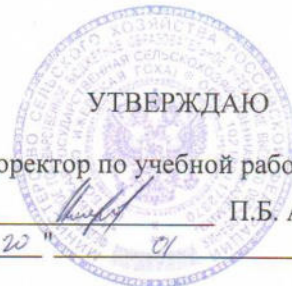


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Пер. № Б-12-22



Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

" 20 " 01 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Химия**

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Профиль *«Электрооборудование и электротехнологии»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Ижевск 2016

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Цель 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.....	8
5. Образовательные технологии.....	18
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	19
7. Учебно-методическое и информационное освоение дисциплины.....	46
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	50
Приложение.....	55

## **1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цель изучения дисциплины** – приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для освоения программ дисциплин профессионального цикла подготовки бакалавров агроинженерного профиля. Дисциплина базируется на знаниях школьного курса общеобразовательной средней школы по химии, математике, физике.

### **Задачи:**

- получение углубленных знаний о строении и свойствах неорганических веществ;
- изучение теоретических основ и общих закономерностей протекания химических реакций;
- получение представлений об основах электрохимии: химических источниках электрической энергии, электролизе, коррозии металлов и их защите;
- овладение методами химической идентификации веществ;
- заложение основ знаний об экологических проблемах общества.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции ОПК-2.

Цикл Б1.Б.12, дисциплина осваивается на первом курсе во втором семестре. Форма контроля – РГР, экзамен.

Заочное обучение предполагает освоение дисциплины на первом курсе, в первом семестре с контрольной работой и сдачей экзамена во втором семестре.

Учебная дисциплина «Химия» входит в базовую часть математического и естественного цикла. Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Для изучения дисциплины «химия» необходимы следующие знания умения и навыки:

**знание:** фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термо-динамику и кинетику, реакционную способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними.

**умение:** использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в сфере АПК

**навыки:** выполнения основных химических лабораторных операций для экспериментального исследования химических явлений.

Результаты изучения дисциплины должны способствовать освоению последующих специальных профессиональных дисциплин учебного плана.

## 2.1 Содержательно-логические связи дисциплины «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
Математика	Биология с основами экологии
Физика	Безопасность жизнедеятельности
Материаловедение.	
Технология конструкционных материалов	

### **3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО):

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2: способностью к использованию основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности.

### 3.1 Перечень компетенций

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть навыками
Теоретическое обучение				
<b>ОПК - 2</b>	способностью к использованию основных законов естественно научных дисциплин в профессиональной деятельности	<p>фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакцию способность веществ.</p> <p>Химическую идентификацию, процессы коррозии методы борьбы с ними. классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ. Свойства химических элементов (металлов) методы анализа веществ свойства растворов неэлектролитов, электрохимических процессов</p>	<p>использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в области АПК. Определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбрать наиболее оптимальные прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в периодической системе Д.И. Менделеева сравнивать полученные данные и идентифицировать их с применяемыми методами использовать основные законы в профессиональной деятельности; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов</p>	<p>базовых знаний и умений для изучения последующих дисциплин формулирования правильных выводов и оценивания возможности использования химических материалов в производственной деятельности выполнения основных химических лабораторных операций Математического метода анализа информационными и технологиями, физико-химическими методами анализа</p>

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины (очно) составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Семестр	Количество часов					
	Аудиторная работа	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация	Всего
2	72	45	36	36	27 - экзамен	144

### 4.1.1 Структура дисциплины II семестр, I год обучения (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	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	2	1-3 2-5	<b>1. Строение вещества</b>	16						
2	2	1	1.1 Вводная лекция. Квантовая механическая модель строения атома. Квантовые числа.		2				2	Конспект
3	2	1 3	1.2 Строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов.		2		2		2	Тесты. Задание № 2.
4	2	- 2	1.3 Классы неорганических веществ				2		4	Задание № 1. Тесты
5	2	2 4	1.4 Определение и характеристики химической связи. Ковалентная связь.		2		2		2	Задание № 3. Тесты.
6	2	3 5	1.5 Пространственная структура молекул. Теория гибридизации.		2		2		2	Задание № 3. Тесты.
7	2	4-6 6-9	<b>2. Общие закономерности химических</b>	14						



<b>процессов</b>										
8	2	4	2.1 Энергетика химических процессов. Первый закон термодинамики		2				2	
9	2	5	2.2 Второй закон термодинамики. Энергия Гиббса. Направленность химических реакций		2	2		2	Задание № 4. Тесты.	
		8								
10	2	6	Химическая кинетика		2	4		4	Задание № 5. Конспект.	
		6-7								
11	2	-	Рубежный тестовый контроль				2	2	Тесты. ИКР № 1.	
		9								
12	2	7-12	<b>3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы</b>	26						
		10-16								
13	2	7	3.1 Растворы. Общие свойства растворов неэлектролитов		2	2		1	Задание № 7. Тесты.	
		11								
14	2	-	3.2 Способы выражения концентрации растворов				2	1	Задание № 6. Тесты.	
		10								
15	2	8	3.3 Растворы электролитов. Кислотно-основные реакции в растворах		2			1		
		12								
16	2	9	3.4 Равновесие в растворах электролитов. Диссоциация воды, Кд, Кв, рН		2		2	1	Задание № 8. Тесты.	
17	2	10	3.5 Гидролиз солей. Факторы, влияющие на гидролиз.		2	2		2	Задание № 9. Тесты.	
		13								
18	2	11	Окислительно-восстановительные процессы		2	2		2	Задание № 10. Тесты.	
		14								
19	2	12	Окислительно-восстановительные свойства веществ. Виды реакций		2	2			Задание № 10. Тесты.	
		15								

20	2	-	Рубежный тестовый контроль				2		2	Тесты. ИКР № 2.
		16								
21	2	13-17	<b>4. Электрохимические процессы</b>	16						
		17-19								
22	2	13	4.1 Электродные потенциалы металлов. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Гальванические элементы.		2		2		2	Задание № 11. Тесты.
		17								
23	2	14	4.2 Химия металлов. Способы получения металлов. Идентификация катионов металлов: $Fe^{2+}$ , $Fe^{3+}$ , $Zn^{2+}$ , $Cu^{2+}$		2		2		3	Задание № 12. Тесты.  Задание № 14.
		18								
24	2	15	4.3 Коррозия металлов. Защита металлов от коррозии.		2		2		4	Задание № 13. Тесты.
		19								
25	2	16	Химические источники электрической энергии. Электрохимические энергоустановки		2				2	
26	2	17	Электролиз. Законы Фарадея. Применение электролиза		2				2	
			Промежуточная аттестация	27						Экзамен
27	Итого			144	36		36		45	

Общая трудоемкость дисциплины (заочно) составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

Семестр	Количество часов
---------	------------------

	Аудиторная работа	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	Промежуточная аттестация	Всего
1	121	45	6	8	9 - экзамен	144

#### 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	2		<b>1. Строение вещества</b>							
2	2		1.1 Строение атома		2		2		9	Задание № 2.
3	2		1.2 Классы неорганических веществ						9	Задание № 1.
4	2		1.3 Виды химических связей. Ковалентная связь						9	Задание № 3.
5	2		<b>2. Общие закономерности химических процессов</b>							
6	2		2.1 Энергетика химических процессов						9	Задание № 4.
7	2		2.2 Кинетика химических реакций						9	Задание № 5.
8	2		<b>3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы</b>							
9	2		3.1 Общие свойства растворов неэлектролитов						9	Задание № 7.
10	2		3.2 Способы выражения концентрации растворов						9	Задание № 6.

11	2		3.3 Растворы электролитов					9	Задание № 8.
12	2		3.4 Гидролиз солей					9	Задание № 9.
13	2		3.5 Окислительно-восстановительные реакции			2		9	Задание № 10.
14	2		<b>4. Электрохимические процессы</b>						
15	2		4.1 Металлы. Металлическая связь. Электродные потенциалы металлов. Гальванические элементы			2		9	Задание № 11.
16	2		4.2 Коррозия металлов и защита		2			9	Задание № 13.
17	2		4.3 Электролиз		2	2		9	Задание № 12.
18	2		4.4 Химия металлов					4	Задание № 14.
			Промежуточная аттестация	9					Экзамен
Всего				144	6	8		121	

#### 4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВПО)	
		ОПК2	общее количество компетенций
<b>Раздел 1. Строение вещества</b>	16	+	1
Тема 1. Строение атома	6	+	1
Тема 3. Классы неорганических веществ	2	+	1
Тема 4. Химическая связь	8	+	1
<b>Раздел 2. Общие закономерности химических процессов</b>	14	+	1
Тема 1. Энергетика химических процессов	6	+	

Тема 2. Химическая кинетика	6	+	
Тема 3. <u>Рубежный тестовый контроль</u> (раздел 1 – 2)	2	+	
<b>Раздел 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы</b>	26	+	1
Тема 1. Общие свойства растворов неэлектролитов	4	+	
Тема 2. Способы выражения концентрации	2	+	
Тема 3. Растворы электролитов	10	+	
Тема 4. Окислительно-восстановительные реакции	8	+	
Тема 5. <u>Рубежный тестовый контроль № 2</u> (раздел 3)	2	+	
<b>Раздел 4. Электрохимические процессы</b>	16	+	1
Тема 1. Электродные потенциалы. Гальванические элементы	4	+	
Тема 2. Химия металлов	4	+	
Тема 3. Коррозия металлов и защита	4	+	
Тема 4. Химические источники электрической энергии	2	+	
Тема 5. Электролиз	2	+	
	-		
Итоговый тестовый экзамен	36	+	1

#### 4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№№ 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; <math>\sigma</math> и <math>\pi</math>- связи; характеристики связи: энергия связи, длина связи,</p>

		кратность связи; полярность связи; дипольный момент связи, направленность связи; теория гибридизации А.О.
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 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; особенности взаимодействия металлов с кислотами окислителями.</p>

4.	4. Электрохимические процессы	<p>Металлическая связь, металлическая кристаллическая решетка; двойной электрический слой и электродный потенциал; факторы, влияющие на электродный потенциал металла: природа металла, способность к гибридизации, концентрации ионов металла в растворе, температура; стандартный водородный электрод и водородная шкала электродных потенциалов; уравнение Нернста. Гальванический элемент Даниэля-Якоби; расчет ЭДС, химические источники тока: марганцово-цинковый сухой элемент, свинцовый сернокислотный аккумулятор, концентрационный и топливный водородно-кислородный элемент.</p> <p>Способы получения металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов. Последовательность разрядки ионов при совместном присутствии в растворах, как функция равновесных электродных потенциалов.</p> <p>Электролиз с инертным и растворимым анодом; электролитическое получение и очистка металлов, нанесение гальванических покрытий; закон Фарадея, выход по току.</p> <p>Коррозия металлов, причины возникновения. Классификация коррозии по характеру разрушения металла, по механизму протекания (химическая и электрохимическая); идентификация ионов <math>\text{Cu}^{2+}</math>, <math>\text{Zn}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{2+}</math>, <math>\text{Fe}^{3+}</math>; рассмотрение возможности электрохимической коррозии в заданной среде с доступом кислорода воздуха.</p> <p>Защита металлов и сплавов от коррозии, их классификация. Легирование, изоляционное покрытие, металлические покрытия, протекторная защита и электрозащита, ингибирование, рациональный подбор конструкционных материалов.</p>
----	-------------------------------	---

#### 4.4 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	Химическая кинетика, факторы, влияющие на скорость химических реакций. Химическое равновесие.	4
7	химических процессов	Энергетика химических процессов	2
8		Первый рубежный тестовый контроль. ИКР № 1	2

9	3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы	Способы выражения концентрации растворов	2
10		Общие свойства растворов неэлектролитов	2
11		Кислотно-основные реакции в растворах Равновесие в растворах электролитов	2
12		Гидролиз солей; факторы, влияющие на гидролиз	2
13		Окислительно-восстановительные процессы	2
14		Окислительно-восстановительные свойства веществ	2
15		Второй рубежный тестовый контроль. ИКР № 2	2
16	4. Электрохимические процессы	Электродные потенциалы металлов. Г.Э.	2
17		Способы получения металлов. Химия металлов	2
18		Коррозия металлов. Защита от коррозии	2
Итого			36

#### 4.5 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  Тема 2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева. Периодичность свойств химических элементов Тема 3. Ковалентная связь. Пространственная структура молекул. Теория гибридизации	4   8	Работа с учебной литературой: Задание № 1.  Конспект.  Задание № 2.  Задание № 3. Задание № 3.	Опрос, проверка конспекта, оценка задания № 1.  Проверка заданий и оценка. Проверка заданий и оценка.  Проверка заданий и оценка. Проверка заданий и оценка.
2.	Раздел 2. Общие закономерности. Тема 1. Энергетика химических реакций Тема 2. Кинетика химических реакций Тема 3. Рубежный тестовый контроль. ИКР № 1	10	Задание № 4.  Конспект. Задание № 5.  Задания № 1 - № 5. Тесты.	Проверка заданий и оценка. Проверка заданий и оценка. Проверка заданий.
3.	Раздел 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы Тема 1. Способы выражения концентрации растворов Тема 2. Растворы неэлектролитов Тема 3. Растворы электролитов	10	Задание № 6.  Задание № 7.  Задание № 8.	Проверка заданий и оценка. Проверка заданий и оценка. Проверка заданий и оценка.



	<p>Тема 4. Гидролиз солей. Тема 5. Окислительно-восстановительные реакции Тема 6. Рубежный тестовый контроль</p>		<p>Задание № 9. Задание № 10. Задания № 6 - № 10. Тесты.</p>	<p>Проверка заданий и оценка. Проверка заданий и оценка. Проверка заданий</p>
4.	<p>Раздел 4. Электрохимические процессы Тема 1. Электродные потенциалы. Гальванические элементы Тема 2. Электролиз.  Тема 3. Коррозия металлов  Тема 4. Свойства металлов  Экзамен Итого самостоятельная работа:</p>	<p>13      27 45</p>	<p>Задание № 11.  Задание № 12.  Задание № 13.  Задание № 14.</p>	<p>Проверка заданий и оценка.  Проверка заданий и оценка Проверка заданий и оценка. Проверка заданий и оценка.</p>

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

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

				неэлектролитов		
9.	2	ВК ТАт	ОПК-2	Растворы электролитов	Тестовый контроль	13
10.	2	ВК ТАт	ОПК-2	Гидролиз солей	Тестовый контроль	14
11.	2	ВК ТАт	ОПК-2	Окислительно-восстановительные реакции	Тестовый контроль	13
12.	2	ВК ТАт ПрАт	ОПК-2	ИКР № 2. Способы выражения концентрации растворов; общие свойства растворов неэлектролитов; растворы электролитов; гидролиз солей; окислительно-восстановительные реакции	Тестовый контроль	25
13.	2	ВК ТАт	ОПК-2	Электродные потенциалы. Гальванические элементы	Тестовый контроль	9
14.	2	ВК ТАт	ОПК-2	Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии	Тестовый контроль	11
15.	2	ВК ТАт	ОПК-2	Электролиз	Тестовый контроль	14
16	2	ВК ТАт	ОПК-2		Экзамен	76

\*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 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.

**Критерии оценивания студента для получения зачёта по лабораторным работам:**

«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 внутрисубъектные 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) С; 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  $\overset{2+}{\text{Э}} 3s^2 3p^6$  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)  $-4$ .

**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:

- Атом – это .....
- Изотопы – это .....
- Спиновое квантовое число** обозначается буквой ....., принимает значения ....., характеризует .....
- Возбуждение атома возможно, при условиях: 1) ..... ;  
 2) ..... ;  
 3) .....
- Главная подгруппа (A) - это .....
- Количественной характеристикой неметаллических свойств является величина, называемая ..... обозначается буквой .....
- 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  $k$  францию 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  $\text{Э}^{-1}4s^23d^3$  соответствует атому:

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

12. Атому *Ca* в возбужденном состоянии соответствует электронная формула:

- 1)  $4s^14p^1$ ;                3)  $4s^13d^1$ ;  
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:**

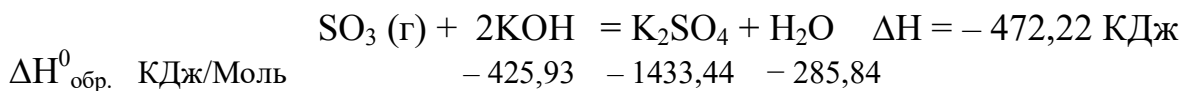
1. Электронная формула  $2s^2 2p^4$  соответствует атому:

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

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

- |             |           |           |
|-------------|-----------|-----------|
| 2) $SiCl_4$ | 3) $SF_4$ | 4) $SO_3$ |
|-------------|-----------|-----------|

3. Реакция протекает по уравнению:



Теплота образования  $SO_3$  ( $\Delta H_{\text{обр.}}^0$   $SO_3$ ) 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  $\sigma$  – 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  $\text{Y}^{+1}4s^23d^3$  соответствует атому:

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

12. Атому Ca в возбужденном состоянии соответствует электронная формула:

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) $4s^14p^1$ | 3) $4s^13d^2$ |
| 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 |

14. Вещества с ковалентной неполярной связью это:

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

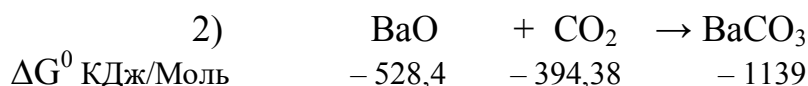
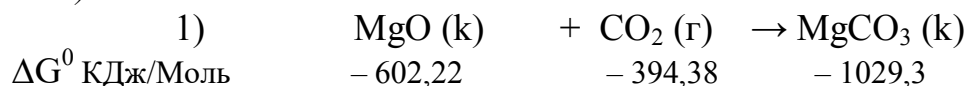
**15.**  $sp^3d$  – гибридизация в следующей частице:

- 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  $N_{2(r)} + O_{2(r)} \leftrightarrow 2NO_{(r)} \quad \Delta H > 0$  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

## ВАРИАНТ № 2

### Часть А Дайте полное решение заданий

#### Укажите номер правильного ответа:

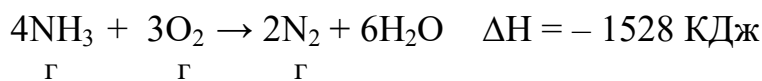
1. Электронная формула  $3s^2 3p^5$  соответствует атому:

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

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

- 1)  $NH_3$     3)  $OF_2$   
2)  $SiF_4$     4)  $SO_2$

3. Окисление аммиака протекает по уравнению:



$\Delta H^0_{\text{обр.}}$  КДж/Моль                                  0                                  0                                  -285,84

Теплота образования аммиака ( $\Delta H^0_{\text{обр.}} 4NH_3$ ) равна: **1)** - 92,15 КДж/Моль **3)** - 46,76 КДж/Моль  
**2)** 92,15 КДж/Моль **4)** + 46,76 КДж/Моль

4. Если энтальпия образования  $CO_2$  равна (- 393,5 КДж/моль), то количество теплоты, выделяемое при сгорании 24 г углерода, равно \_\_\_ КДж

- 1) 196,8                                  2) 305,3                                  3) 600,2                                  4) 787,0

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

начальные концентрации  $NO$  и  $O_2$  были соответственно равны 1,2 и 0,8 моль/л,

а в состоянии равновесия концентрация  $NO_2$  составила 0,4 моль/л, тогда

константа равновесия равна \_\_\_\_\_

- 1) 0,42                                  2) 0,84                                  3) 4    4) 8

### Часть В

#### Дополните:

1. Атом – это \_\_\_\_\_

2. Спиновое квантовое число обозначается буквой \_\_\_\_\_, принимает значения \_\_\_\_\_, характеризует \_\_\_\_\_



3. В группах (главных подгруппах А) сверху вниз радиус атома \_\_\_\_\_, энергия ионизации \_\_\_\_\_, ОЭО \_\_\_\_\_, увеличиваются свойства \_\_\_\_\_

4. Энергия связи – это \_\_\_\_\_

5. Число  $\sigma$  – 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         |

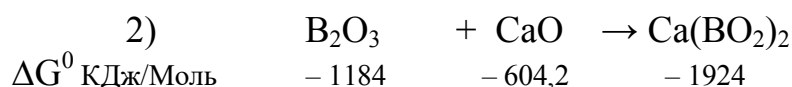
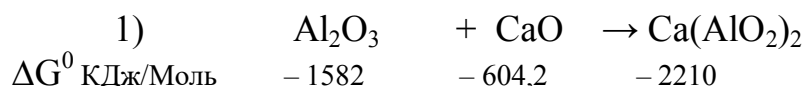
15.  $sp^3 d$  – гибридизация в следующей частице:

- |            |            |
|------------|------------|
| 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  $\text{CO}_2$

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

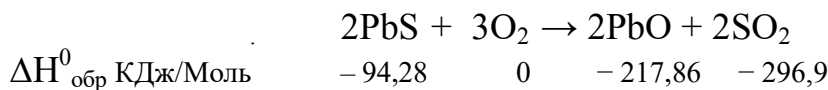
2. Пространственная конфигурация молекулы – линейная соответствует частицам (два варианта ответа):

1)  $\text{SO}_2$

3)  $\text{BeH}_2$



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.  $\pi$  - связь ( $\pi$ -) это связь – \_\_\_\_\_

5. Число  $\sigma$  – 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  $3\text{H}_{2(\text{r})} + \text{N}_{2(\text{r})} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(\text{r})}$ ,  $\Delta H < 0$  в сторону продуктов реакции необходимо \_\_\_\_\_

- 1) понизить концентрацию  $\text{H}_2$   
2) ввести катализатор  
3) уменьшить давление  
4) понизить температуру

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

- 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:

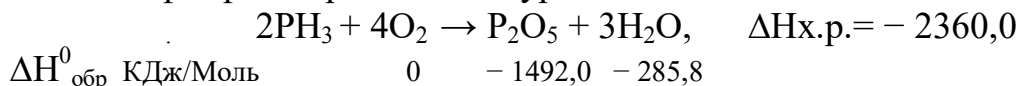
1. Электронная формула  $2s^2 2p^3$  соответствует атому:

- 1) В  
2) С  
3) N  
4) O

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

- 1)  $\text{PH}_3$   
2)  $\text{BH}_3$   
3)  $\text{SCl}_6$   
4)  $\text{SO}_3$

3. Окисление фосфина протекает по уравнению:



теплота образования фосфина ( $\text{PH}_3$ ) равна:

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

4. Если энтальпия образования  $\text{MgO}$  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:

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 расчетами) \_\_\_\_\_

	1) CaO	+	CO <sub>2</sub>	→	CaCO <sub>3</sub>
$\Delta G^\circ$ КДж/Моль	-604,2		-394,38		-1128,8

	2) SrO	+	CO <sub>2</sub>	→	SrCO <sub>3</sub>
$\Delta G^\circ$ КДж/Моль	-559,8		-394,38		-1137,6

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

## Электродные потенциалы. Гальванические элементы

### Вариант № 1

#### Дополните:

1. Анод – электрод, на котором протекает процесс \_\_\_\_\_
2. Электродный потенциал металла зависит от следующих факторов: 1. – 3.–  
2. – 4. –
3. Полуэлементом называют \_\_\_\_\_
4. Электродный потенциал металла при произвольных условиях рассчитывают по уравнению Нернста \_\_\_\_\_
5. Чем меньше алгебраическая величина стандартного электродного потенциала металла, тем \_\_\_\_\_
6. ЭДС гальванического элемента рассчитывается по формуле \_\_\_\_\_
7. Электродный потенциал серебряного электрода равен 0,740В ( $\varphi_{Ag^0 / Ag}^0 = 0,799В$ ), концентрация ионов  $Ag^+$  в растворе составляет \_\_\_\_\_ М

#### Выберите правильный вариант ответа:

8. В гальваническом элементе катод – кобальтовый электрод, тогда анод – электрод \_\_\_\_\_

- 1) оловянный                      2) свинцовый  
3) медный                            4) марганцовый

Условно – графическая схема гальванического элемента \_\_\_\_\_

Процессы на электродах \_\_\_\_\_

9. ЭДС гальванического элемента, состоящего из магниевых и свинцовых электродов, погруженных в 0,1М растворы их нитратов ( $\varphi_{Mg^{2+} / Mg^0}^0 = -2,37В$ ,

$\varphi_{Pb^{2+} / Pb^0}^0 = -0,126 В$ ) равна \_\_\_\_\_ В

- 1) 2,0                      2) 2,24;                      3) 1,1;                      4) 0,7

Рассмотрите работу гальванического элемента (процессы на электродах, их заряды).



# Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии

## Вариант № 1

### Дополните:

1. Коррозия металлов – это \_\_\_\_\_

2. Основные причины коррозии:      1. – \_\_\_\_\_ 2. – \_\_\_\_\_ 3. – \_\_\_\_\_  
4. – \_\_\_\_\_ 5. – \_\_\_\_\_ 6. – \_\_\_\_\_

3. Гальванический элемент в случае электрохимической коррозии отличается от обычного:

1. – \_\_\_\_\_ 2. – \_\_\_\_\_

4. В нейтральной и в щелочной среде на катодных участках протекают два процесса:

1) \_\_\_\_\_ химизм \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_ химизм \_\_\_\_\_

5. Сульфатирование – это \_\_\_\_\_

6. Склепаны два металла: цинк – железо, подвергается коррозии \_\_\_\_\_

### Установите соответствие:

#### 7. Вид коррозии:

- 1) по природе окружающей среды
- 2) по механизму процесса
- 3) по характеру разрушения металла

#### Примеры:

- а) физическая
- б) атмосферная
- в) химическая;
- г) местная
- д) равномерная
- е) электрохимическая
- ж) межкристаллитная
- и) почвенная
- к) биологическая
- л) жидкостная

## 8. Для защиты металла от коррозии

применяют способы:

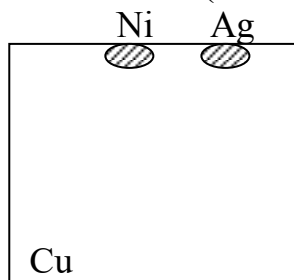
- 1) химические
- 2) физические
- 3) электрохимические

Примеры:

- а) эмалирование
- б) сульфатирование
- в) гальванопокрытие
- г) фосфотирование
- д) смазка маслами
- е) оксидирование
- ж) покрытие лаками
- и) ингибирование
- к) легирование
- л) покрытие полимерами
- м) пассивирование
- н) установление протекторов
- п) катодная защита

**Выберите правильный вариант ответа:**

9. В системе: (кислая среда HCl)



*Корродирует Cu*

1. Анод – Cu
2. Катод – Ni
3. Анод – Ag
4. Катод – Ag

- а) условно – графическая схема гальванического элемента \_\_\_\_\_  
б) химизм процессов на электродах \_\_\_\_\_

10. Покрытие катодное:

- |                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| 1) олово – хромом      | 2) никель – цинком |
| 3) кобальт – марганцем | 4) железо – медью  |

- а) при нарушении покрытия во влажном воздухе условно – графическая схема гальванического элемента \_\_\_\_\_  
б) химизм процессов на электродах \_\_\_\_\_

11. Протектором для кадмия является

- |           |           |
|-----------|-----------|
| 1) свинец | 3) никель |
| 2) железо | 4) олово  |

- а) условно – графическая схема гальванического элемента (кислая среда HCl) \_\_\_\_  
б) химизм процессов на электродах \_\_\_\_\_

### Вопросы к экзамену

1. Строение атома. Работы Резерфорда. Модель атома по Резерфорду. Ее достоинства и недостатки, основные элементарные частицы атома. Изотопы.
2. Модель атома по Бору. Постулаты Бора. Нормальное и возбужденное состояния атома. Дуализм природы электрона. Понятие об орбитали. Виды симметрии орбиталей: s-, p-, d-, f-орбитали.
3. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Их физический смысл и взаимосвязь.
4. Электронная структура многоэлектронных атомов. Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимального запаса энергии – правило Клечковского.
5. Структура периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева. s-, p-, d-, f – элементы, их место в периодической системе.
6. Валентные электроны атомов элементов: s-, p-, d-, f – семейства. Валентности атомов в нормальном и возбужденном состоянии. Пояснить на примерах. Степень окисления.
7. Периодичность свойств химических элементов: атомные радиусы, потенциал ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность атомов.
8. Ковалентная связь, ее образование и определение на примере молекулы водорода. График зависимости полной энергии системы от расстояния между ядрами атомов водорода.
9. Обменный механизм образования ковалентной связи, пояснить на примере. Свойство насыщенности ковалентной связи по обменному механизму.
10. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи, пояснить на примере иона аммония.
11. Типы ковалентной связи по способу перекрывания орбиталей: сигма- и пи-связи, их особенности. Пояснить на примере.
12. Основные параметры ковалентной связи: энергия связи, длина связи, кратность связи.
13. Пространственная конфигурация молекул. Теория гибридизации атомных орбиталей: sp, sp<sup>2</sup>, sp<sup>3</sup>, sp<sup>3</sup>d, sp<sup>3</sup>d<sup>2</sup> – гибридизация.
14. Направленность ковалентных связей в молекулах воды и аммиака.
15. Полярность химической связи. Дипольный момент.
16. Классификация химических веществ: оксиды, гидроксиды, соли.
17. Оксиды, классификация, химические свойства. Способы получения.
18. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
19. Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, их особенности. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартная теплота образования.
20. Второй закон термодинамики. Энтропия и свободная энергия Гиббса, их изменение в самопроизвольных процессах. Критерии протекания химических реакций.
21. Скорость химической реакции в гомогенной системе. Закон действующих масс (ЗДМ), константа скорости реакции, ее физический смысл.

22. Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: температура, правило Вант - Гоффа, его математическое выражение. Активные молекулы, энергия активации.
23. Скорость химических реакций в гетерогенных системах, факторы, влияющие на скорость.
24. Химическое равновесие, константа равновесия, ее вывод на примере синтеза аммиака, ее физический смысл.
25. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Пояснить на примерах.
26. Растворы. Растворы неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа, его использование в сельском хозяйстве.
27. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара над растворами неэлектролитов. Первый закон Рауля.
28. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля.
29. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля.
30. Отклонение растворов кислот, оснований и солей от законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
31. Тепловой эффект растворения. Гидратация и сольватация.
32. Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации.
33. Теория электролитической диссоциации. Основные положения.
34. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
35. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот. Общие свойства кислот. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций.
36. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация оснований. Общие свойства оснований. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций.
37. Соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация солей. Классификация солей. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций, характеризующие свойства средних солей.
38. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Условия их протекания. Привести примеры.
39. Слабые электролиты. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
40. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
41. Гидролиз солей. Случай гидролиза солей. Привести примеры.
42. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на гидролиз.

43. Окислительно-восстановительные реакции: окисление, восстановление, окислитель, восстановитель, подбор коэффициентов методом электронного баланса.
44. Зависимость окислительно-восстановительных свойств элементов от строения их атомов. Важнейшие восстановители и окислители. Их применение.
45. Типы окислительно-восстановительных реакций. Привести примеры. Расчет ЭДС.
46. Особенности взаимодействия металлов с кислотами окислителями.
47. Электродный потенциал металла, факторы, влияющие на величину электродного потенциала.
48. Водородный электрод. Стандартный электродный потенциал металла. Ряд напряжений металлов.
49. Расчет электродных потенциалов металлов для произвольных условий. Уравнение Нернста.
50. Гальванические элементы. Медно-цинковый ГЭ. Расчет ЭДС.
51. Концентрационные гальванические элементы.
52. Свинцовый аккумулятор, его устройства, процессы, протекающие при зарядке и работе, его достоинства и недостатки.
53. Сухие элементы. Марганцово-цинковый гальванический элемент.
54. Топливные элементы. Водородно-кислородный топливный элемент. Процессы, протекающие при работе.
55. Электролиз. Электролиз расплавов электролитов.
56. Электролиз растворов электролитов (инертные электроды).
57. Электролиз растворов электролитов с растворимым анодом, получение электролитической меди, никелирование, хромирование.
58. Законы электролиза. Закон Фарадея.
59. Коррозия металлов, ее виды. Основные причины.
60. Химическая коррозия металлов. Пояснить на примерах.
61. Электрохимическая коррозия металлов, подтвердить примерами в кислой среде и во влажном воздухе.
62. Основные способы защиты металлов от коррозии.
63. Анодные и катодные покрытия металлов.
64. Протекторная защита металлов от коррозии.
65. Общие свойства металлов. Металлическая связь. Получение металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрохимические методы выделения металлов из руд.
66. Химия металлов: щелочные металлы – 1А группа.
67. Щелочноземельные металлы – 2А группа.
68. Вода. Жесткость воды и ее устранение.
69. Металлы подгруппы алюминия – 3А группы.
70. Алюминий. Химические свойства, амфотерность гидроксида алюминия.
71. Хром.
72. Марганец.

73. Металлы семейства железа.
74. Металлы 1В-группы /медь, серебро, золото/.
75. Металлы 2В-группы /цинк, кадмий, ртуть/.
76. Свинец.

**Алгоритм ответа по химии металлов:**

1. Положение в периодической системе, изменение свойств в группе: ОЭО, потенциала ионизации.
2. Строение атома: а) электронная формула, б) графическое изображение валентных электронов, в) устойчивые степени окисления, г) формулы оксидов и гидроксидов в устойчивых степенях окисления.
3. Физические свойства.
4. Получение металла.
5. Химические свойства металла, оксида, гидроксида, солей.
6. Применение металлов и сплавов, оксидов, гидроксидов, солей.

**6.2 Перечень учебно-методического обеспечения  
для самостоятельной работы**

1. Рабочая программа дисциплины «химия».
2. Аристова Г. Н. Химия (общая) / Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов // методические указания и задания для выполнения контрольной работы бакалаврами факультета энергетики и электрификации очной и заочной формы обучения / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА – Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. - 99 с.
3. Аристова Г. Н. Химия (общая) / Г. Н. Аристова, В. В. Сентемов // тестовые задания для студентов, обучающихся по направлениям подготовки (бакалавриат) "Агроинженерия" и "Теплоэнергетика и теплотехника" / ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА ; – Ижевск : РИО ФГБОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2014. - 105 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	на кафедре
1	Общая и неорганическая химия: учебное пособие	Федорченко В. И.	Оренбург, 2012 <a href="http://rucont.ru/efd/202370">http://rucont.ru/efd/202370</a>	1 - 4	2	ЭБС «Руконт»	
2	Общая химия: краткий курс лекций для студ. 1 курса	Рязанова Г. Е.	Саратов, 2011 <a href="http://rucont.ru/efd/139927">http://rucont.ru/efd/139927</a>	1 - 4	2	ЭБС «Руконт»	
3	Общая химия. ч. 1. основные	Федорченко В. И.	Оренбург, 2011 <a href="http://rucont.ru/efd/">http://rucont.ru/efd/</a>	1 - 4	2	ЭБС «Руконт»	

	законы химии. Основы химической кинетики и термодинамики		193079				
4	Химия (общая) Методические указания и задания для выполнения контрольной работы бакалаврами факультета энергетики и электрификации очной и заочной формы обучения	Аристова Г. Н., Сентемов В. В.	Ижевск, 2014, 99с	1-4	2	95	
5	Химия (общая) Тестовые задания для студентов, обучающихся по направлениям подготовки (бакалавриат) «Агроинженерия» и «Теплоэнергетика и теплотехника»	Аристова Г. Н., Сентемов В. В.	Ижевск, 2014, 105 с	1-4	2	95	
6	Алгоритмы решения химических задач. Учебное пособие для студентов бакалавриата	Аристова Г. Н., Сентемов В. В., Чикунова Е. А.	Ижевск, 2017, 154 с	1-4	2	Портал ИжГСХА	
7	Основы химических знаний	Аристова Г. Н., Сентемов В. В., Чикунова Е. А.	Ижевск, 2016, 84 с	1-4	2	Портал ИжГСХА	

## 7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Неорганическая химия	Князев Д.А.,	1990 М.:		2	155	

		Смарыгин С.Н.	Высшая школа				
2	Химия. Опорные конспекты	Аристова Г.Н., Сентемов В.В.	2004 Ижевск, ИжГСХА		2	300	
3	Задания для контрольной работы студентов агроинженерных специальностей	Аристова Г.Н., Сентемов В.В.	2007 Ижевск, ИжГСХА		2	Портал ИжГСХА	
4	Тесты по химии	Аристова Г.Н., Сентемов В.В.	2011 Ижевск, ИжГСХА		2	95	
5	Коррозия и защита металлов	Мухин В. А.	Омск, 2004. – 56с. ( <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a> )			ЭБС «Рукопт»	
6	Общая химия: учебник техн. и направ. и спец.	Коровин Н.В.	2005, Высшая школа, 557 с.	1 - 4	2	99	
7	Общая химия	Глинка Н.Л.	2005, М: Интеграл - Пресс	1 - 4	2	99	
8	Химия неорганическая и аналитическая	Вихарева В.А.	Пенза, 2012 ( <a href="http://rucont.ru/">http://rucont.ru/</a> )			ЭБС «Рукопт»	

### 7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

[elib.izhgsha.ru](http://elib.izhgsha.ru)

ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

<http://ebs.rgazu.ru>

ЭБС AgriLib

<http://portal.izhgsha.ru>

Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»

### 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.

## 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.

Используемое программное обеспечение:

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

2 Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016 Бессрочная лицензия. Договор

№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

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.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий)

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Используемое программное обеспечение:

1 Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя до-

ступная версия программы. AstraLinux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

2 Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016 Бессрочная лицензия. Договор

№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

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.

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:

Аквадистиллятор; Весы аналитические ВЛА; Вытяжной шкаф; Лабораторная химическая посуда; Термометр

Используемое программное обеспечение:

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

2 Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016 Бессрочная лицензия. Договор

№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

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

Помещение для самостоятельной работы

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

Используемое программное обеспечение:

1 Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя до-

ступная версия программы. AstraLinuxCommonEdition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019

2 Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016 Бессрочная лицензия. Договор №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

3 Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.1.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для формирования у студентов соответствующих компетенций в результате изучения данной модульной дисциплины применяется совокупность образовательных технологий, моделей и форм обучения, принятая в академии.

Совокупность моделей обучения включает:

- Словесные, наглядные, практические (с учетом специфики дисциплины);
- Репродуктивные, поисковые, исследовательские (рассчитаны на достаточно высокую степень самостоятельности студентов);
- Объяснительно-иллюстрационные, программированные, модельные, проблемные (направлены на активизацию самостоятельной работы студентов);
- Другие модели обучения, которые будут вырабатываться с учетом индивидуальных особенностей студентов.

Совокупность форм обучения включает: лекции, семинары, лабораторные, практические занятия и самостоятельные работы.

Применяемые при освоении ООП образовательные технологии имеют следующие характеристики:

### **Общесистемные:**

- научное содержание, предопределяющее формирование содержания образования с учетом основных принципов педагогики, психологии, теории высшей нервной деятельности;

- открытость, предусматривающая оптимальные способы управления учебной деятельностью с учетом разных мнений;

- воспитывающий характер обучения, обеспечивающий сочетание процессов обучения и воспитания;

- креативность, развивающая творческие способности обучаемых, их умение выяснять проблемы и находить способы их разрешения;

- надежность работы и системная целостность, формирующая способность адекватно реагировать на любые вопросы и ответы;

- научная организация дизайна образовательной среды, обеспечивающая максимальную информативную при минимальной утомляемости студентов.

### **Методические:**

- целенаправленность, предусматривающая обеспечение обучаемых постоянной информацией о конечных целях обучения, возможности достижения этих целей;

- обеспечение мотивации, инициирующее стимулирование постоянной высокой мотивации обучаемых к образовательному процессу, которая подкрепляется активными формами работы, высокой наглядностью

результатов, своевременной обратной связью, общей целенаправленностью процесса обучения;

- обеспечение обучения в сотрудничестве, когда в процессе обучения осуществляется совместная деятельность преподавателя и обучаемых, а так же взаимодействие обучаемых;

- обеспечение систематической обратной связи, позволяющей информировать обучаемых о возможных ошибках и средствах их устранения;

- обоснованность оценивания, включающая, кроме стандартных методов контроля, дополнительные показатели. Выявляющие характер ошибок, активность участия и др.;

- педагогическая гибкость, позволяющая самостоятельный выбор обучаемым стратегии обучения;

- возможность возврата назад, предполагающая отмену обучаемым ошибочных действий при самостоятельной работе.

### **Структурные и организационные:**

- структурная целостность, предусматривающая представление учебного материала в виде укрупненных дидактических единиц, сохраняющих логику, главные идеи и взаимосвязи осваиваемой учебной дисциплины;

- наличие входного контроля, включающее диагностику уровня знаний студентов перед началом работы с целью обеспечения индивидуального подхода при обучении;

- индивидуализация образования, предусматривающая многоуровневую организацию учебного процесса с использованием заданий разного уровня сложности;

- наличие развитой системы помощи, позволяющей учитывать характер обучаемых и в соответствии с этим формировать многоуровневую и достаточную систему помощи в освоении учебного материала, решении задач, выполнении самостоятельных работ др.;

- наличие интеллектуального ядра, предполагающего создание системы анализа причин ошибок при изучении учебного материала, помогающей понять ошибки и сделать правильные выводы;

- возможность документирования образовательного процесса и его результатов.

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
по дисциплине «Химия»**

**Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия**

**Профиль: Электрооборудование и электротехнологии**

**Квалификация выпускника: бакалавр**

## **Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине «химия общая»**

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;

- выяснить 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

<u>№</u> <u>п/п</u>	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)
1	Строение вещества	ОПК-2	П. 3.1.1	П. 3.2.1	П. 3.3.1
2	Общие закономерности химических процессов	ОПК-2	П. 3.1.2	П. 3.2.2	П. 3.3.2
3	Растворы. Окислительно- восстановительные процессы	ОПК-2	П. 3.1.3	П. 3.2.3	П. 3.3.3
4	Электро- химические процессы	ОПК-2	П. 3.1.4	П. 3.2.4	П. 3.3.4

**1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ  
В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать (1-й этап)	Уметь (2-й этап)	Владеть (3-й этап)
ОПК-2	способностью к использованию основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности	фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакцию способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними.	использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в сфере АПК	выполнения основных химических лабораторных операций для экспериментального исследования химических явлений. Результаты изучения дисциплины должны способствовать освоению последующих специальных профессиональных дисциплин учебного плана.

## **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).

### 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 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап)

##### 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)  $\text{H}_4\text{SiO}_4$
- Б)  $\text{Al}_2\text{O}_3$
- В)  $\text{KH}_2\text{PO}_4$
- Г)  $\text{P}_2\text{O}_5$
- 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

- А)  $\text{SO}_2$
- Б)  $\text{P}_2\text{O}_5$
- В)  $\text{SiO}_2$
- Г)  $\text{CaO}$

##### Гидроксид

- 1. Серная кислота
- 2. Метакремниевая кислота
- 3. Сернистая кислота
- 4. Ортофосфорная кислота
- 5. Гидроксид кальция
- 6. Ортокремниевая кислота

##### Формула – дополните

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

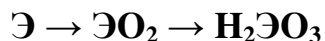
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

##### Выберите правильные варианты ответов:

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



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

9. Только основные оксиды указаны под номером

- |   |  |
|---|--|
| 1) $K_2O$ , $CrO_3$ , $FeO$ , $Mn_2O_7$   | 3) $CrO$ , $FeO$ , $Cu_2O$ , $BaO$     |
| 2) $Mn_2O_3$ , $SO_3$ , $Fe_2O_3$ , $CaO$ | 4) $Cr_2O_3$ , $FeO$ , $CuO$ , $ZnO_2$ |

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.  $\pi$ -связь ( $\pi$ -) это связь – \_\_\_\_\_

20. Чем больше радиус атома, тем энергия связи \_\_\_\_\_

21. В гибридизации участвуют \_\_\_\_\_

22. Число  $\sigma$  – 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:

1. Первый закон термодинамики гласит \_\_. Его математическое выражение \_\_
2. Экзотермические реакции – это \_\_\_\_\_,  $\Delta H_{\text{р.}}$  имеет знак \_\_\_\_\_
3. Закон Гесса читается «Тепловой эффект химической реакции \_\_\_\_\_»
4. Свободная энергия (энергия Гиббса) рассчитывается по формуле \_\_\_\_\_
5. Энтропия – это \_\_, обозначается буквой \_\_, рассчитывается по формуле \_\_
6. Химическая реакция возможна, если \_\_\_\_\_
7. Средняя скорость химической реакции – это \_\_\_\_\_. Её математическое выражение имеет вид \_\_\_\_\_
8. Гомогенные химические реакции протекают \_\_\_\_\_
9. Обратимые, химические реакции – это \_\_\_\_\_
10. Физический смысл константы скорости химической реакции \_\_\_\_\_
11. Математическое выражение  $K_p$  для реакции:  $\text{FeO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{(\text{г})} \leftrightarrow \text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$  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  $m_{\text{р.в.}} =$  \_\_\_\_\_
3. Эквивалентом элемента или вещества называется такое \_\_\_\_\_
4. Молярная концентрация раствора ( $C_{\text{молярная}}$ ) 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,  $\Delta t_{\text{кип}}^0 =$  \_\_\_\_\_, 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 ( $\varphi^\circ$ В), 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. Электро-химические процессы.

#### Дополните:

1. Анод – электрод, на котором протекает процесс \_\_\_\_\_

2. Электродный потенциал металла зависит от следующих факторов: 1) \_\_\_\_\_ 3) \_\_\_\_\_  
2) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_

3. Полуэлементом называют \_\_\_\_\_

4. Электродный потенциал металла при произвольных условиях рассчитывают по уравнению Нернста \_\_\_\_\_

5. Чем меньше алгебраическая величина стандартного электродного потенциала металла, тем \_\_\_\_\_

6. Коррозия металлов – это \_\_\_\_\_

7. Основные причины коррозии:

1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_ 3) \_\_\_\_\_ 4) \_\_\_\_\_ 5) \_\_\_\_\_ 6) \_\_\_\_\_

8. Гальванический элемент в случае электрохимической коррозии отличается от обычного: 1) \_\_\_\_\_ 2) \_\_\_\_\_

9. В нейтральной и в щелочной среде на катодных участках протекают два процесса:

1) \_\_\_\_\_ ХИМИЗМ \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_ ХИМИЗМ \_\_\_\_\_

10. Сульфатирование – это \_\_\_\_\_

11. Склепаны два металла: цинк – железо, подвергается коррозии \_\_\_\_\_

12. Электролиз – это \_\_\_\_\_
13. Катод – электрод, на котором идет процесс \_\_\_\_\_, имеет заряд \_\_\_\_\_, подходят частицы \_\_\_\_\_
14. Если на аноде происходит окисление металла электрода, то анод называют \_\_\_\_\_
15. Электролиз растворов отличается от электролиза расплавов электролитов \_\_\_\_\_
16. 1-ый закон Фарадея гласит: \_\_\_\_\_
17. Электрод – восстановитель – это \_\_\_\_\_

### 3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап).

#### 3.2.1 Модуль 1. Строение вещества

##### Укажите номер правильного ответа:

1. Гидроксид хрома (III) взаимодействует с каждым из двух веществ:
- |  |  |
|--|--|
| 1) Fe(OH) <sub>2</sub> и KOH             | 3) CaCl <sub>2</sub> и HNO <sub>3</sub>                |
| 2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и NaOH | 4) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и CuSO <sub>4</sub> |
2. В схеме превращений  $\text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{X_1} Y \xrightarrow{X_2} \text{Al(OH)}_3$  веществами «X<sub>1</sub>» и «X<sub>2</sub>» могут быть соответственно
- |   |   |
|---|---|
| 1) K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и KOH | 3) Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| 2) NaCl и HCl                           | 4) HNO <sub>3</sub> и NaOH  |
3. При сплавлении цинка с гидроксидом калия образуется
- |                                    |                     |  |        |
|------------------------------------|---------------------|--|--------|
| 1) K <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub> | 2) ZnH <sub>2</sub> | 3) K <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ] | 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) Al(OH) <sub>3</sub>            | 3) ZnO                 |
| 2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> | 4) Ba(OH) <sub>2</sub> |
6. Электронная формула  $2s^2 2p^3$  соответствует атому:
- |      |      |      |      |
|------|------|------|------|
| 1) В | 2) С | 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)  $SF_6$

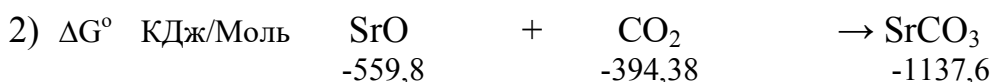
### 3.2.2 Модуль 2. Общие закономерности химических процессов

**Укажите номер правильного ответа:**

1. Более устойчивый оксид:

- 1)  $\frac{1}{2} O_2 + Ca \rightarrow CaO, \quad \Delta H = -635,97 \text{ КДж/Моль}$   
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)  $\frac{1}{2} O_2 + Fe \rightarrow FeO, \quad \Delta H = -263,68 \text{ КДж/Моль}$

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  $20^\circ C$  до  $50^\circ C$  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  $SO_{2(g)} + Cl_{2(g)} \leftrightarrow SO_2Cl_{2(g)}, \quad \Delta H < 0$  в сторону продуктов реакции необходимо \_\_\_\_\_

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

### 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  $\text{H}^+$  образуются при диссоциации

- 1) NaOH            2)  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$             3)  $\text{H}_2\text{SO}_4$             4)  $\text{NaHSO}_4$

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)  $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$



Условно – графическая схема гальванического элемента \_\_\_\_\_

Процессы на электродах \_\_\_\_\_

**Установите соответствие:**

**2. Виды коррозии:**

- 1) по природе окружающей среды
- 2) по механизму процесса
- 3) по характеру разрушения металла

**Примеры:**

- а) физическая
- б) атмосферная
- в) химическая;
- г) местная
- д) равномерная
- е) электрохимическая
- ж) межкристаллитная
- и) почвенная
- к) биологическая
- л) жидкостная

**3. Для защиты металла от коррозии применяют**

**Способы:**

- 1) химические
- 2) физические
- 3) электрохимические

**Примеры:**

- а) эмалирование
- б) сульфатирование
- в) гальванопокрытие
- г) фосфотирование
- д) смазка маслами
- е) оксидирование
- ж) покрытие лаками
- и) ингибирование
- к) легирование
- л) покрытие полимерами
- м) пассивирование
- н) установление протекторов
- п) катодная защита

**4. При электролизе раствора соли на аноде**

**Разряжается**

- 1) кислород из воды
- 2) кислотный остаток

**Кислотный остаток – анион**

- а) сульфид
- б) фосфат
- в) сульфат
- г) хлорид
- д) сульфит
- е) бромид

**5. В состав соли входит**

**Металл:**

**На катоде выделяется:**

- |                       |                             |
|-----------------------|-----------------------------|
| 1) активный           | а) металл                   |
| 2) средней активности | б) водород из воды          |
| 3) малоактивный       | в) металл и водород из воды |

**Выберите правильный вариант ответа:**

6 Из смеси катионов:  $\text{Ag}^+$ ;  $\text{Cu}^{2+}$ ;  $\text{Fe}^{2+}$ ;  $\text{Zn}^{2+}$ , в равной концентрации, в первую очередь на катоде восстановится катион:

- |         |           |          |            |
|---------|-----------|----------|------------|
| 1) меди | 2) железа | 3) цинка | 4) серебра |
|---------|-----------|----------|------------|

7. Кальций можно получить из хлорида кальция путем

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| 1) электролиза раствора | 3) восстановления водородом |
| 2) электролиза расплава | 4) термического разложения  |

**3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)**

### 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 |
|-------|-------|-------|-------|



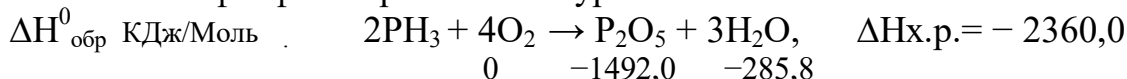
6. Пространственная конфигурация плоская треугольная соответствует частицам (два варианта ответа):

- 1)  $\text{PH}_3$                       2)  $\text{BH}_3$                       3)  $\text{SCl}_6$                       4)  $\text{SO}_3$

### 3.3.2 Модуль 2. Общие закономерности химических процессов.

**Выберите правильный вариант ответа:**

1. Окисление фосфина протекает по уравнению:



теплота образования фосфина ( $\text{PH}_3$ ) равна:

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

2. Если энтальпия образования  $\text{MgO}$  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  $\text{CO}$  и  $\text{O}_2$  были соответственно равны 0,8 и 0,5 моль/л, а в состоянии равновесия концентрация  $\text{CO}_2$  составила 0,2 моль/л, тогда константа равновесия равна \_\_\_\_\_

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

### 3.3.2 Модуль 3. Растворы. Окислительно-восстановительные процессы

**Выберите правильный вариант ответа:**

1. Объём 0,1Н раствора  $\text{NaOH}$ , необходимый для нейтрализации 20 мл 0,2Н раствора хлороводородной кислоты равен \_\_\_\_\_ мл

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

2. 2 литра 0,2М раствора  $\text{H}_2\text{SO}_4$  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  $25^\circ\text{C}$  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  $27^\circ\text{C}$  равно 27,7 кПа. Молярная масса растворенного вещества равна \_\_\_\_\_

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

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

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



### 3.3.4 Модуль 4. Электро-химические процессы

#### Выберите правильный вариант ответа:

1. Электродный потенциал марганцового электрода равен  $-1,238\text{В}$  ( $\varphi^0_{\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}} = -1,179\text{В}$ ), концентрация ионов  $\text{Mn}^{2+}$  в растворе составляет \_\_\_\_ М

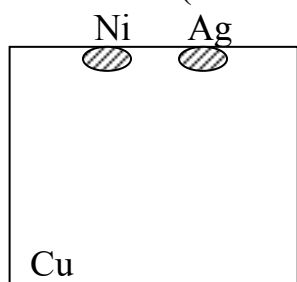
2. ЭДС гальванического элемента, состоящего из медного и цинкового электродов, погруженных в  $0,01\text{М}$  растворы их сульфатов ( $\varphi^0_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0} = 0,34\text{В}$ ,  $\varphi^0_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^0} = -0,76\text{В}$ ) равна \_\_\_\_\_ В

- 1) 0,70                      2) 1,10                      3) 0,43                      4) 0,28

Рассмотрите работу гальванического элемента (процессы на электродах, их заряды).

#### Выберите правильный вариант ответа:

3. В системе: (кислая среда  $\text{HCl}$ ).



*Корродирует Cu*

- 1) Анод – Cu  
2) Катод – Ni  
3) Анод – Ag  
4) Катод – Ag

Условно – графическая схема гальванического элемента \_\_\_\_\_  
Химизм процессов на электродах \_\_\_\_\_

4. Покрытие катодное:

- 1) олово – хромом                      3) никель – цинком  
2) кобальт – марганцем                      4) железо – медью

При нарушении покрытия во влажном воздухе условно–графическая схема гальванического элемента \_\_\_\_\_  
Химизм процессов на электродах \_\_\_\_\_

5. Протектором для кадмия является: 1) свинец    2) железо    3) никель    4) олово.

Условно-графическая схема гальванического элемента (кислая среда  $\text{HCl}$ ) \_\_\_\_\_  
Химизм процессов на электродах \_\_\_\_\_

6. Для покрытия металла никелем электролиз ведут, используя

- 1) К – никелевый  
2) А – никелевый  
3) К – угольный  
4) А – угольный

7. При электролизе раствора сульфата калия, среда раствора у катода:

- 1) кислая            2) щелочная            3) нейтральная

8. При электролизе раствора сульфата цинка (анод цинковый) на аноде происходит:

- 1) растворение цинка  
2) выделение кислорода  
3) выделение цинка  
4) выделение водорода

Укажите процессы на электродах и составьте суммарное уравнение реакции.

9. При электролизе раствора карбоната калия с графитовыми электродами на катоде происходит:

- 1) осаждение калия  
2) выделение водорода  
3) выделение кислорода  
4) выделение  $\text{CO}_2$

Укажите процессы на электродах и составьте суммарное уравнение реакций.

### Вопросы для подготовки к экзамену

77. Строение атома. Работы Резерфорда. Модель атома по Резерфорду. Ее достоинства и недостатки, основные элементарные частицы атома. Изотопы.
78. Модель атома по Бору. Постулаты Бора. Нормальное и возбужденное состояния атома. Дуализм природы электрона. Понятие об орбитали. Виды симметрии орбиталей: s-, p-, d-, f-орбитали.
79. Квантовые числа: главное, орбитальное, магнитное, спиновое. Их физический смысл и взаимосвязь.
80. Электронная структура многоэлектронных атомов. Принцип Паули, правило Хунда, принцип минимального запаса энергии – правило Клечковского.
81. Структура периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. s-, p-, d-, f – элементы, их место в периодической системе.
82. Валентные электроны атомов элементов: s-, p-, d-, f – семейства. Валентности атомов в нормальном и возбужденном состоянии. Пояснить на примерах. Степень окисления.
83. Периодичность свойств химических элементов: атомные радиусы, потенциал ионизации, энергия сродства к электрону, относительная электроотрицательность атомов.

84. Ковалентная связь, ее образование и определение на примере молекулы водорода. График зависимости полной энергии системы от расстояния между ядрами атомов водорода.
85. Обменный механизм образования ковалентной связи, пояснить на примере. Свойство насыщенности ковалентной связи по обменному механизму.
86. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи, пояснить на примере иона аммония.
87. Типы ковалентной связи по способу перекрывания орбиталей: сигма- и пи-связи, их особенности. Пояснить на примере.
88. Основные параметры ковалентной связи: энергия связи, длина связи, кратность связи.
89. Пространственная конфигурация молекул. Теория гибридизации атомных орбиталей:  $sp$ ,  $sp^2$ ,  $sp^3$ ,  $sp^3d$ ,  $sp^3d^2$  – гибридизация.
90. Направленность ковалентных связей в молекулах воды и аммиака.
91. Полярность химической связи. Дипольный момент.
92. Классификация химических веществ: оксиды, гидроксиды, соли.
93. Оксиды, классификация, химические свойства. Способы получения.
94. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
95. Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения, их особенности. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартная теплота образования.
96. Второй закон термодинамики. Энтропия и свободная энергия Гиббса, их изменение в самопроизвольных процессах. Критерии протекания химических реакций.
97. Скорость химической реакции в гомогенной системе. Закон действующих масс (ЗДМ), константа скорости реакции, ее физический смысл.
98. Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: температура, правило Вант - Гоффа, его математическое выражение. Активные молекулы, энергия активации.
99. Скорость химических реакций в гетерогенных системах, факторы, влияющие на скорость.
100. Химическое равновесие, константа равновесия, ее вывод на примере синтеза аммиака, ее физический смысл.
101. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Пояснить на примерах.
102. Растворы. Растворы неэлектролитов. Осмос. Осмотическое давление растворов неэлектролитов. Закон Вант-Гоффа, его использование в сельском хозяйстве.
103. Насыщенный пар. Давление насыщенного пара над растворами неэлектролитов. Первый закон Рауля.
104. Повышение температуры кипения растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля.
105. Понижение температуры замерзания растворов неэлектролитов. Второй закон Рауля.

106. Отклонение растворов кислот, оснований и солей от законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент Вант-Гоффа.
107. Тепловой эффект растворения. Гидратация и сольватация.
108. Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации.
109. Теория электролитической диссоциации. Основные положения.
110. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
111. Кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот. Общие свойства кислот. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций.
112. Основания с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация оснований. Общие свойства оснований. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций.
113. Соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Диссоциация солей. Классификация солей. Пояснить на примерах, составить уравнения реакций, характеризующие свойства средних солей.
114. Ионные реакции обмена в растворах электролитов. Условия их протекания. Привести примеры.
115. Слабые электролиты. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
116. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель.
117. Гидролиз солей. Случаи гидролиза солей. Привести примеры.
118. Степень гидролиза. Факторы, влияющие на гидролиз.
119. Окислительно-восстановительные реакции: окисление, восстановление, окислитель, восстановитель, подбор коэффициентов методом электронного баланса.
120. Зависимость окислительно-восстановительных свойств элементов от строения их атомов. Важнейшие восстановители и окислители. Их применение.
121. Типы окислительно-восстановительных реакций. Привести примеры. Расчет ЭДС.
122. Особенности взаимодействия металлов с кислотами окислителями.
123. Электродный потенциал металла, факторы, влияющие на величину электродного потенциала.
124. Водородный электрод. Стандартный электродный потенциал металла. Ряд напряжений металлов.
125. Расчет электродных потенциалов металлов для произвольных условий. Уравнение Нернста.
126. Гальванические элементы. Медно-цинковый ГЭ. Расчет ЭДС.
127. Концентрационные гальванические элементы.
128. Свинцовый аккумулятор, его устройства, процессы, протекающие при зарядке и работе, его достоинства и недостатки.
129. Сухие элементы. Марганцово-цинковый гальванический элемент.

130. Топливные элементы. Водородно-кислородный топливный элемент. Процессы, протекающие при работе.
131. Электролиз. Электролиз расплавов электролитов.
132. Электролиз растворов электролитов (инертные электроды).
133. Электролиз растворов электролитов с растворимым анодом, получение электролитической меди, никелирование, хромирование.
134. Законы электролиза. Закон Фарадея.
135. Коррозия металлов, ее виды. Основные причины.
136. Химическая коррозия металлов. Пояснить на примерах.
137. Электрохимическая коррозия металлов, подтвердить примерами в кислой среде и во влажном воздухе.
138. Основные способы защиты металлов от коррозии.
139. Анодные и катодные покрытия металлов.
140. Протекторная защита металлов от коррозии.
141. Общие свойства металлов. Металлическая связь. Получение металлов: пирометаллургия, гидрометаллургия, электрохимические методы выделения металлов из руд.
142. Химия металлов: щелочные металлы – 1А группа.
143. Щелочноземельные металлы – 2А группа.
144. Вода. Жесткость воды и ее устранение.
145. Металлы подгруппы алюминия – 3А группы.
146. Алюминий. Химические свойства, амфотерность гидроксида алюминия.
147. Хром.
148. Марганец.
149. Металлы семейства железа.
150. Металлы 1В-группы /медь, серебро, золото/.
151. Металлы 2В-группы /цинк, кадмий, ртуть/.
152. Свинец.

**Алгоритм ответа по химии металлов:**

7. Положение в периодической системе, изменение свойств в группе: ОЭО, потенциала ионизации.
8. Строение атома: а) электронная формула, б) графическое изображение валентных электронов, в) устойчивые степени окисления, г) формулы оксидов и гидроксидов в устойчивых степенях окисления.
9. Физические свойства.
10. Получение металла.
11. Химические свойства металла, оксида, гидроксида, солей.
12. Применение металлов и сплавов, оксидов, гидроксидов, солей.



#### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПОВ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций

Результаты обучения(Этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных средств для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		удовлетворительно (3)	хорошо (4)	отлично (5)
<p><b>Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап)</b>                      фундаментальные разделы общей химии, в т.ч. химические системы, химическую термодинамику и кинетику, реакцию способность веществ, химическую идентификацию, процессы коррозии и методы борьбы с ними; классификацию неорганических веществ, строение простых и сложных веществ; свойства химических элементов (металлов);</p>	ОПК-2	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 химии, исчерпывающее, последовательно, четко и логически стройно его излагает
<p><b>Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины(2-й этап)</b>                      использовать знания в области химии для освоения теоретических основ и практики при решении инженерных задач в области АПК; определять возможности и пути самопроизвольного протекания химических процессов, выбрать наиболее оптимальные; прогнозировать свойства элементов и их важнейших соединений по положению элементов в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева, сравнивать полученные</p>	ОПК-2	содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера при ответе на поставленный вопрос. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	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 химии, исчерпывающее, последовательно, четко и логически стройно их излагает

данные и идентифицировать их с применяемыми методами.				
<p><b>Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап)</b></p> <p>базовыми знаниями и умениями для изучения последующих дисциплин; формулированием правильных выводов и оценением возможности использования химических материалов в производственной деятельности, выполнение основных химических лабораторных операций.</p>	ОПК-2	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	содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформулированы. Обучающийся твердо знает формулы, законы и методы расчета задач	обучающийся глубоко и прочно усвоил материал по химии, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции

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 внутрипредметные 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.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	51, 52	25.10.17. Тпр N 7	<i>И.И.И.</i>
2	50 (п. 6)	05.09.18. Тпр. 2	<i>И.И.И.</i>
3	23 (п. 43)	5.06.19. Тпр N 20	<i>И.И.И.</i>
4	53	26.08.20 Тпр N 1	<i>И.И.И.</i>
5	54	20.11.20 Тпр N 5	<i>И.И.И.</i>
6	54	31.08.21 Тпр N 1	<i>И.И.И.</i>