3) BeH_2
 2) PCl_5 4) CO_2

16. Более устойчивый оксид:



17. Кислотные свойства преобладают в большей степени у оксида (подтвердите расчётами):



18. Если температурный коэффициент скорости химической реакции равен 3, то при повышении температуры от 20°C до 60°C скорость реакции _____

1) увеличивается в 81 раз

3) увеличивается в 27 раз

2) уменьшается в 12 раз

4) уменьшается в 9 раз

19. Для смещения равновесия в системе $\text{CaCO}_3(\text{к}) \leftrightarrow \text{CaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$ $\Delta H > 0$ в сторону продуктов реакции необходимо _____

1) понизить температуру

3) ввести катализатор

2) повысить концентрацию CO_2

4) повысить температуру

20. При повышении давления в 3 раза скорость реакции $2\text{NO}(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{NOCl}(\text{г})$ увеличивается

1) в 81 раз

3) в 9 раз

2) в 27 раз

4) в 3 раза

ВАРИАНТ № 3

Часть А Дайте полное решение заданий

Укажите номер правильного ответа:

1. Электронная формула $3s^2 3p^2$ соответствует атому:

1) Al

3) P

2) Si

4) S

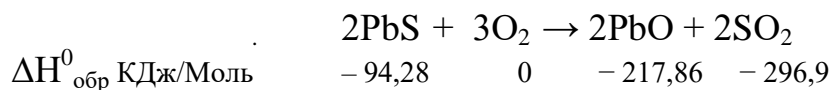
2. Пространственная конфигурация молекулы – линейная соответствует частицам (два варианта ответа):

1) SO_2

3) BeH_2



3. Тепловой эффект реакции:



1) $\Delta H_{\text{х.р.}} = - 840,96 \text{ КДж}$

3) $\Delta H_{\text{х.р.}} = + 420,00 \text{ КДж}$

2) $\Delta H_{\text{х.р.}} = + 840,96 \text{ КДж}$

4) $\Delta H_{\text{х.р.}} = - 420,00 \text{ КДж}$

4. Если энтальпия образования SO_2 равна ($- 297 \text{ КДж/моль}$), то количество теплоты, выделяемое при сгорании 16 г серы, равно _____ КДж

1) 74,25

2) 148,5

3) 297

4) 594

5. При проведении обратимой реакции $2CO_{(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2CO_{2(г)}$

начальные концентрации CO и O_2 были соответственно равны 0,8 и 0,5 моль/л,

а в состоянии равновесия концентрация CO_2 составила 0,2 моль/л, тогда

константа равновесия равна _____

1) 0,27

2) 4,56

3) 5,01

4) 6,03

Часть В

Дополните:

1. Орбитальное квантовое число обозначается буквой _____, принимает значения _____, характеризует _____

2. Свойства химических элементов изменяются периодически потому, что _____

3. В VII группе (главной подгруппе А) от астата к фтору радиус атома _____, энергия сродства к электрону _____, ОЭО _____, неметаллические свойства _____

4. π -связь (π -) это связь – _____

5. Число σ – связей в молекуле CO_2 равно _____

6. Закон Гесса читается «Тепловой эффект химической реакции _____»

7. Химическая реакция возможна, если _____

8. Закон действующих масс формулируется _____. Его математическое выражение имеет вид _____

9. Константа химического равновесия характеризует _____

18. Если температурный коэффициент скорости химической реакции равен 3, то при повышении температуры от 10°C до 40°C скорость реакции _____

- 1) увеличивается в 27 раз
2) уменьшается в 4 раза
3) увеличивается в 9 раз
4) уменьшается в 6 раз

19. Для смещения равновесия в системе $3\text{H}_{2(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{г})}$, $\Delta H < 0$ в сторону продуктов реакции необходимо _____

- 1) понизить концентрацию H_2
2) ввести катализатор
3) уменьшить давление
4) понизить температуру

20. При повышении давления в 2 раза скорость реакции $2\text{SO}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightarrow 2\text{SO}_{3(\text{г})}$

- увеличивается
1) в 4 раза
2) в 6 раз
3) в 8 раз
4) в 2 раза

ВАРИАНТ № 4

Часть А Дайте полное решение заданий

Укажите номер правильного ответа:

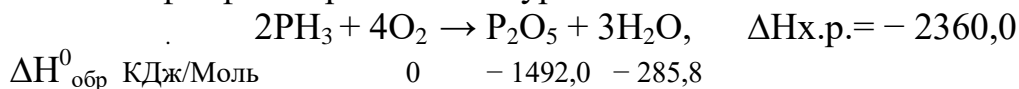
1. Электронная формула $2s^2 2p^3$ соответствует атому:

- 1) В
2) С
3) N
4) O

2. Пространственная конфигурация плоская треугольная соответствует частицам (два варианта ответа):

- 1) PH_3
2) BH_3
3) SCl_6
4) SO_3

3. Окисление фосфина протекает по уравнению:



теплота образования фосфина (PH_3) равна:

- 1) + 105,2 КДж/Моль 2) + 5,3 КДж/Моль 3) + 92 КДж/Моль 4) -5,3 КДж/Моль

4. Если энтальпия образования MgO равна (- 600 КДж/моль), то количество теплоты, выделяемое при сгорании 24 г магния, равно _____ КДж

- 1) 150,5 2) 300 3) 600 4) 794

5. При проведении обратимой реакции $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \leftrightarrow 2NH_{3(g)}$ начальные концентрации N_2 и H_2 были соответственно равны 1,5 и 1,2 моль/л, а в состоянии равновесия концентрация NH_3 составила 0,4 моль/л, тогда константа равновесия равна

- 1) 0,57 2) 1,14 3) 5,7 4) 10

Часть В

Дополните:

1. Атомная орбиталь – это _____
2. Электроотрицательность количественно характеризует свойства: 1) _____
2) _____
чем больше ОЭО, тем сильнее выражены свойства _____
3. В периодах слева направо радиус атома _____ энергия сродства к электрону _____, ОЭО _____ увеличиваются свойства _____
4. Ковалентная связь – это _____
5. В гибридизации участвуют _____
6. Первое следствие из закона Гесса читается _____
7. Термодинамическая функция, характеризующая степень неупорядоченности состояния системы называется _____
8. Гомогенные химические реакции протекают _____
9. Математическое выражение K_p для реакции: $FeO_{(тв)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Fe_{(тв)} + CO_{2(г)}$ имеет вид _____

Укажите номер правильного ответа:

10. Три свободные $3d$ – А.О. имеет атом:
1) Cr 3) V
2) Sc 4) Ti
11. Электронная формула иона $\overset{2+}{Э} 3s^2 3p^6$ соответствует атому:
1) Ca 3) Sc
2) K 4) Cl
12. Атому Fe в возбужденном состоянии соответствует формула:
1) $4s^1 3d^6 4p^1$ 3) $4s^0 3d^6 4p^2$
2) $4s^2 3d^7$ 4) $4s^1 3d^5 4p^2$

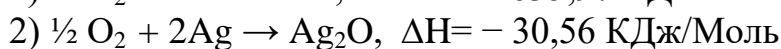
13. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой

$4s^2 3d^{10} 4p^4$ равна: 1) -2 3) -1
2) -3 4) -4

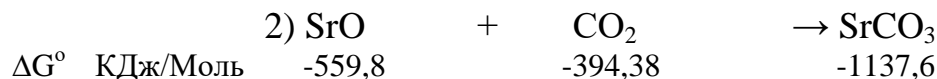
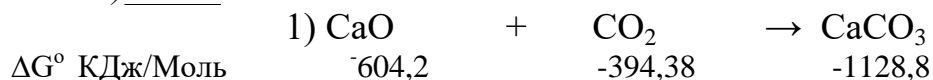
14. Вещества с ковалентной полярной связью это: 1) хлор 3) кислород
2) вода 4) железо

15. $sp^3 d^2$ - гибридизация в следующей частице: 1) SF_6 3) SO_2
2) SF_4 4) SO_3

16. Более устойчивый оксид:



17. Основные свойства преобладают в большей степени у оксида (подтвердите расчетами) _____



18. Если температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°C до 50°C скорость реакции _____

1) увеличивается в 8 раз

3) увеличивается в 4 раза

2) увеличивается в 6 раз

4) увеличивается в 2 раза

19. Для смещения равновесия в системе $SO_{2(g)} + Cl_{2(g)} \leftrightarrow SO_2Cl_{2(g)}, \quad \Delta H < 0$ в сторону продуктов реакции необходимо _____

1) понизить температуру

3) понизить концентрацию SO_2

2) понизить давление

4) ввести катализатор

20. При повышении давления в 3 раза скорость реакции $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightarrow 2NO_{2(г)}$

увеличивается

1) в 6 раз

3) в 9 раз

2) в 8 раз

4) в 27 раз

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

1. Модель строения атома по Резерфорду. Определение атома и основные элементарные частицы его, их характеристика. Химический элемент. Изотопы
2. Квантово-механическая модель строения атома. «Дуализм», природы электрона. Понятие об атомной орбитали, ее виды.
3. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел: главное – n , орбитальное – l , магнитное – m и спиновое – s . Их значения и характеристики.
4. Электронные формулы многоэлектронных атомов: Принцип Паули, следствие из принципа Паули. Емкость подуровней. Правило Гунда.
5. Принцип минимального запаса энергии. Правило Клечковского. Реальная электронная формула многоэлектронного атома.
6. Структура Периодической системы с точки зрения строения атома: s -, p -, d - и f - элементы, их положение в П.С.Э.
7. Периодический закон Д.И.Менделеева в свете строения атома. Периодическая система (современная формулировка). Периоды (малые и большие). Группы (А-главные и В- побочные), их характеристики.
8. Валентные электроны., их графическое изображение для элементов: s -, p -, d - и f - семейства. Стационарное и возбужденное состояние атома, условия возбуждения. Пояснить на примере Fe.
9. Положение d -элементов в П.С.Э. Элементы с электронным проскоком. Электронные и графические формулы валентных электронов в нормальном и возбужденном состоянии. Устойчивые степени окисления, примеры соединений в устойчивых степенях окисления на примере Cr.
10. Периодичность изменения свойств атомов: радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Их изменение в периоде и в группе.
11. Особенности строения атомов металлов и неметаллов, их положение а П.С.Э, определение степени окисления. Изменение металлических и неметаллических свойств в периодах и группах.
12. Ковалентная связь. Определение и ее образование на примере молекулы водорода. Энергия связи. Длина связи.
13. Физический смысл ковалентной связи. σ - и π - связи, их особенности. Пояснить на примерах молекул F_2 , N_2 .
14. Характеристики ковалентной связи: энергия, длина связи, кратность. Факторы, влияющие на энергию связи.
15. Механизм образования ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный на примере молекулы NH_3 и $[NH_4]^+$.
16. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, поляризуемость. Пояснить на примерах молекул H_2 , NH_3 .
17. Теория гибридизации атомных орбиталей, ее виды: sp , sp^2 , sp^3 , sp^3

и sp^3d^2 . Пространственная конфигурация молекул.

18. Полярность химической связи. неполярная и полярная ковалентная связь. Дипольный момент связи.

19. Виды химических связей: ионная, металлическая, водородная, механизмы их образования и особенности.

20. Тепловой эффект химических реакций. Первый закон термодинамики. Энтальпия. экзотермические и эндотермические реакции.

21. Термохимические уравнения, их отличительные признаки. Закон Гесса. I-ое следствие из закона Гесса, его математическое выражение. Стандартная теплота (энтальпия) образования вещества.

22. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в изолированной системе.

23. Свободная энергия Гиббса. Ее расчеты. Критерии самопроизвольного протекания процесса.

24. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции(примеры), закон действующих масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл и факторы влияющие на константу.

25. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих вещества, температура, (активные молекулы, энергия активации) и катализаторы.

26. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие, его динамический характер. Константа химического равновесия, ее вывод на примере реакции: $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$

27. Химическое равновесие и его смещение, согласно принципа Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия, пояснить на примере реакции: $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$

28. Определение понятия раствора. Истинные растворы. Растворы неэлектролитов, примеры. Осмос. осмотическое давление.

29. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.

30. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Первый закон Рауля.

31. Растворы неэлектролитов. Условия кипения растворов. Температура кипения растворов. Второй закон Рауля. Эбулиоскопическая постоянная, ее физический смысл.

32. Растворы неэлектролитов. Условия замерзания растворов. Температура замерзания растворов. Второй закон Рауля. Криоскопическая постоянная, ее физический смысл.

33. Растворы электролитов. Электрическая диссоциация. Теория электролитической диссоциации, ее основные положения, подтвердить на примерах.

34. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.

35. Ряды сильных и слабых электролитов. Привести примеры.

36. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых кислот, подтвердить примерами

37. Кислоты. Общие свойства кислот с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые кислоты, их диссоциация. Окраска индикаторов. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства кислот.

38. Основания. Общие свойства оснований с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые основания, их диссоциация. Окраска индикаторов. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства оснований.

39. Соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. классификация солей и диссоциация средних, двойных, смешанных, кислых, основных и комплексных солей.

40. Средние соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения средних солей.

41. Кислые соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения кислых солей.

42. Основные соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения основных солей.

43. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Условия протекания. Правила написания ионных уравнений реакций. Привести примеры.

44. Составьте молекулярно-ионные уравнения реакций между предложенными веществами:

а) сульфатом алюминия и гидроксидом аммония.

б) карбонатом натрия и серной кислоты.

45. Правила составления молекулярно-ионных уравнений по кратким ионным уравнениям: а) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

46. Слабые электролиты. Диссоциации слабых электролитов. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

47. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Вывод константы диссоциации уксусной кислоты, ее физический смысл.

48. Оксиды, их классификация. Химические свойства и способы получения.

49. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Роль концентраций ионов водорода биологических процессах живых организмов.

50. Водородный показатель. Рассчитайте рН и рОН 0,01 молярного раствора NaOH.

51. Раствор, в 500 мл которого растворено 1,825г HCl имеют рН, равный...

52. Раствор серной кислоты имеет рН=1, концентрация H_2SO_4 в растворе равна моль/л.

53. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, титр.

54. Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей.

55. Степень гидролиза солей, факторы, влияющие на степень гидролиза.

56. Гидролиз солей. Константа гидролиза солей. Ее вывод на примере соли нитрита калия.

57. Степень гидролиза и константа гидролиза из взаимосвязь. Вывести K гидролиза соли KCN.

58. Обратимый гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Составьте ионно-молекулярное уравнение гидролиза соли карбоната натрия. Вывести константу гидролиза по 1-ой ступени.

59. Обратимый гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Составьте ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли хлорида алюминия и вывести константу гидролиза по первой ступени.

60. Полный необратимый гидролиз солей, образованных слабыми основаниями и слабыми кислотами. Составьте ионно-молекулярное уравнение гидролиза соли сульфида алюминия.

61. Совместный гидролиз солей. Составить молекулярно-ионные уравнения реакций взаимодействия водных растворов солей сульфата хрома(III) и карбоната калия.

62. Теория окислительно-восстановительных реакций с точки зрения строения атома. Основные положения.

63. Окислительно-восстановительные реакции. Их сущность. важнейшие восстановители с точки зрения строения атомов. Определение по формуле. Привести примеры.

64. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители с точки зрения строения атомов. Определение по формуле. Привести примеры.

65. Типы окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование, сопропорционирование) привести примеры.

66. Количественная характеристика окислительно-восстановительных свойств веществ. Стандартный окислительн-восстановительный потенциал. Расчет ЭДС. Критерии протекания окислительно-восстановительных реакций. Роль ОВР в организме.

67. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в кислой среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.

68. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в щелочной среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.

69. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в нейтральной среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.

70. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Пояснить на примере.

71. Особенности взаимодействия серной кислоты с металлами. Пояснить на примере.

72. Комплексные соединения. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. Строение координационной сферы и внешней сферы. Пояснить на примере $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$.

73. Реакции комплексообразования на примере образования хлорида аммония. Характер связей между Ц.А. и лигандами.

74. Классификация комплексных соединений в зависимости от заряда внутренней сферы на примерах: хлорида диаминсеребра(I); гидроксида тетраамминмеди(II); гексацианоферрат(III) калия; тетрахлорадиамминплатины(IV) тринитротриамминкобальта (III). Характер связи между ионами внутренней и внешней сферы.

75. Комплексные соединения, факторы, влияющие на комплексообразующую способность Ц.А. (природа Ц.А., величина заряда, радиус лигандов) Пояснить на примерах.

76. Комплексные соединения. Донорные атомы лигандов. Дентантность лиганда, (моно и полидентантные лиганды). Хелаты. Пояснить на примере образования этиленгликолята меди(II). Хелатный эффект.

76. Роль внутримолекулярных (хелатных, клешневидных комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов и в аналитической химии).

77. Свойства ионных комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Вывод константы нестойкости, ее физический смысл на примере сульфата тетраамминмеди (II).

78. Химические свойства комплексных соединений. Реакции обмена внешнесферными ионами, центральными атомами, лигандами, ОВР. Критерии протекания данных реакций.

79. Химия S-элементов. Na

80. Химия S-элементов. H

81. Химия S-элементов. K

82. Химия S-элементов. Mg

83. Химия S-элементов. Ca

84. Химия p-элементов. B

85. Химия p-элементов. Al

86. Химия p-элементов. C

87. Химия p-элементов. Si

88. Химия p-элементов. Pb

89. Химия p-элементов. N

90. Химия p-элементов. P

91. Химия p-элементов. O

92. Химия p-элементов. S

93. Химия p-элементов. Se

94. Химия p-элементов. F

95. Химия p-элементов. Cl

96. Химия p-элементов. J

97. Химия d-элементов. Cr

98. Химия d-элементов. Mo

99. Химия d-элементов. Mn

100. Химия d-элементов. Fe

101. Химия d-элементов. Ni

102. Химия d-элементов. Cu

103. Химия d-элементов. Zn

104. Химия d-элементов. Co

105. Химия d-элементов. Hg

106. Объемные (титрометрические методы анализа). принцип титрометрических методов анализа и область их применения. операция титрования, точка эквивалентности.

107. Основные расчеты в титрометрии. способы приготовления стандартных растворов.

108. Измерительная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры) правила работы с ней.

109. Комплексометрическое титрование. Сущность метода. Реакции, лежащие в основе этого титрования. Особенности используемых титрантов (комплексоны, комплексономаты) Хелатообразующие индикаторы (металлоиндикаторы)

110. Определение общей жесткости воды. Ход работы, химические реакции, протекающие в колбочке и при титровании. определение точки эквивалентности. Расчеты общей жесткости воды.

111. Определение массы Ca^{2+} в 1 л молока. Ход работы. Расчеты.

Алгоритм ответа по химии элементов

1. Электронная формула (семейство и тип элемента).
2. Графическое изображение валентных электронов в нормальном и возбужденном состояниях.
3. Окислительно – восстановительные свойства атомов.
4. Возможные устойчивые степени окисления.
5. Примеры соединений (оксиды, гидроксиды, соли, водородные соединения неметаллических элементов.)
6. Характер соединений и их свойства.
7. Является макро или микроэлементом.
8. Биологическая роль ионов и соединений.
9. Токсичность.
10. Использование простых веществ и соединений в ветеринарной медицине.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Рабочая программа дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия»
2. Неорганическая и аналитическая химия : методические указания и задания для выполнения контрольной работы студентами факультета ветеринарной медицины очной и заочной формы обучения / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА; сост.: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. - 87 с.
3. Неорганическая и аналитическая химия. Тестовые задания : методические указания для студентов факультета ветеринарной медицины / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; сост.: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. - 93 с.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров
						в библиотеке
1	Теоретические основы неорганической химии (избранные главы и лабораторный практикум)	Подшивалова А.К., Глухих Н.Г.	Иркутск, 2013.- 270с.	1-5	1	https://lib.rucont.ru/efd/278082/info
2	Неорганическая химия	Саргаев П.М.	СПб: Лань, 2013	1-5	1	https://e.lanbook.com/book/36999
3	Неорганическая и аналитическая химия Методические указания	Аристова Г.Н., Сентемов В.В.	2014 Ижевск ИжГСХА, 89с	1-5	1	http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=26982&id=27883
4	Основы химических знаний : учебное пособие	В. В. Сентемов, Г. Н. Аристова, Е. А. Чикунова	2016 Ижевск	2,4	1	http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12771&id=13952
5	Аналитическая химия : учебно-методическое пособие	В. И. Вершинин	2005 Омск	2,5	1	https://lib.rucont.ru/efd/49317/info

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров
						в библиотеке
1	Неорганическая, аналитическая и общая химия	Сентемов В.В.	2009 Ижевск	2,4	1	150
2	Неорганическая химия: Цепочки превращений	Сентемов В.В., Лупанова Н.П.	2012 Ижевск	2,5	1	45
3	Аналитическая химия. Качественный анализ : лабораторный практикум для студентов	В. В. Сентемов, Е. А. Чикунова	2014 Ижевск	2.5	1	http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=26982&id=27862
4	Неорганическая химия : Биогенные и абиогенные элементы : учеб. пособие	В. В. Егоров	2009. «Лань» Санкт-Петербург	1,5	1	50

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://portal.izhgsha.ru	Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
elibr.izhgsha.ru	ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
http://ebs.rgazu.ru	ЭБС AgriLib

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить соответствующий материал из курса дисциплины «Неорганическая и аналитическая химия».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины, рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике

7.5 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Поиск информации в глобальной сети Интернет

Работа в электронно-библиотечных системах

Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)

Мультимедийные лекции

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1 Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2 Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016 Бессрочная лицензия. Договор г. Ижевск, ул. Кирова, 16 №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013 Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013 Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010 Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3 Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Аквадистилятор; Вытяжной шкаф; Лабораторная посуда; Весы ВЛКТ; Плитка электро «Россия» 1-х конф.

Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине «неорганическая и аналитическая химия»

Цель промежуточной аттестации – оценить компетенции, сформированные у студентов в процессе обучения, и обеспечить контроль качества освоения программы после завершения изучения дисциплины.

Задачи промежуточной аттестации:

- осуществить проверку и оценку знаний, полученных за курс, уровней творческого мышления;
- выявить уровень приобретенных практических навыков и навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений и навыков (владений);
- определить уровень, сформированных компетенций.

Для допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо представить заключение по выполненным лабораторным работам, отчитаться по семинарским занятиям и тестовым заданиям промежуточной аттестации.

Для контроля результатов освоения студентом учебного материала по программе дисциплины, по итогам образовательной деятельности в освоении образовательного модуля предусматривается устный экзамен. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить на экзамене максимальную оценку «отлично».

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап) (по разделу 3.1)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап) (по разделу 3.2)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап) (по разделу 3.3)
<u>1</u>	Классы неорганических соединений	ОК-1, ОК-7, ПК-26	Тесты* (1) 1-4	Тесты (1) 10-13	Тесты (1) 14-16
<u>2</u>	Строение атома	ОК-1, ОК-7, ПК-26	Тесты (2) 1-7	Тесты (2) 8-10	Тесты (2) 11-13
<u>3</u>	Ковалентная связь	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (3) 1-7	Тесты (3) 8-9	Тесты (3) Задачи 10
<u>4</u>	Энергетика химических реакций	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (4) 1-6	Тесты (4) Задачи 7-8	Тесты (4) Задачи 9-10
<u>5</u>	Кинетика химических реакций	ОК-1, ОК-7, ПК-26	Тесты (5) 1-5	Тесты (5) Задачи 6-7	Тесты (5) Задачи 8-9
<u>6</u>	Способы выражения концентрации растворов	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (6) 1-5	Тесты (6) Задачи 6-8	Тесты (6) Задачи 9-11
<u>7</u>	Общие свойства растворов неэлектролитов	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (7) 1-5	Тесты (7) Задача 6	Тесты (7) Задачи 7-8
<u>8</u>	Растворы электролитов	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (8) 1-5	Тесты (8) Задания 6-9	Тесты (8) Задания 10-13
<u>9</u>	Гидролиз солей	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (9) 1-5	Тесты (9) Задания 6-9	Тесты (9) Задания 10-14
<u>10</u>	Окислительно-восстановительные реакции	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (10) 1-7	Тесты (10) Задания 8-11	Тесты (10) Задания 12-13
<u>11</u>	Комплексные соединения	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (11) 1-7	Тесты (11) Задания 8-12	Тесты (11) Задания 13-14
<u>12</u>	Комплексометрическое титрование	ОК-1, ОК-7	Тесты (12) 1-5	Тесты (12) 7-10	Тесты (12) Задача 6

					Задания 11-12
<u>13</u>	ИКР № 1. Строение атома; ковалентная связь; энергетика химических реакций; кинетика химических реакций	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (ИКР1) В 1-9	Тесты (ИКР1) В10-20	Тесты (ИКР1) А Задачи 1-5
<u>14</u>	ИКР № 2. Способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов неэлектролитов; растворы электролитов; гидролиз солей; окислительно-восстановительные реакции	ОК-1, ОК-7 ПК-26	Тесты (ИКР2) В 1-10	Тесты (ИКР2) В 11-20	Тесты (ИКР2) А Задачи 1-2 Задания 3-5

Неорганическая и аналитическая химия. Тестовые задания*: методические указания для студентов факультета ветеринарной медицины / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; сост.: Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов. - Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. - 93 с.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Описание показателей, шкал и критериев оценивания компетенций

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний)

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4).
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5).

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками – удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций

Содержание компетенции (или её части)	Совокупность ожидаемых результатов образования студентов в форме компетенций по завершении освоения дисциплины	Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		удовлетворительно (3)	хорошо (4)	отлично (5)
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	- знать: фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакционную способность веществ. Химическую идентификацию. классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов, и их биороль для живых организмов. Свойства растворов электролитов, комплексные соединения, комплексометрическое титрование	обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на поставленный вопрос	обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал по неорганической и аналитической химии, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)	- уметь: использовать знания в области химии для освоения теоретических основ, определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбирать наиболее оптимальные, прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева, уметь решать задачи по разным способам выражений концентраций растворов.	содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета	содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программы обучения, учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает формулы расчета	обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретические основы неорганической и аналитической химии, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно их излагает

<p>способностью и готовностью участвовать в освоении современных теоретических и экспериментальных методах исследования с целью создания новых перспективных средств, в организации работ по практическому использованию и внедрению результатов исследования, умением применять инновационные методы научных исследований в ветеринарии и биологии (ПК-26)</p>	<p>- владеть: навыками базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин, формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования полученных знаний на следующих курсах, физико-химическими методами анализа, владеть методикой определения жесткости воды, определять массу ионов Ca^{2+} в граммах в 1 л молока, владеть математическими методами анализа, информационными технологиями.</p>	<p>содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности</p>	<p>содержание дисциплины освоено полностью, необходимы практически компетенции в основном сформулированы. Обучающийся твердо знает формулы, законы и методы расчета задач</p>	<p>обучающийся глубоко и прочно усвоил материал по неорганической и аналитической химии, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции</p>
---	--	--	---	---

2.2 Методика оценивания уровня сформированности компетенций в целом по дисциплине

Уровень сформированности компетенций в целом по дисциплине оценивается на основе результатов текущего контроля знаний в процессе освоения дисциплины — как средний балл результатов текущих оценочных мероприятий в течение семестра; на основе результатов промежуточной аттестации - как средняя оценка по ответам на вопросы экзаменационных билетов и решению задач; по результатам участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах. Оценка выставляется по 4-х бальной шкале - неудовлетворительно (2), удовлетворительно (3), хорошо (4), отлично (5).

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Знания, приобретаемые при изучении дисциплины

3.1.1 Модуль 1. Строение вещества

Дополните:

1. Соли – это _____

2. Оксиды классифицируют: 1. – _____ 2. – _____
3. – _____ 4. – _____

3. Основания взаимодействуют: 1. – _____ 2. – _____
3. – _____ 4. – _____ 5. – _____

4. Кислые соли получают: 1. – _____ 2. – _____ 3. – _____

5. К сильным кислотам относятся: _____

Установите соответствие:

6. Формула вещества

- А) H_4SiO_4
- Б) Al_2O_3
- В) KH_2PO_4
- Г) P_2O_5
- Д) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

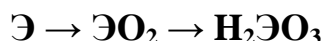
Класс

- 1. Кислотный оксид
- 2. Основание
- 3. Кислота
- 4. Амфотерный оксид
- 5. Соль (кислая)
- 6. Основной оксид

7. Оксид	Гидроксид	Формула – дополните
А) SO ₂	1. Серная кислота	_____
Б) P ₂ O ₅	2. Метакремниевая кислота	_____
В) SiO ₂	3. Сернистая кислота	_____
Г) CaO	4. Ортофосфорная кислота	_____
	5. Гидроксид кальция	_____
	6. Ортокремниевая кислота	_____

Выберите правильные варианты ответов:

8. Общая схема превращений соответствует генетическому ряду (два варианта ответа):



- 1) фосфор → оксид фосфора (V) → метафосфорная кислота
- 2) углерод → оксид углерода (IV) → угольная кислота
- 3) алюминий → оксид алюминия → гидроксид алюминия
- 4) кремний → оксид кремния (IV) → метакремниевая кислота

9. Только основные оксиды указаны под номером

- | | |
|--|--|
| 1) K ₂ O, CrO ₃ , FeO, Mn ₂ O ₇ | 3) CrO, FeO, Cu ₂ O, BaO |
| 2) Mn ₂ O ₃ , SO ₃ , Fe ₂ O ₃ , CaO | 4) Cr ₂ O ₃ , FeO, CuO, ZnO ₂ |

10. Атомная орбиталь – это _____

11. Все химические элементы делят на следующие типы: 1) _____
2) _____

12. Главное квантовое число обозначают буквой _____, принимает значения _____, характеризует _____

13. Реальная электронная формула имеет вид _____

14. Побочная подгруппа – это _____

15. Электроотрицательность количественно характеризует свойства: 1) _____
2) _____

чем больше ОЭО, тем сильнее выражены свойства _____

16. В периодах слева направо радиус атома _____ энергия сродства к электрону _____, ОЭО _____ увеличиваются свойства _____

17. Ковалентная связь – это _____

18. Донор – это частица, имеющая _____

19. π -связь (π -) это связь – _____
20. Чем больше радиус атома, тем энергия связи _____
21. В гибридизации участвуют _____
22. Число σ -связей в молекуле CO_2 равно _____
23. Условия образования ковалентной связи по обменному механизму: 1) _____
2) _____

3.1.2 Модуль 2. Общие закономерности химических процессов

Дополните:

- Первый закон термодинамики гласит __. Его математическое выражение __
- Эзотермические реакции – это _____, $\Delta H_{\text{р}}$ имеет знак _____
- Закон Гесса читается «Тепловой эффект химической реакции _____
- Свободная энергия (энергия Гиббса) рассчитывается по формуле _____
- Энтропия – это __, обозначается буквой __, рассчитывается по формуле __
- Химическая реакция возможна, если _____
- Средняя скорость химической реакции – это _____. Её математическое выражение имеет вид _____
- Гомогенные химические реакции протекают _____
- Обратимые, химические реакции – это _____
- Физический смысл константы скорости химической реакции _____
- Математическое выражение K_p для реакции: $FeO_{(тв)} + CO_{(г)} \leftrightarrow Fe_{(тв)} + CO_{2(г)}$ имеет вид _____

3.1.3 Модуль 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы

Дополните:

1. Раствор – это _____
2. Зная массовую долю растворенного вещества, можно рассчитать массу растворенного вещества по формуле $m_{р.в.} =$ _____
3. Эквивалентом элемента или вещества называется такое _____
4. Моляльная концентрация раствора ($C_{моляльная}$) показывает _____
5. Закон эквивалентов имеет следующее математическое выражение _____
6. Неэлектролиты – это _____
7. Насыщенный пар – это _____
8. Закон Вант – Гоффа устанавливает зависимость _____ и имеет математическое выражение _____, где _____
9. Давление насыщенного пара над чистым растворителем (p^0) больше, чем давление растворителя над раствором неэлектролита (p^1), так, как: 1) _____
2) _____
10. Повышение температуры кипения раствора от концентрации растворенного вещества отражает закон _____ и имеет математическое выражение, $\Delta t_{кип}^0 =$ _____, где _____
11. Электролиты – это _____
12. К сильным электролитам относятся: _____
13. Кислоты – это _____
14. Общие свойства оснований обусловлены наличием _____, окрашивают индикаторы _____, взаимодействуют: _____
15. Кислые, основные и комплексные соли диссоциируют _____
16. Гидролиз соли – это _____
17. Количественная характеристика гидролиза соли – это величина, называемая _____, обозначается буквой _____
18. Гидролиз соли протекает по катиону, если соль образована _____, $pH =$ _____
19. С повышением температуры степень гидролиза (h) _____

20. Гидроксильный показатель – это _____, его математическое выражение $pOH =$ _____

21. Окислительно-восстановительные реакции – это _____

22. Если алгебраическая величина степени окисления увеличивается, то протекает процесс _____, а с электронной точки зрения _____

23. Окислитель в ходе реакции _____, поэтому его алгебраическая величина степени окисления _____

24. Неметаллы (простые вещества) проявляют свойства _____, а с электронной точки зрения _____

25. Чем меньше алгебраическая величина стандартного окислительно-восстановительного потенциала ($\varphi^\circ B$), тем сильнее выражены свойства _____

26. ЭДС = __, если ЭДС < 0, то окислительно-восстановительная реакция _____

27. **В кислой среде:** а) *избыток* кислорода в частице *связываем* _____ с образованием _____

б) *недостаток* кислорода в частице *берём* из _____ с образованием _____

3.1.4 Модуль 4. Комплексные соединения

Дополните:

1. Комплексные соединения – это _____

2. Внешняя сфера – это _____

3. Лигандами могут быть _____

4. Комплексные соединения можно отнести к следующим классам неорганических веществ: 1) _____

2) _____

3) _____

5. Вторичная диссоциация комплексных соединений является процессом _____ и протекает по типу _____

6. Константа нестойкости характеризует _____ и выводится по _____

7. Реакции обмена лигандами возможны если: _____

3.1.5 Модуль 5. Химическая идентификация и анализ вещества

Дополните:

1. Внутрикислечными соединениями называются _____
2. При титровании с мурексидом для создания щелочной среды используют _____
3. Точку эквивалентности в комплексометрическом титровании устанавливают _____
4. В качестве металл-индикаторов используют _____

Выберите правильный вариант ответа:

5. Малоустойчивое комплексное соединение магния с хромогеном черным взаимодействует с трилоном Б по схеме:

- 1) $Mg^{2+} + [H_2Tr]^{2-} \rightarrow [MgTr]^{2-} + 2H^+$,
- 2) $Mg^{2+} + HInd^{2-} \rightarrow MgInd^- + H^+$,
- 3) $Mg^{2+} + Ind^- \rightarrow MgInd^+$,
- 4) $MgInd^- + [H_2Tr]^{2-} \rightarrow [MgTr]^{2-} + HInd^{2-} + H^+$.

3.2 Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

3.2.1 Модуль 1. Структура вещества

Укажите номер правильного ответа:

1. Гидроксид хрома (III) взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1) $Fe(OH)_2$ и KOH
- 2) H_2SO_4 и $NaOH$
- 3) $CaCl_2$ и HNO_3
- 4) Na_2SO_4 и $CuSO_4$

2. В схеме превращений $Al(OH)_3 \xrightarrow{X_1} Y \xrightarrow{X_2} Al(OH)_3$ веществами « X_1 » и « X_2 » могут быть соответственно

- 1) K_2SO_4 и KOH
- 2) $NaCl$ и HCl
- 3) Na_2SO_4 и H_2SO_4
- 4) HNO_3 и $NaOH$

3. При сплавлении цинка с гидроксидом калия образуется

- 1) K_2ZnO_2
- 2) ZnH_2
- 3) $K_2[Zn(OH)_4]$
- 4) ZnO

4. Медь из сульфата меди (II) вытесняет металл

- 1) серебро
- 2) ртуть
- 3) золото
- 4) железо

5. Гидроксид натрия не реагирует с

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3$ 3) ZnO
2) H_2SO_4 4) $\text{Ba}(\text{OH})_2$

6. Электронная формула $2s^2 2p^3$ соответствует атому:

- 1) *B* 2) *C* 3) *N* 4) *O*

7. Три свободные $3d$ – А.О. имеет атом:

- 1) *Cr* 2) *Sc* 3) *V* 4) *Ti*

8. Для кислорода характерна степень окисления:

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

Укажите номер правильного ответа:

9. Вещества с ковалентной неполярной связью это:

- 1) кислород 3) цинк
2) хлороводород 4) аммиак

10. sp^3 - гибридизация в следующей частице:

- 1) NF_3 2) PF_5 3) BF_3 4) SF_6

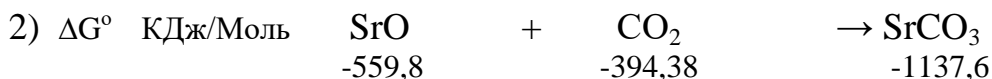
3.2.2 Модуль 2. Общие закономерности химических процессов

Укажите номер правильного ответа:

1. Более устойчивый оксид:

- 1) $\frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{Ca} \rightarrow \text{CaO}, \quad \Delta H = -635,97 \text{ КДж/Моль}$
2) $\frac{1}{2} \text{O}_2 + 2\text{Ag} \rightarrow \text{Ag}_2\text{O}, \quad \Delta H = -30,56 \text{ КДж/Моль}$
3) $\frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{Ba} \rightarrow \text{BaO}, \quad \Delta H = -558,51 \text{ КДж/Моль}$
4) $\frac{1}{2} \text{O}_2 + \text{Fe} \rightarrow \text{FeO}, \quad \Delta H = -263,68 \text{ КДж/Моль}$

2. Основные свойства преобладают в большей степени у оксида (*подтвердите расчетами*) _____



3. Если температурный коэффициент скорости химической реакции равен 2, то при повышении температуры от 20°C до 50°C скорость реакции _____

- 1) увеличивается в 8 раз 3) увеличивается в 4 раза
2) увеличивается в 6 раз 4) увеличивается в 2 раза

4. Для смещения равновесия в системе $\text{SO}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \leftrightarrow \text{SO}_2\text{Cl}_2(\text{г}), \quad \Delta H < 0$ в сторону продуктов реакции необходимо _____

- 1) понизить температуру
2) понизить давление
3) понизить концентрацию SO_2
4) ввести катализатор

3.2.3 Модуль 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы

1. Для приготовления 250 мл 0,2н раствора гидроксида калия, масса КОН равна _____ г

Укажите номер правильного ответа:

2. Массовая доля серной кислоты в растворе, полученном при смешивании 120 г 20%-ного и 40 г 50%-ного раствора, равна _____ г
1) 27,5 2) 42,3 3) 36,5 4) 37,7

3. Масса воды, необходимая для приготовления 500 г 12%-ного раствора равна из 20%-ного раствора NaOH составляет _____ г
1) 200 2) 300 3) 100 4) 250

4. Раствор, содержащий 11,6 г вещества в 400 г воды, замерзает при температуре $(-0,93^\circ\text{C})$. ($K_{\text{H}_2\text{O}} = 1,86 \frac{\text{град} \cdot \text{кг}}{\text{моль}}$).

Молярная масса растворенного вещества равна _____
1) 60 2) 59 3) 58 4) 48

5. Диссоциация по трём ступеням возможна в растворе:

- 1) гидроксида алюминия 3) нитрата алюминия
2) хлорида алюминия 4) ортофосфата калия

6. Наиболее слабым электролитом является:

- 1) HF 2) HCl 3) HBr 4) HI

7. В качестве катионов только ионы H^+ образуются при диссоциации

- 1) NaOH 2) NaH_2PO_4 3) H_2SO_4 4) NaHSO_4

8. Уравнение реакции практически осуществимой в водном растворе имеет вид

- 1) $\text{CuSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Cu}(\text{OH})_2$
2) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{HNO}_3 \rightarrow 2\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{H}_2\text{SO}_4$
3) $\text{NaNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{HNO}_3$
4) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NaOH} \rightarrow 2\text{NaNO}_3 + \text{Ba}(\text{OH})_2$

9. Раствор гидроксида бария имеет $\text{pH} = 12$. Концентрация основания в растворе при 100 % диссоциации равна _____ моль/л

Установите соответствие

10. между названием соли и уравнением её гидролиза по первой ступени

Название соли	Уравнение гидролиза
А) сульфит натрия	1) $SO_3^{2-} + H_2O \leftrightarrow HSO_3^- + OH^-$
Б) гидросульфит натрия	2) $CO_3^{2-} + H_2O \leftrightarrow HCO_3^- + OH^-$
В) сульфид натрия	3) $HSO_3^- + H_2O \leftrightarrow H_2SO_3 + OH^-$
Г) карбонат натрия	4) $HCO_3^- + H_2O \leftrightarrow H_2CO_3 + OH^-$
	5) $S^{2-} + H_2O \leftrightarrow HS^- + \hat{H}^-$

11. между названием веществ и продуктами их гидролиза

Название вещества	Продукты гидролиза
А) ацетат аммония	1) H_3PO_3 и HI
Б) хлор	2) HCl и $HClO$
В) иодид фосфора (III)	3) H_3PO_4 и HI
	4) CH_3COOH и NH_4OH

12. между солью и реакцией среды её водного раствора

Название соли	Реакция среды
А) нитрат бария	1) кислая
Б) хлорид железа (III)	2) нейтральная
В) сульфат аммония	3) щелочная
Г) ацетат калия	

13. между ОВ—реакцией и ее типом

Окислительно-восстановительная реакция	Тип реакции
А) $3H_2S + 2HNO_3 \rightarrow 3S + 2NO + 4H_2O$	1) Диспропорционирования
Б) $5NaI + NaIO_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow 3I_2 + 3Na_2SO_4 + 3H_2O$	2) Внутримолекулярная
В) $Cl_2 + 2KOH \rightarrow KCl + KClO + H_2O$	3) Межмолекулярная
Г) $2KClO_3 \rightarrow 3O_2 + 2KCl$	4) Сопропорционирования

14. Для реакции $K_2Cr_2O_7 + KCl + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + Cl_2 + H_2O$, если

$\varphi^{\circ}_{Cl_2 / 2Cl^-} = +1,36В$, $\varphi^{\circ}_{Cr_2O_7^{2-} / 2Cr^{3+}} = 1,33В$; ЭДС = _____, следовательно _____ коэффициент перед восстановителем _____

Укажите номер правильного ответа:

15. Только восстановительные свойства проявляет вещество

- 1) KIO_3 2) KIO_2 3) KI 4) I_2

16. Окислительно-восстановительную двойственность проявляют (два варианта ответа) _____

- 1) N_2 2) NH_3 3) $NaNO_2$ 4) $NaNO_3$

3.2.4 Модуль 4. Комплексные соединения

Установите соответствие:

1. Комплексный ион

- А) катионный
- Б) анионный
- В) нейтральный

Формула комплексного соединения

- 1) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$
- 2) $\text{Na}_3[\text{Co}(\text{NO}_2)_6]$
- 3) $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$
- 4) $\text{K}_2[\text{CuCl}_4]$
- 5) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$

2. Формула комплексного соединения

- А) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{CN})_4]$
- Б) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_3\text{Cl}_3]$
- В) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$
- Г) $\text{K}_2[\text{Zn}(\text{SCN})_4]$

Степень окисления комплексообразователя и его координационное число

- 1) +1,2
- 2) +2,4
- 3) +3,6
- 4) +3,4
- 5) +2,6

3. Формула комплексного соединения

- А) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$
- Б) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_4\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$
- В) $\text{K}[\text{Cr}(\text{H}_2\text{O})_2(\text{OH})_4]$
- Г) $\text{K}_3[\text{CoCl}_6]$

Лиганды

- 1) $4\text{NH}_3, 2\text{Cl}^-$
- 2) $6\text{H}_2\text{O}$
- 3) $2\text{H}_2\text{O}, 4\text{OH}^-$
- 4) 6Cl^-
- 5) $\text{NH}_3, 3\text{Cl}^-$

4. Эмперическая формула

- А) $\text{CoCl}_3 \cdot 6\text{NH}_3$
- Б) $\text{PtCl}_4 \cdot 6\text{NH}_3$
- В) $\text{CoCl}_3 \cdot 5\text{NH}_3$
- Г) $\text{PtCl}_4 \cdot 2\text{NH}_3$

Формула комплексного соединения

(координационное число металла – комплексообразователя равно шести)

- 1) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_4$
- 2) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$
- 3) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}_3$
- 4) $[\text{Co}(\text{NH}_3)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$
- 5) $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_6\text{Cl}_2]\text{Cl}_2$

3.2.5 Модуль 5. Химическая идентификация и анализ вещества

1. Условная формула мурексида имеет вид:

- 1) CaInd^+
- 2) CaInd^-
- 3) Ind^-
- 4) HInd^{2-}

2. В комплексометрическом титровании не используют следующие индикаторы

- 1) фенофталеин
- 2) крахмал
- 3) дифениламин
- 4) мурексид

3. Установите правильную последовательность действий, готовя бюретку для комплексометрического титрования:

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| а) вылить воду | д) вынуть из штатива |
| б) промыть Тг-Б (3 раза~ 1мл) | ж) закрепить в штатив |
| в) налить Тг-Б выше 0 | з) вытеснить воздух из носика бюретки |
| г) убрать воронку | и) довести до 0 |

4. Установите правильную последовательность действий при проведении анализа общей жесткости воды:

- а) подготовить бюретку к работе
- б) провести операцию титрования
- в) провести расчеты
- г) результаты титрования занести в таблицу
- д) подготовить исследуемую воду к работе.

3.3 Навыки, приобретаемые при изучении дисциплины

3.3.1 Модуль 1. Строение вещества

Выберите правильный вариант ответа:

1. Хлороводородная кислота взаимодействует с каждым из двух веществ (напишите уравнения реакций):

- 1) хлором и цинком
- 2) оксидом меди (II) и оксидом углерода (IV)
- 3) гидроксидом железа (II) и нитратом серебра
- 4) гидроксидом калия и хлоридом калия

2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:



3. Электронная формула иона $\overset{2+}{\text{Э}} 3s^2 3p^6$ соответствует атому:

- | | | | |
|-------|------|-------|-------|
| 1) Ca | 2) K | 3) Sc | 4) Cl |
|-------|------|-------|-------|

4. Атому Fe в возбужденном состоянии соответствует формула:

- | | |
|---------------------|---------------------|
| 1) $4s^1 3d^6 4p^1$ | 3) $4s^0 3d^6 4p^2$ |
| 2) $4s^2 3d^7$ | 4) $4s^1 3d^5 4p^2$ |

5. Низшая степень окисления для элемента с электронной формулой $4s^2 3d^{10} 4p^4$ равна:

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

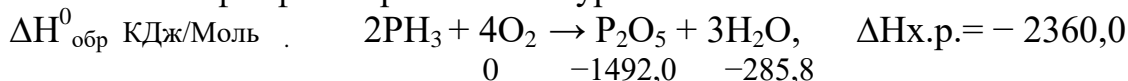
6. Пространственная конфигурация плоская треугольная соответствует частицам (два варианта ответа):

- 1) PH_3 2) BH_3 3) SCl_6 4) SO_3

3.3.2 Модуль 2. Общие закономерности химических процессов.

Выберите правильный вариант ответа:

1. Окисление фосфина протекает по уравнению:



теплота образования фосфина (PH_3) равна:

- 1) + 105,2 КДж/Моль 3) + 92 КДж/Моль
2) + 5,3 КДж/Моль 4) -5,3 КДж/Моль

2. Если энтальпия образования MgO равна (- 600 КДж/моль), то количество теплоты, выделяемое при сгорании 24 г магния, равно _____ КДж

- 1) 150,5 2) 300 3) 600 4) 794

3. При повышении давления в 2 раза скорость реакции $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightarrow 2\text{SO}_3(\text{г})$ увеличивается

- 1) в 4 раза 2) в 6 раз 3) в 8 раз 4) в 2 раза

4. При проведении обратимой реакции $2\text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \leftrightarrow 2\text{CO}_2(\text{г})$ начальные концентрации CO и O_2 были соответственно равны 0,8 и 0,5 моль/л, а в состоянии равновесия концентрация CO_2 составила 0,2 моль/л, тогда константа равновесия равна _____

- 1) 0,27 2) 4,56 3) 5,01 4) 6,03

3.3.3 Модуль 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы

Выберите правильный вариант ответа:

1. Объём 0,1N раствора NaOH , необходимый для нейтрализации 20 мл 0,2N раствора хлороводородной кислоты равен _____ мл

- 1) 40 2) 35 3) 30 4) 20

2. 2 литра 0,2M раствора H_2SO_4 содержат _____ г чистого вещества

- 1) 39,2 2) 19,6 3) 9,84 4) 78,4

3. Масса железного купороса ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) – гептагидрата сульфата железа (II), необходимая для приготовления 200 г 5%-ного раствора сульфата железа (II), равна _____ г

- 1) 18,3 2) 9,15 3) 36,6 4) 27,5

4. Давление паров воды при 25°C составляет 3,167 кПа. Давление пара (кПа) над раствором в 450 г которого содержится 180 г глюкозы, равно _____ кПа

- 1) 1,267 2) 2,969 3) 1,198 4) 1,900

5. Осмотическое давление раствора, содержащего 0,2 г растворенного вещества в 300 мл раствора при 27°C равно 27,7 кПа. Молярная масса растворенного вещества равна _____

- 1) 60 2) 30 3) 90 4) 66

6. Уравнению реакции $\text{Fe(OH)}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{FeSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ соответствует сокращенное ионное уравнение:

- 1) $\text{Fe}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{FeSO}_4$ 3) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
2) $\text{OH}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ 4) $\text{Fe(OH)}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$

7. Сокращенное ионное уравнение $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ соответствует взаимодействию веществ

- 1) CaCl_2 и Na_2CO_3 3) CaS и CO_2
2) Ca(OH)_2 и CO_2 4) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ и K_2CO_3

8. При взаимодействии оксида углерода (IV) с избытком раствора KOH образуется _____

- 1) карбонат калия и вода 3) гидрокарбонат калия
2) карбонат калия 4) гидрокарбонат калия и вода

Сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении равна _____

9. При взаимодействии ионов Cu^{2+} с сероводородом (H_2S) наблюдается образование _____

- 1) черного осадка 3) бурого осадка
2) белого осадка 4) темно-синего осадка

10. Одним из продуктов гидролиза ортофосфата натрия по второй ступени является

- 1) NaH_2PO_4 3) Na_2HPO_4
2) H_3PO_4 4) NaHPO_4

11. Щелочная среда образуется при растворении в воде каждой из двух солей

- 1) KNO_3 и K_3PO_4 3) K_2S и K_3PO_4
2) FeSO_4 и KCl 4) K_2SO_4 и CH_3COOK

12. Метилоранж красный при растворении в воде каждой из двух солей:

- 1) $\text{Fe(NO}_3)_2$ и CuSO_4 3) ZnCl_2 и Li_2CO_3
2) Na_2SO_4 и K_2S 4) CrCl_3 и KCl

13. При взаимодействии водных растворов солей сульфата алюминия и карбоната натрия, сумма коэффициентов в кратком ионном уравнении равна

- 1) 9 2) 10 3) 13 4) 15

14. В уравнении для расчета константы гидролиза цианида натрия не учитывается значение концентраций

- 1) $[Na]$ 2) $[HCN]$ 3) $[OH^-]$ 4) $[CN^-]$

15. В уравнении реакции $Mg + H_2SO_4$ (конц.) \rightarrow _____ коэффициент перед окислителем _____

- 1) 5 2) 4 3) 8 4) 4

16. В уравнении реакции, схема которой



сумма коэффициентов _____

- 1) 20 2) 25 3) 30 4) 15

Дайте полное решение задания, используя ионно-электронный метод.

3.3.4 Модуль 4. Комплексные соединения

Выберите правильный вариант ответа

1. $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ является:

- 1) слабым электролитом 3) инертным соединением
2) сильным электролитом 4) неэлектролитом

2. Константа нестойкости $Na_3[AlF_6]$ имеет математическое выражение:

- 1) $[AlF_6^{3-}] / [Al^{3+}] \cdot [F^-]^6$ 3) $[Al^{3+}] \cdot [AlF_6^{3-}] / [F^-]^6$
2) $[Al^{3+}] \cdot [F^-]^6 / [AlF_6^{3-}]$ 4) $[F^-]^6 \cdot [AlF_6^{3-}] / [Al^{3+}]$

3. Более устойчивое комплексное соединение

- 1) $K_4[Fe(CN)_6]$ $K_H = 10^{-37}$ 3) $[Zn(NH_3)_4]SO_4$ $K_H = 10^{-10}$
2) $[Co(NH_3)_6]Cl_2$ $K_H = 10^{-36}$ 4) $K_2[HgI_4]$ $K_H = 10^{-31}$

4. Сокращенное ионное уравнение соответствует взаимодействию веществ



- 1) $BaCl_2$ и $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ 3) $BaCO_3$ и $CuSO_4$
2) $BaSO_4$ и H_2SO_4 4) $BaCO_3$ и $CuSO_4$

5. $K_2[Zn(CN)_4] + NiCl_2 \rightarrow K_2[Ni(CN)_4] + ZnCl_2$



эта реакция (два варианта):

- 1) обмена лигандами 3) обмена Ц.А.
2) невозможна 4) возможна

3.3.5 Модуль 5. Химическая идентификация и анализ вещества

1. Установите соответствие между химическими реакциями, протекающими в растворе при определении массы кальция в 1 л молока и этапами практической работы.

Химизм процесса

- А) $\text{Ca}^{2+} + \text{Ind}^- \leftrightarrow \text{CaInd}^+$,
 Б) $\text{CaInd}^+ + [\text{H}_2\text{Tr}]^{2-} \leftrightarrow [\text{CaTr}]^{2-} + \text{Ind}^- + 2\text{H}^+$
 В) $\text{Ca}^{2+} + \text{HInd}^{2-} \leftrightarrow \text{CaInd}^- + \text{H}^+$,
 Г) $\text{CaInd}^- + [\text{H}_2\text{Tr}]^{2-} \leftrightarrow [\text{CaTr}]^{2-} + \text{HInd}^{2-} + \text{H}^+$

Этапы практической работы

- 1) подготовка исследуемого раствора (молока) к работе
 2) операция титрования

2. Установите соответствие между химическими реакциями, протекающими в растворе при определении общей жесткости воды и этапами практической работы:

Химизм процесса

- А) $\text{Ca}^{2+} + \text{HInd}^{2-} \leftrightarrow \text{CaInd}^- + \text{H}^+$,
 Б) $\text{CaInd}^- + [\text{H}_2\text{Tr}]^{2-} \leftrightarrow [\text{CaTr}]^{2-} + \text{HInd}^{2-} + \text{H}^+$,
 В) $\text{Mg}^{2+} + \text{HInd}^{2-} \leftrightarrow \text{MgInd}^- + \text{H}^+$,
 Г) $\text{MgInd}^- + [\text{H}_2\text{Tr}]^{2-} \leftrightarrow [\text{MgTr}]^{2-} + \text{HInd}^{2-} + \text{H}^+$

Этапы практической работы

- 1) подготовка исследуемого раствора (воды) к работе
 2) проведение операции титрования

3. На титрование 50 мл исследуемого раствора с хромогеном черным израсходовано 20 мл 0,05 н. раствора трилона Б, а при титровании такого же объема раствора с мурексидом - 15 мл 0,05 н. раствора трилона Б. Масса ионов магния в 250 мл исследуемого раствора равна ___ г .

- 1) 0,0188 2) 0,0563 3) 0,025 4) 0,0780

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций текущего контроля и промежуточной аттестации

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по программе конкретной дисциплины, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается зачет и экзамен.

Экзамен может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. Экзамены оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценки устного ответа на экзамене

Оценка «5» ставится, если студент:

– Показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей;

– Умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. Устанавливать межпредметные (на основе ранее приобретенных знаний) и внутрипредметные связи. Последовательно, чётко, связно, обоснованно и безошибочно излагать учебный материал; давать ответ в логической последовательности с использованием принятой терминологии; делать собственные выводы; формулировать точное определение и истолкование основных понятий, законов, теорий; при ответе не повторять дословно текст учебника; излагать материал литературным языком; правильно и обстоятельно отвечать на дополнительные вопросы преподавателя. Самостоятельно и рационально использовать наглядные пособия, применять систему условных обозначений при ведении записей, сопровождающих ответ. Допускает не более одного недочёта, который легко исправляет по требованию преподавателя.

Оценка «4» ставится, если студент:

– Показывает знания всего изученного программного материала. Дает полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из

наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

– Умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутриспредметные связи.

– Не обладает достаточным навыком работы со справочной литературой, учебником, первоисточниками (правильно ориентируется, но работает медленно).

Оценка «3» ставится, если студент:

– Усвоил основное содержание учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, не препятствующие дальнейшему усвоению программного материала;

– Материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно;

– Показывает недостаточную сформированность отдельных знаний и умений; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки.

– Допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие;

– Испытывает затруднения в применении знаний, необходимых для решения задач различных типов;

– Отвечает неполно на вопросы преподавателя (упуская и основное), или воспроизводит содержание текста учебника, но недостаточно понимает отдельные положения, имеющие важное значение в этом тексте;

– Обнаруживает недостаточное понимание отдельных положений при воспроизведении текста учебника (записей, первоисточников) или отвечает неполно на вопросы преподавателя, допуская одну-две грубые ошибки.

Оценка «2» ставится, если студент:

– Не усвоил и не раскрыл основное содержание материала;

– Не делает выводов и обобщений;

– Не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов;

– Имеет слабо сформированные и неполные знания и не умеет применять их к решению конкретных вопросов и задач по образцу;

– При ответе (на один вопрос) допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить даже при помощи преподавателя.

Вопросы для подготовки к экзамену по неорганической и аналитической химии

1. Модель строения атома по Резерфорду. Определение атома и основные элементарные частицы его, их характеристика. Химический элемент. Изотопы
2. Квантово-механическая модель строения атома. «Дуализм», природы электрона. Понятие об атомной орбитали, ее виды.
3. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел: главное $-n$, орбитальное $-l$, магнитное $-m$ и спиновое $-s$. Их значения и характеристики.
4. Электронные формулы многоэлектронных атомов: Принцип Паули, следствие из принципа Паули. Емкость подуровней. Правило Гунда.
5. Принцип минимального запаса энергии. Правило Клечковского. Реальная электронная формула многоэлектронного атома.
6. Структура Периодической системы с точки зрения строения атома: s-, p-, d- и f- элементы, их положение в П.С.Э.
7. Периодический закон Д.И.Менделеева в свете строения атома. Периодическая система (современная формулировка). Периоды (малые и большие). Группы (А-главные и В- побочные), их характеристики.
8. Валентные электроны., их графическое изображение для элементов: s-, p-, d- и f- семейства. Стационарное и возбужденное состояние атома, условия возбуждения. Пояснить на примере Fe.
9. Положение d-элементов в П.С.Э. Элементы с электронным проскоком. Электронные и графические формулы валентных электронов в нормальном и возбужденном состоянии. Устойчивые степени окисления, примеры соединений в устойчивых степенях окисления на примере Cr.
10. Периодичность изменения свойств атомов: радиуса, энергии ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности. Их изменение в периоде и в группе.
11. Особенности строения атомов металлов и неметаллов, их положение а П.С.Э, определение степени окисления. Изменение металлических и неметаллических свойств в периодах и группах.
12. Ковалентная связь. Определение и ее образование на примере молекулы водорода. Энергия связи. Длина связи.
13. Физический смысл ковалентной связи. σ - и π - связи, их особенности. Пояснить на примерах молекул F_2 , N_2 .
14. Характеристики ковалентной связи: энергия, длина связи, кратность. Факторы, влияющие на энергию связи.
15. Механизм образования ковалентной связи. Обменный и донорно-акцепторный на примере молекулы NH_3 и $[NH_4]^+$.
16. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, поляризуемость. Пояснить на примерах молекул H_2 , NH_3 .
17. Теория гибридизации атомных орбиталей, ее виды: sp , sp^2 , sp^3 , sp^3

и sp^3d^2 . Пространственная конфигурация молекул.

18. Полярность химической связи. неполярная и полярная ковалентная связь. Дипольный момент связи.

19. Виды химических связей: ионная, металлическая, водородная, механизмы их образования и особенности.

20. Тепловой эффект химических реакций. Первый закон термодинамики. Энтальпия. экзотермические и эндотермические реакции.

21. Термохимические уравнения, их отличительные признаки. Закон Гесса. I-ое следствие из закона Гесса, его математическое выражение. Стандартная теплота (энтальпия) образования вещества.

22. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в изолированной системе.

23. Свободная энергия Гиббса. Ее расчеты. Критерии самопроизвольного протекания процесса.

24. Скорость химической реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции(примеры), закон действующих масс. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл и факторы влияющие на константу.

25. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих вещества, температура, (активные молекулы, энергия активации) и катализаторы.

26. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие, его динамический характер. Константа химического равновесия, ее вывод на примере реакции: $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$

27. Химическое равновесие и его смещение, согласно принципа Ле Шателье. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия, пояснить на примере реакции: $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$

28. Определение понятия раствора. Истинные растворы. Растворы неэлектролитов, примеры. Осмос. осмотическое давление.

29. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа. Биологическое значение осмотического давления.

30. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара. Первый закон Рауля.

31. Растворы неэлектролитов. Условия кипения растворов. Температура кипения растворов. Второй закон Рауля. Эбулиоскопическая постоянная, ее физический смысл.

32. Растворы неэлектролитов. Условия замерзания растворов. Температура замерзания растворов. Второй закон Рауля. Криоскопическая постоянная, ее физический смысл.

33. Растворы электролитов. Электрическая диссоциация. Теория электролитической диссоциации, ее основные положения, подтвердить на примерах.

34. Степень электролитической диссоциации. Факторы, влияющие на степень диссоциации.

35. Ряды сильных и слабых электролитов. Привести примеры.

36. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых кислот, подтвердить примерами

37. Кислоты. Общие свойства кислот с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые кислоты, их диссоциация. Окраска индикаторов. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства кислот.

38. Основания. Общие свойства оснований с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сильные и слабые основания, их диссоциация. Окраска индикаторов. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства оснований.

39. Соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. классификация солей и диссоциация средних, двойных, смешанных, кислых, основных и комплексных солей.

40. Средние соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения средних солей.

41. Кислые соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения кислых солей.

42. Основные соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация. Молекулярно-ионные уравнения, характеризующие общие свойства и способы получения основных солей.

43. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Условия протекания. Правила написания ионных уравнений реакций. Привести примеры.

44. Составьте молекулярно-ионные уравнения реакций между предложенными веществами:

а) сульфатом алюминия и гидроксидом аммония.

б) карбонатом натрия и серной кислоты.

45. Правила составления молекулярно-ионных уравнений по кратким ионным уравнениям: а) $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

46. Слабые электролиты. Диссоциации слабых электролитов. Степень и константа диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления Оствальда.

47. Химическое равновесие в растворах слабых электролитов. Вывод константы диссоциации уксусной кислоты, ее физический смысл.

48. Оксиды, их классификация. Химические свойства и способы получения.

49. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Роль концентраций ионов водорода биологических процессах живых организмов.

50. Водородный показатель. Рассчитайте рН и рОН 0,01 молярного раствора NaOH.

51. Раствор, в 500 мл которого растворено 1,825г HCl имеют рН, равный...

52. Раствор серной кислоты имеет рН=1, концентрация H_2SO_4 в растворе равна моль/л.

53. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора, молярная концентрация эквивалента, моляльная концентрация, титр.

54. Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей.

55. Степень гидролиза солей, факторы, влияющие на степень гидролиза.

56. Гидролиз солей. Константа гидролиза солей. Ее вывод на примере соли нитрита калия.

57. Степень гидролиза и константа гидролиза из взаимосвязь. Вывести K гидролиза соли KCN.

58. Обратимый гидролиз солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой. Составьте ионно-молекулярное уравнение гидролиза соли карбоната натрия. Вывести константу гидролиза по 1-ой ступени.

59. Обратимый гидролиз солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой. Составьте ионно-молекулярное уравнения гидролиза соли хлорида алюминия и вывести константу гидролиза по первой ступени.

60. Полный необратимый гидролиз солей, образованных слабыми основаниями и слабыми кислотами. Составьте ионно-молекулярное уравнение гидролиза соли сульфида алюминия.

61. Совместный гидролиз солей. Составить молекулярно-ионные уравнения реакций взаимодействия водных растворов солей сульфата хрома(III) и карбоната калия.

62. Теория окислительно-восстановительных реакций с точки зрения строения атома. Основные положения.

63. Окислительно-восстановительные реакции. Их сущность. важнейшие восстановители с точки зрения строения атомов. Определение по формуле. Привести примеры.

64. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители с точки зрения строения атомов. Определение по формуле. Привести примеры.

65. Типы окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные, внутримолекулярные, диспропорционирование, сопропорционирование) привести примеры.

66. Количественная характеристика окислительно-восстановительных свойств веществ. Стандартный окислительн-восстановительный потенциал. Расчет ЭДС. Критерии протекания окислительно-восстановительных реакций. Роль ОВР в организме.

67. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в кислой среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.

68. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в щелочной среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.

69. ОВР. Алгоритм подбора коэффициентов в нейтральной среде ионно-электронным методом (метод полуреакций). Поясните на примере взаимодействия перманганата калия с сульфитом натрия.

70. Особенности взаимодействия азотной кислоты с металлами. Пояснить на примере.

71. Особенности взаимодействия серной кислоты с металлами. Пояснить на примере.

72. Комплексные соединения. Координационная теория строения комплексных соединений Вернера. Строение координационной сферы и внешней сферы. Пояснить на примере $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$.

73. Реакции комплексообразования на примере образования хлорида аммония. Характер связей между Ц.А. и лигандами.

74. Классификация комплексных соединений в зависимости от заряда внутренней сферы на примерах: хлорида диаминсеребра(I); гидроксида тетраамминмеди(II); гексацианоферрат(III) калия; тетрахлорадиамминплатины(IV) тринитротриамминкобальта (III). Характер связи между ионами внутренней и внешней сферы.

75. Комплексные соединения, факторы, влияющие на комплексообразующую способность Ц.А. (природа Ц.А., величина заряда, радиус лигандов) Пояснить на примерах.

76. Комплексные соединения. Донорные атомы лигандов. Дентантность лиганда, (моно и полидентантные лиганды). Хелаты. Пояснить на примере образования этиленгликолята меди(II). Хелатный эффект.

76. Роль внутримолекулярных (хелатных, клешневидных комплексных соединений в жизнедеятельности живых организмов и в аналитической химии).

77. Свойства ионных комплексных соединений. Первичная и вторичная диссоциация. Вывод константы нестойкости, ее физический смысл на примере сульфата тетраамминмеди (II).

78. Химические свойства комплексных соединений. Реакции обмена внешнесферными ионами, центральными атомами, лигандами, ОВР. Критерии протекания данных реакций.

79. Химия S-элементов. Na

80. Химия S-элементов. H

81. Химия S-элементов. K

82. Химия S-элементов. Mg

83. Химия S-элементов. Ca

84. Химия p-элементов. B

85. Химия p-элементов. Al

86. Химия p-элементов. C

87. Химия p-элементов. Si

88. Химия p-элементов. Pb

89. Химия p-элементов. N

90. Химия p-элементов. P

91. Химия p-элементов. O

92. Химия p-элементов. S

93. Химия p-элементов. Se

94. Химия p-элементов. F

95. Химия p-элементов. Cl

96. Химия p-элементов. J

97. Химия d-элементов. Cr

98. Химия d-элементов. Mo

99. Химия d-элементов. Mn

100. Химия d-элементов. Fe

101. Химия d-элементов. Ni

102. Химия d-элементов. Cu

103. Химия d-элементов. Zn

104. Химия d-элементов. Co

105. Химия d-элементов. Hg

106. Объемные (титрометрические методы анализа). принцип титрометрических методов анализа и область их применения. операция титрования, точка эквивалентности.

107. Основные расчеты в титрометрии. способы приготовления стандартных растворов.

108. Измерительная посуда (бюретки, пипетки, мерные колбы, цилиндры) правила работы с ней.

109. Комплексометрическое титрование. Сущность метода. Реакции, лежащие в основе этого титрования. Особенности используемых титрантов (комплексоны, комплексоны) Хелатообразующие индикаторы (металлоиндикаторы)

110. Определение общей жесткости воды. Ход работы, химические реакции, протекающие в колбочке и при титровании. определение точки эквивалентности. Расчеты общей жесткости воды.

111. Определение массы Ca^{2+} в 1 л молока. Ход работы. Расчеты.

Алгоритм ответа по химии элементов

1. Электронная формула (семейство и тип элемента).
2. Графическое изображение валентных электронов в нормальном и возбужденном состояниях.
3. Окислительно – восстановительные свойства атомов.
4. Возможные устойчивые степени окисления.
5. Примеры соединений (оксиды, гидроксиды, соли, водородные соединения неметаллических элементов.)
6. Характер соединений и их свойства.
7. Является макро или микроэлементом.
8. Биологическая роль ионов и соединений.
9. Токсичность.
10. Использование простых веществ и соединений в ветеринарной медицине.

Примеры экзаменационных билетов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра химии

экзаменационный билет № 1

по дисциплине неорганическая и аналитическая химия

1. Количественные характеристики гидролиз солей: степень гидролиза и константа гидролиза их взаимосвязь. Вывести К гидролиза соли KCN.
2. Какой объем HCl с массовой долей 30% ($\rho=1,15\text{г/мл}$) нужно для приготовления 200 мл с концентрацией 0,1 моль/л
3. Определите тип гибридизации орбиталей Ц.А. в молекулах: CO_2 и SO_2 .
4. Строение атомов кальция. Роль кальция в жизнедеятельности живых организмов.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры протокол № _____ « »
_____ 20 г.

Зав.кафедрой _____

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра химии

экзаменационный билет № 2

по дисциплине неорганическая и аналитическая химия

1. Структура Периодической системы с точки зрения строения атома: s-, p-, d- и f-элементы, их положение в П.С.Э. Валентные электроны, их графическое изображение для элементов: s-, p-, d- семейства.
2. На титрование 30 мл хлороводородной кислоты затрачено 15 мл 0,15N раствора КОН. Масса кислоты в 200 мл раствора равна.
3. Напишите в молекулярном и ионном виде: $\text{Fe}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightarrow$
 $\text{BaCl}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
4. Кобальт, строение атома. Роль кобальта в жизнедеятельности живых организмов.

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры протокол № _____ « »
_____ 20 г.

Зав.кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	50	25.10.17. Пр.п. 7	<i>А.А. -</i>
2	28	05.09.18 Пр.п. 2	<i>А.А. -</i>
3	29	05.06.19. Пр.п. 20	<i>А.А. -</i>
4	50	26.08.20 Пр.п. 1	<i>А.А. -</i>
5	51	20.11.20 Пр.п. 5	<i>А.А. -</i>
6	51	31.08.21 Пр.п. 1	<i>А.А. -</i>

Активаци
Чтобы акти